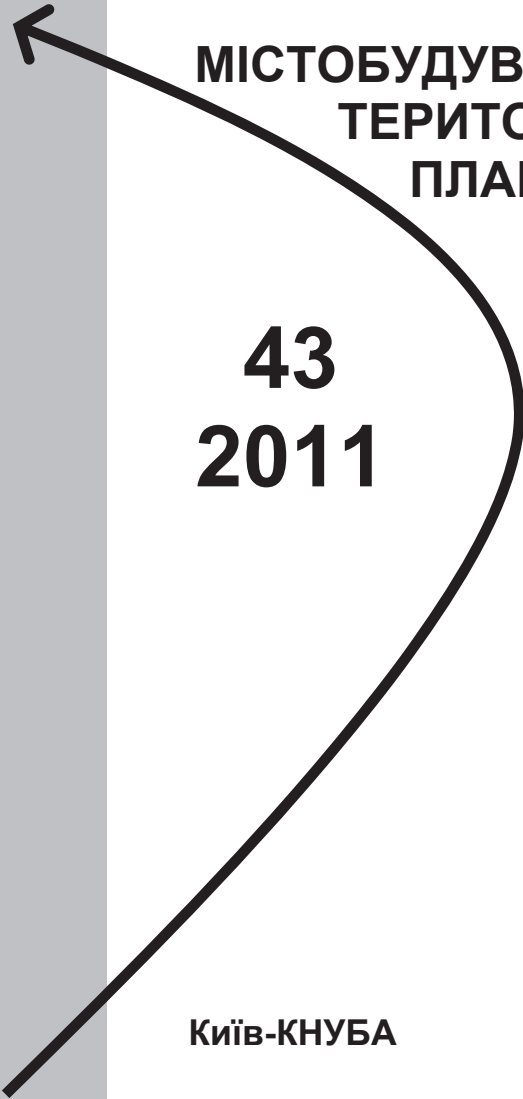


ISSN 2076-815X

**МІСТОБУДУВАННЯ ТА  
ТЕРИТОРІАЛЬНЕ  
ПЛАНУВАННЯ**

**43  
2011**

**Київ-КНУБА**



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

УДК 711.11; 711.112

**Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Осетрін. – К., КНУБА, 2011. – Вип. 43. – 605 с. Українською та російською мовами.**

В збірнику висвітлюються інженерні та економічні проблеми теорії і практики містобудування, територіального планування, управління містобудівельними системами і програмами, комплексної оцінки, освоєння, розвитку, утримання та реконструкції територій і житлової забудови, розглядаються нагальні питання містобудівельного кадастру, розвитку поселень, їх інженерного устаткування та транспортної інфраструктури.

**Градостроительство и территориальное планирование: Науч.-техн. сборник / Ответ. ред. Н.Н.Осетрин. – К., КНУБА, 2011. – Вып. 43. – 605 с. На украинском и русском языках.**

В сборнике освещены инженерные и экономические проблемы теории и практики градостроительства, территориального планирования, управления градостроительными системами и программами, комплексной оценки, освоения, развития, содержания и реконструкции территории и жилой застройки, рассматриваются насущные вопросы градостроительного кадастра, развития поселений, их инженерного оборудования и транспортной инфраструктуры.

## МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Заснований у 1998 році

### Випуск №43

Київ КНУБА 2012

Відповідальний редактор - кандидат технічних наук, професор М.М. Осетрін.

Редакційна колегія: доктор технічних наук, професор Габрель М.М.; член-кореспондент АМ України, доктор архітектури, професор Дьомін М.М.; доктор технічних наук, професор Карпінський Ю.О.; доктор технічних наук, професор Ключниченко Є.Є.; доктор архітектури, професор Лаврик Г.І.; доктор технічних наук, професор Лященко А.А.; кандидат технічних наук, доцент Мамедов А.М. (заст. відп. редактора); доктор географічних наук, професор Нудельман В.І.; доктор архітектури, професор Панченко Т.Ф.; доктор технічних наук, професор Плоский В.О.; кандидат технічних наук, доцент Рейцен Є.О.; доктор технічних наук, професор Самойлович В.В.; доктор технічних наук, професор Сергейчук О.В.; доктор архітектури, професор Слепцов О.С.; доктор архітектури, професор Тімохін В.О.; доктор технічних наук, професор Усаковський С.Б.; доктор архітектури, професор Фільваров Г.И.; доцент Чередніченко П.П. (відп. секретар); дійсний член АМ України, доктор технічних наук, професор Яковлев М.І.

Рекомендовано до видання вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури, протокол №7 від 30 березня 2012 року.

На замовних засадах

© Київський національний  
університет будівництва  
і архітектури, 2012

УДК 711.11

А.В. Астапенко, В.Л. Швецов, А+С Консалт,  
к.т.н., профессор Н.Н. Осетрин, Д.А. Беспалов,  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

## МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

*В статье приводятся наиболее распространенные математические модели транспортного потока, их сравнение и перспективы использования.*

В ходе проектирования какого-либо дорожно-транспортного узла (пересечения городских магистралей в одном или в разных уровнях), у проектировщика всегда возникают вопросы, как-то: какой режим движения сформирует выбранная геометрия на запроектированном узле?; будет ли обеспечена пропускная способность точек слияния (примыкания съездов), а следовательно и всей развязки в целом?; будет ли должным образом обеспечена безопасность и комфортное движение по будущей развязке? Или же другая ситуация: каждый проект реконструкции или нового строительства дорожно-транспортного узла требует согласований на многих уровнях власти. Задача проектной организации - должным образом, объективно и доступно представить свой проект, донести его суть до людей, которые, возможно, не разбираются во всех тонкостях и специфике данной отрасли. Кроме того, любое крупное строительство в городе непременно вызывает огромный интерес у его горожан, которые также должны быть проинформированы об изменениях, которые их, возможно, ждут на улично-дорожной сети города, в котором они проживают.

Получить достоверные ответы на вышеперечисленные вопросы чрезвычайно сложно. Однако, с того момента, как на улично-дорожной сети городов начали появляться развязки в разных уровнях и другие сложные узлы, многие исследователи поставили перед собой задачу - получить более-менее достоверные данные о специфике функционирования будущего дорожно-транспортного сооружения еще на стадии проектирования или даже предпроектных предложений (концепции). Так начал развиваться раздел «Теории транспортных потоков», посвященный их математическому моделированию.

Отечественные ученые столкнулись с данной проблематикой гораздо позже зарубежных коллег, очевидно, в силу невысокого уровня автомобилизации в бывшем СССР и плановости его экономики. В связи с этим, в данной статье не будут рассматриваться какие-либо модели, созданные отечественными исследователями Теории транспортных потоков.

Между тем, зарубежные ученые столкнулись с совершенно противоположной ситуацией. Еще Дональд Дрю (Donald Drew), в своей книге «Теория транспортных потоков и управление ими» (Traffic Flow Theory And Control) описал проблему следующего рода: многие молодые исследователи, приступающие к работе в области Теории транспортных потоков, ставят себе задачей создание «идеальной» математической модели, способной описать стохастическое движение транспортного потока языком формул. Это в конечном итоге привело к нагромождению огромного количества всякого рода моделей, начиная от одной формулы, заканчивая целыми массивами, которые способна обработать лишь вычислительная машина. Между тем, как бы там ни было, Теория транспортных потоков уже давно располагает нужным инструментарием в области моделирования транспортных потоков и «изобретать велосипед» здесь нет никакого смысла. Нужно лишь правильно использовать доступные ресурсы.

Итак, рассмотрим все ныне известные подходы к моделированию транспортных потоков.

Для начала: что же из себя представляет, собственно, процесс моделирования? Моделирование является по существу построением рабочей аналогии. Оно представляет собой построение рабочей модели, отражающей подобие свойств или соотношений с рассматриваемой реальной задачей. Моделирование позволяет изучать сложные задачи движения транспорта не в реальных условиях, а в лаборатории. В более общем смысле моделирование можно определить как динамическое отображение некоторой части реального мира путем построения модели на компьютере и продвижении ее во времени.

За последние 50 лет было создано множество математических вероятностных моделей, которые на микро и макро уровнях моделируют транспортные потоки. Некоторые из них, такие как, например, VISSIM, имеют коммерческую основу. Другие же, появились и развиваются в учебных заведениях и проектных институтах (конечно, речь идет о западных ВУЗах) в обучающих целях. Первые держатся в строжайшем секрете, а вторым недостает удобства, простоты использования и визуализации.

Модели симулирования (имитирования) движения транспортных потоков чаще всего делят на 4 класса, согласно подходу к уровню моделирования деталей. Первый уровень – это обычные макроскопические модели, где транспортный поток представляется как поток частиц, которые подчиняются законам гидрогазодинамики. Вторым уровнем выделяют наиболее часто используемые модели - микроскопические, которые сосредотачиваются на индивидуальных транспортных средствах и их поведении. В то время как макроскопические модели используют меньше вычислительных ресурсов и,

поэтому, позволяют моделирование больших дорожных сетей, результаты часто менее точны по сравнению с микроскопическим моделированием. Модели третьего уровня, мезоскопические, напротив, пытаются заполнить промежуток между макроскопическим и микроскопическим моделированием при использовании индивидуальных транспортных средств, которые приводятся в действие через контролирующие макроскопические переменные. Подмикроскопические модели - это четвертый уровень, обеспечивают самый высокий уровень детализации. Поэтому они чаще всего используются для моделирования поведения одиночного транспортного средства в автомобильной промышленности.

Как правило, во всех программах, моделирование транспортного потока происходит на микроуровне. Поэтому, начнем наш обзор именно с него. Рассмотрим 6 самых распространенных вероятностных моделей.

**Кинематическая модель** использует в своей основе элементарное кинематическое уравнение, для того чтобы определить максимальную степень ускорения либо замедления, которое транспортное средство должно проявить, чтоб избежать столкновения с другим транспортным средством, движущимся впереди. В каждом временном отрезке (time-step) новое значение  $a_{n+1}$  должно быть достаточно высоким для того, чтоб избежать столкновения в выбранном часовом промежутке, который называется временем до столкновения -  $t_c$ . Кроме того, необходимо постоянно изменять расстояние  $Dx$ , чтоб достичь определенного оптимального значения следующего отрезка  $dx$ . Скорость корректируется таким образом, чтобы оставаться в пределах  $[0 \dots V_{max}]$ .

$$a_{n+1} = a_n + (Dx - dx) \cdot \frac{2}{t_c^2} + dv \cdot \frac{2}{t_c}$$

Так как модель опирается лишь на 2 параметра, усилия по ее калибровке будут достаточно невысокими. Но моделирование, очевидно, не достигнет высоких уровней правдоподобности также. Из-за ее ограничений, кинематическая модель имеет крайне малый вес в современном моделировании транспортных потоков и не рекомендована к применению с целью установления ширины проезжей части магистрали. Она включена в учебный процесс во многих ВУЗах Европы лишь с образовательной целью.

**Вероятностная модель BANDO.** В 1995 году Бандо и его коллеги презентовали так называемую «оптимальную скоростную модель» (Optimal Velocity Model). Она представляет собой скоростную модель плотности, которая относится к группе детерминированных ведущих моделей и связывает целевую скорость транспортных средств с макроскопической плотностью

транспортного потока. Бандо вывел оптимальную скорость таким образом, чтобы каждое транспортное средство старалось следовать следующему отношению:

$$a_{n+1} = \alpha(v_{opt}(dx) - v_n)$$

где:

$a_{n+1}$  - ускорение для следующего отрезка времени;

$\alpha$  - фактор чувствительности (значение, обратное времени реакции водителя);

$v_{opt}$  - оптимальная скоростная функция;

$dx$  - изменение расстояния к предыдущему автомобилю;

$v_n$  - текущая скорость транспортного средства.

Команда Бандо предложила оптимальную скоростную функцию, которая монотонно увеличивается, с верхней границей в  $v_{max}$ .

$$v_{opt}(dx) = \frac{v_{max}}{2} (\tanh(0,086 \cdot (dx - 25)) + 0,913) \leq v_{max}$$

Со временем, модель была модифицирована еще несколькими оптимальными скоростными функциями. Например, используя разные функции ускорения или дифференцируя между свободной скоростью транспортного средства (ненасыщенный транспортный поток) и скоростью на пределе пропускной способности (speed-at-capacity) (насыщенный транспортный поток) с уравнением с 4-мя параметрами (Van Aerde, 1995).

**Вероятностная модель GAZIS.** Так называемая теория следования за автомобилем («гонка за лидером»), основана на исследованиях Gazis, Herman і Rothery (1961), старается следовать поведению транспортного средства, детерминируя расстояние, рассматривая время реакции водителя к определенным стимулам (например, разные скорости впереди идущего автомобиля), согласно формулы:

$$a_{n+1} = \alpha_0 \cdot \frac{v_{n+1}^m}{dx^l} \cdot dv$$

где:

$a_{n+1}$  - ускорение после времени реакции  $t_p$ ;

$\alpha_0$  - фактор чувствительности;

$m, l$  - параметры калибровки (коэффициенты);

$dx$  - разница скорости с предыдущим транспортным средством.

Для немецких магистралей значения параметров  $m$  і  $l$  были установлены в исследованиях Hoefs (1972) для различных сценариев (отдаление или приближение автомобиля спереди, с тормозными сигналами или без них).



Однако, из-за стабильного увеличения автомобилей на европейских магистралях, в ходе развития пакета моделирования BABSIM была выполнена перекалибровка эталонных параметров, что привело к получению новых наборов параметров и более реалистичным результатам моделирования.

**Вероятностная модель смены полосы движения Sparmann.** Опираясь на работы Вайдемана, Спарман развивал алгоритм изменения полосы движения для двухполосного шоссе (Sparmann, 1978). Принимая во внимание все шесть потенциальных партнеров для взаимодействия (то есть каждое транспортное средство спереди, сзади на текущей полосе, а так же на двух соседних), транспортное средство могло бы изменить полосу движения, используя параметры Вайдеманна. Как только появилась потребность в изменении полосы движения, осуществляется проверка - подвергнет ли такой переход опасности или его или его так называемого "партнера взаимодействия". Если обеспечивается безопасность всех транспортных средств, начинается процесс перестроения и транспортное средство оказывается на соседней полосе. Одно неудобство модели Спармана - нехватка более упреждающего стратегического подхода. Рассматриваются только соседствующие транспортные средства, игнорируя потребность других транспортных средств сменить полосу движения.

Вероятностная модель смены полосы движения THEIS. Тейс (1997) добавил стратегический компонент к модели Спармана: если транспортное средство пытается перестроиться на определенную полосу, оно должно для начала "просить" помощь у соседних транспортных средств. И наоборот, участвующее во взаимодействии транспортное средство должно решить, ускориться ли или замедлиться, чтобы создать интервал для меняющей полосу транспортного средства, или самому сменить полосу, чтобы создать ему место.

**Модель WIEDEMANNa в составе программного комплекса PTV Vision VISSIM. Имитационное моделирование.** Система имитации VISSIM состоит из двух отдельных программ, которые взаимодействуют друг с другом с помощью интерфейса, в котором происходит обмен данными измерений детекторов и данными о состояниях систем регулирования. Результат имитации - это анимация движения транспорта в виде графики в режиме реального времени и последующая выдача всевозможных транспортно-технических параметров, таких как, например, распределение времени в пути и времени ожидания, дифференцированных по группам пользователей.

В модель транспортного потока заложены модель следования за впереди идущим транспортным средством (ТС) с целью отображения движения в колонне за впереди идущим ТС по одной полосе движения и модель смены полосы движения. Зависящая от транспортного движения логика

регулирования моделируется с помощью внешних программ регулирования светосигнальных установок. Программа для логического управления запрашивает параметры детекторов в такте от 1 секунды до 1/10 секунды (в зависимости от настройки и типа светофорных установок). Из полученных значений и временных интервалов программа определяет состояние всех систем регулирования для следующего шага имитации и вносит их в имитацию транспортного потока.

Существенным для точности системы имитации является качество модели потока транспортного движения, т.е. метода, с помощью которого рассчитывается передвижение транспортных средств в сети. В отличие от более простых моделей, в которых за основу берутся постоянные скорости и неизменное поведение следования за впереди идущими транспортными средствами, **PTV Vision® VISSIM** использует психофизиологическую модель восприятия Вайдеманна (1974 г., 1999 г.). Основная идея модели заключается в том, что водитель транспортного средства, движущегося с более высокой скоростью, начинает тормозить при достижении своего индивидуального порога восприятия относительно удаленности от впереди идущего транспортного средства, когда дистанция до впереди идущего транспортного средства начинает восприниматься им как слишком маленькая. Так как он не может точно оценить скорость впереди идущего транспортного средства, то его скорость будет падать ниже скорости впереди идущего транспортного средства до тех пор, пока он не начнет снова немного ускоряться после достижения своего порога восприятия, когда он начнет воспринимать возникшую между ним и впереди идущим ТС дистанцию как слишком большую. Это ведет к постоянному легкому ускорению и замедлению. С помощью функций распределения для скорости и дистанции имитируется различное поведение водителей.

Имитационные модели этого типа относятся к семейству car- following:

- Gazis-Herman-Rothery(GHR)
- CollisionAvoidancemodel(CA)– Модели Kametani и Sasaki, Гиппс,

Лейцбаха, Крайса

- PsychophysicalorActionPointmodel(AP) – Модель Видеманна
- Linearmodel– Модели Helly, Hanken и Rockwell, Burnham и Seo, Aron

Xing

- Fuzzylogic-basedmodel28.06.2010 – Модели Rekersbring, Henn, McDonald и Wu.

Модели семейства car-following ориентируются на характеристики индивидуального транспортного средства. Модель Вайдеманна класса PSM выигрывает по количеству учитываемых факторов в моделировании

транспортного трафіка на мікроуровні. Модель Вайдеманна включає в себе характеристики водія, самого транспортного засобу і представляє золоту середину між клітковними автоматами і іншими класами моделей сімейства car-following.

Після численних емпіричних досліджень, проведених технічним університетом міста Карлсруе, ця модель слідування за попереду їдучим ТС стала еталонною. Більш актуальні вимірювання доводять, що змінившася за останні роки манера їзди і технічні можливості транспортних засобів коректно відображаються в даній моделі.

На багатополосних проїжджих частинах водій в VISSIM-моделі враховує не тільки попереду їдучі транспортні засоби, але і транспортні засоби на обох сусідніх смугах. Особливу увагу у водія додатково викликає світлофор в 100 м перед досягненням зупинки.

В VISSIM так називані одиниці водій - транспортний засіб рухаються по мережі. Кожен водій зі своїми індивідуальними параметрами поведінки відноситься до певного транспортного засобу. При цьому манера їзди збігається з технічними можливостями транспортного засобу.

Імітаційне моделювання, на даному етапі представляється потужним інструментом для оцінки і аналізу руху транспортних і пішохідних потоків. Крім того, програма рівня PTV Vision® VISSIM дозволяє в значительній мірі спростити роботу проєктувальника і створює достовірну платформу для проєктування як дорожньо-транспортних, так і будь-яких градостроительних об'єктів.

### Література

1. Дрю А. Теория транспортных потоков и управление ими. "Транспорт", 1972 г., стр. 1-424
2. Метсон Т. Организация движения. Научно-техническое издательство министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР, - Москва, 1960. - 462 с.
3. Bando, M., Hasebe, H., Nakayama A., Shibata, A. and Sugiyama, Y. (1995) "Dynamical Model of Traffic Congestion and Numerical Simulation". Physical Review E 51.
4. Brilon, W. and Hartmann, D. (2004) "Fortentwicklung und Bereitstellung eines bundeseinheitlichen Simulationsmodells für Bundesautobahnen". Research project FE01/157/2001/IRB for the Bundesanstalt für Straßenwesen (Federal

Highway Research Institute, Germany), in cooperation with the Ruhr-University Bochum. Germany.

5. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVWB). (2004) "Neubau von Bundesautobahnen", Sept. 2004, <http://www.bmvbw.de/Neubau-von-Autobahnen-377.htm>
6. Gazis, D.C., Herman, R. and Rothery, R.W. (1961) "Non-linear Follow-the-Leader Models of Traffic Flow". Operations Research 9, No.4
7. Hoefs, D.H. (1972) "Untersuchung des Fahrverhaltens in Fahrzeugkolonnen". Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 140.
8. Michaels, R. M. (1963). "Perceptual factors in car following." Proceedings of the Second International Symposium on the Theory of Road Traffic Flow. Paris: OECD, 44-59.
9. Sparmann, U. (1978) "Spurwechselvorgänge auf zweispurigen BAB- Richtungsfahrbahnen". Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 263.
10. Theis, C. (1997) "Modellierung des Fahrverhaltens an Autobahnanschlussstellen". PhD-thesis. University of Karlsruhe. Germany.
11. Van Aerde, M. and Rakha, H. (1995). "Multivariate calibration of single regime speed-flow-density relationships". Proceedings of the Vehicle Navigation and Information Systems (VNIS) Conference. Seattle. Washington.
12. Wiedemann, R. (1974) "Simulation des Straßenverkehrsflusses". PhD-thesis. University of Karlsruhe. Germany.

### Анотація

У статті наводяться найпоширеніші математичні моделі транспортного потоку, їх порівняння і перспективи використання.

### Annotation

This article describes the most common mathematical models of traffic flow, comparison and prospects.

УДК 728

М. Г. Бадюл,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОЦЕНКУ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОРТИВНО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

*Для анализа существующих спортивно-развлекательных объектов, предложений по их реконструкции или новых проектов предлагается определение факторов, влияющих на оценку эффективности этих объектов на всех уровнях градостроительной иерархии на примере спортивно-развлекательных сооружений для детей школьного возраста.*

**Ключевые слова:** факторы оценки, спортивные сооружения, эффективность, детский спорт.

Архитектурные объекты в структуре города, имеющие одинаковую основную функцию, можно классифицировать по разным признакам: относительно удаленности от жилья, транспортной и пешеходной доступности и т.д. Так возникает система объектов, в которой каждый ее член имеет свои особенности планировочные и функциональные. Для понимания процессов взаимодействия всех компонентов как внутри городской системы, так компонентов непосредственно каждого объекта возникает необходимость понимания объектов как сложной системы со структурой элементов, системного подхода и системного анализа этой структуры. Здесь система должна иметь структуру, функцию и цель, которую она исполняет и где эти составляющие взаимодействуют. Также, если число элементов в системе велико, возможно деление системы на подсистемы, где элементы могут группироваться и необходимо учитывать влияние элементов не только на свою группу, на другие и на всю систему в целом. Так возникает необходимость строения иерархии в системе.

Для более эффективного анализа исследуемого объекта предлагается применение «Метода анализа иерархий» (МАИ), предложенный американским ученым Т.Саати «Принятие решений. Метод анализа иерархий», разработанный для решения социологических проблем. В этом методе возможно структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии и предложено выполнение количественных оценок как объективных критериев, так и субъективных качеств объектов.

Спортивно-развлекательные сооружения в структуре города также можно отнести к иерархической системе и процессы внутри каждого объекта необходимо системно анализировать.

При планировании реконструкции или строительства новых объектов спортивно-развлекательной функции возникает необходимость оценки эффективности существующих объектов или предлагаемых проектов. Рассматривая МАИ возникает необходимость построения иерархической системы, где необходимо определить факторы, влияющие на оценку рассматриваемых объектов.

Структуру любого спортивно-развлекательного объекта не зависимо от его размера и территориальной доступности можно разделить на иерархические степени восприятия человеком: помещение или площадка в которой проводится занятие, здание с набором таких помещений и помещений с дополнительными функциями, комплекса сооружений, окружающей данный объект территории и внешних связей. (рис.1)



Рис.1. Иерархическая структура степеней восприятия спортивно-развлекательного ообъекта.

При оценке каждого из данных иерархических степеней можно определить основные факторы влияющие на эффективность спортивно-развлекательной функции объекта.

Не глубоко раскрывая суть в помещении это: наличие оборудования, рабочей зоны и их количества; зоны оборудования; буферной зоны для трансформации оборудования и коммуникации.

В здании это: площадь, объем (санитарно-гигиенические норм, функциональная структура, внешний вид, загруженность (пропускная способность), наличие дополнительных функций.

На территории объекта это: озеленение, наличие парковки, ландшафтные ограничения, размеры, конфигурация, инсоляция, наличие дополнительных функций.

Оценивая внешние связи это: удаленность от городских магистралей, удаленность от жилых районов, экология.

В городской среде пространственная локализация рекреационной деятельности, активного отдыха детей связана с градостроительной структурой города, его основными планировочными элементами. Спортивно-развлекательные сооружения и места активного отдыха в структуре города и пригородной территории по степени доступности можно поделить на: в жилой группе, в микрорайонах, для городских районов, городские и загородные. (рис.2)

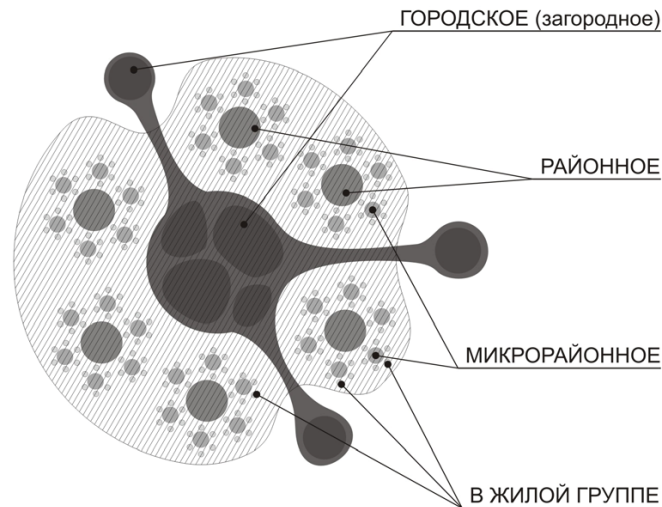


Рис.2. Спортивно-развлекательные сооружения в структуре города.

В каждом из градостроительных уровней можно выделить свои особенности классификации иерархической структуры и наличия отдельных факторов, влияющих на эффективность основной функции.

### В ЖИЛОЙ ГРУППЕ

Открытое организованное придомовое пространство – двор. Это тип сооружений является универсальным и самым близкорасположенным и доступным для детей, поэтому спортивно-развлекательная функция в нем является очень важной. Двор также имеет свою структуру, в которой можно выделить основные степени восприятия пространства: площадка, комплекс всех площадок, вся территория двора и внешние связи, также внутри каждой степени организации есть факторы, влияющие на основную функцию. Как пример рис.3.



Рис.3. Структура дворового пространства.

В площадке это: зоны оборудования, площадь, буферные зоны (для трансформации оборудования и коммуникации), вместимость (зависит от вида занятий).



В остальных используемых площадках это: зоны оборудования, площадь, буферные зоны (для трансформации оборудования и коммуникации), функциональная структура всех площадок.

На всей территории двора это: озеленение, инсоляция, размеры, конфигурация, ландшафтные ограничения, композиционное взаимодействие, функциональная структура, искусственное освещение, парковка, изолированность двора (окруженность домами).

Оценивая внешние связи это: количество въездов с городских магистралей, количество пешеходных входов во двор, количество жителей в жилой группе домов, отношение площади дворового пространства к количеству жителей, количество входных узлов и их иерархия, связь с соседними дворами, наличие транзитных пешеходных путей, инженерные сети.

#### В МИКРОРАЙОНЕ

Как правило, это огражденные группы спортивно-развлекательных сооружений на территории школы или другие свободные территории. Это могут быть спортивные секции, кружки, организованные в школах, обслуживающие микрорайон или часть района. Тут используются вне учебного процесса спортивный зал внутри школы, открытые спортивные площадки, поля, которые в основном оборудованы под определенные виды спорта, игр, могут работать при трансформации в разные времена года.

При оценке факторов такого типа сооружений можно выделить следующие степени организации: помещение, здание и территория. Как пример рис. 4.

В помещении это: рабочие зоны, зоны оборудования, буферные зоны (для трансформации оборудования и коммуникации), площадь, объем, вместимость (пропускная способность), и пр.

В здании это: связь со школьным зданием (отдельный блок здания или в структуре основного здания школы), связь с открытыми площадками, функциональная структура, количество учеников в школе.

При оценке территории это: озеленение, ландшафтные ограничения, размеры, конфигурация, инсоляция, загруженность (возможность занятий нескольких групп детей), функциональная структура (разновидности занятий), количество входных узлов, изоляция территории.



Рис.4. Структура спортивно-развлекательных сооружений школы.

#### В РАЙОНЕ, В ГОРОДЕ И ЗА ГОРОДОМ

Спортивные сооружения в городских районах предназначены, в основном, для тренировок и проведения спортивных соревнований. Преимущественно, эти сооружения, спортплощадки или целые их комплексы находятся в распоряжении спортивных обществ и клубов. Они должны удовлетворять потребностям в спорте и активном отдыхе жителей близлежащих районов города. В зависимости от местных условий в число районных сооружений можно включать спортивно-зрелищные сооружения местного значения. Для отдыха еще могут использоваться скверы, рекреационные зоны, использующие природный потенциал местности.

Общегородские спортивно-развлекательные и спортивные сооружения оснащены большими площадками и оборудованием и могут быть предназначены для проведения масштабных спортивно-зрелищных

мероприятий, рассчитаны на большое количество людей в зависимости от населения и размера города. Их отличие в четко определенной функции или сочетании функций. К общегородским объектам также можно отнести парки, водные станции, конно-спортивные комплексы, лунопарки, аквапарки и т.д.

Эти сооружения могут располагаться как в центре, в черте города, так и за пределами его. Может использоваться особенный, ценный природный потенциал местности. Туда приезжают отдыхать семьями или организованными группами. Такие объекты могут обслуживать большое количество посетителей, где могут отдыхать не только жители города, но и приезжие.

Также к общегородским сооружениям можно отнести спортивные и спортивно-оздоровительные лагеря. Они располагаются за пределами города или в курортных зонах и рассчитаны на длительный отдых – от недели до трех месяцев в году. Это в основном территории с множеством площадок с использованием особенного природного потенциала (водоемы, рельеф местности, климат и т.д.).

При оценке этих типов сооружений можно выделить следующие общие степени их организации с одинаковыми факторами: помещение, здание, при наличии – комплекс зданий, территория и внешние связи. Как примеры рис.5.

В помещении это: рабочие зоны, зоны оборудования, буферные зоны (для трансформации оборудования и коммуникации).

В здании это: площадь, объем (санитарно-гигиенические нормы), функциональная структура, загруженность (пропускная способность), наличие дополнительных функций, взаимосвязь с ними.

В комплексе зданий это: композиционное взаимодействие, компактность, степень взаимосвязи (внешние переходы: открыты, закрыты), количество входных узлов и их иерархия.

На территории это: озеленение, количество въездов, парковка, ландшафтные ограничения, размеры, конфигурация, инсоляция, площадь площадок для занятий, функциональная структура площадок, наличие оборудования на площадках, наличие дополнительных функций.

Во внешних связях это: удаленность от городских магистралей, удаленность от жилых районов, экология.

В некоторых случаях может отсутствовать некоторые степени организации в зависимости от функции и месторасположения сооружения. Например в спортивном центре, обслуживающем район города может не быть комплекса зданий, а только одно сооружение или в парковой зоне расположены только сеть открытых объектов. Но при этом все факторы внутри имеющихся степеней сохраняются.

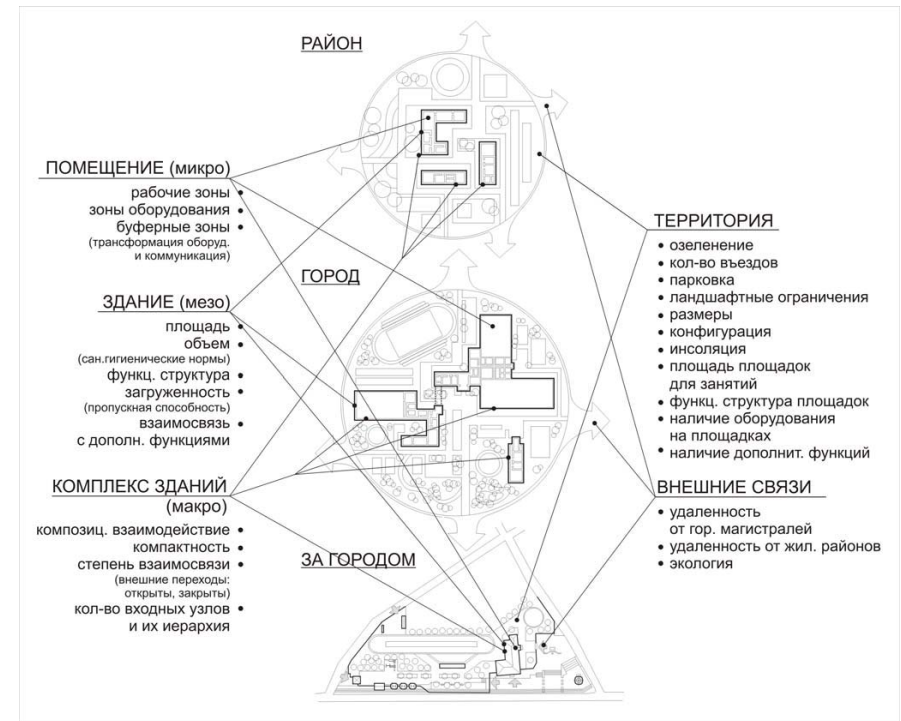


Рис.5. Структура районных, городских и пригородных спортивно-развлекательных объектов.

**Вывод.** С помощью предложенной классификации на степени организации и определения факторов, влияющих на эффективность основной функции, можно более эффективно оценивать имеющиеся объекты, потенциальных площадок для них, осуществлять оценку проектных предложений по реконструкции или новому строительству подобных спортивно-развлекательных сооружений для детей.

#### Литература:

1. Ромуальд Вирилло. Спортивные сооружения. Проектирование и строительство // Аркады 1968г.
2. Крижановська Н.Я. Автореферат дисс... д-ра арх-ри, 18.00.02: "Методологічні основи містобудівного проектування рекреаційного середовища для дітей". – Київ, 1997. – 34с.
3. Минский. Игровые площадки для детей. // Профиздат 1969 г.

4. Г. Агде. Проектирование детских игровых площадок // Москва, Стройиздат 1988 г.
5. Владимиров В.В.. Основы районной планировки. – М.: Высшая школа, 1995 г. – С.14-27.
6. Куцевич В.В.. Автореферат дисс... д-ра арх-ри, 18.00.02: “Реформування архітектурно-методологічної бази проектування об’єктів соціальнокультурного призначення в сучасних умовах України”. – К.: КНУБА, 2004. – 34 с.
7. О.С. Сокольская. Автореферат. Формирование рекреационного пространства для молодежи // Харьков 1999 г.
8. Т. Саати. Принятие решений. Метод анализа иерархий // Москва, Радио и связь, 1993г.
9. Бадюл М.Г. Применение методов системного подхода и системного анализа для оценки выбора архитектурно планировочных решений. / Бадюл М. // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті / Під загальною редакцією Трегуб Н.Є. – Харків: ХДАДМ, 2012 № 1 - С.80-89.
10. Бадюл М. Г. Структуризация целей и методика оптимизации функциональных и планировочных решений спортивно-развлекательных сооружений для детей школьного возраста. – В зб. Сучасні проблеми архітектури і містобудування, вип. №29. – К.: КНУБА, 2012. – с. 22-32.

#### Анотація

Для аналізу існуючих спортивно-розважальних об’єктів, пропозицій по їх реконструкції або нових проектів пропонується визначення факторів, що впливають на оцінку ефективності об’єктів на всіх рівнях містобудівної ієрархії на прикладі спортивно-розважальних споруд для дітей шкільного віку.

Ключові слова: фактори оцінки, спортивні споруди, ефективність, дитячий спорт.

#### Annotation

Factors influencing the effectiveness of existing sports and leisure objects are proposed for the analysis of such objects, their reconstruction as well as development of new projects. These factors are considered by the example of sports and entertainment facilities for the children of school age.

УДК 624.042.8:69.059

к.т.н., профессор Банах В.А., Ерофеев С.А.,  
Запорожская государственная инженерная академия

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

*Приведены результаты исследований динамических воздействий малой интенсивности от технологического оборудования на жилые здания и их конструктивные элементы. Показана необходимость учета таких воздействий при реконструкции и возможность их моделирования для анализа напряженно-деформированного состояния конструкций.*

Ключевые слова: реконструкция, динамические воздействия, расчетные модели, напряженно-деформированное состояние, сложные инженерно-геологические условия

**Актуальность проблемы.** При реконструкции жилых зданий, эксплуатируемых в сложных инженерно-геологических условиях, используется техника и оборудование, которые оказывают динамические воздействия на конструкции. Кроме того, часто реконструкция связана с изменением назначения как отдельных помещений эксплуатируемых зданий, так и значительных их частей. При этом устанавливается оборудование, которое также оказывает дополнительные динамические воздействия на конструкции зданий. При реконструкции жилых помещений первых этажей многоэтажных зданий, например, под продуктовые магазины, устанавливаются промышленные холодильники и кондиционеры, под прачечные – промышленные стиральные и сушильные машины с двигателями циклического режима работы, под кафе – вытяжки, компрессоры, вентиляторы вытяжной и приточной вентиляции, и т. д.

Динамические воздействия такого вида относятся к категории воздействий малой интенсивности, и хотя они, как правило, не оказывают существенного влияния на прочность и жесткость несущих конструкций, их влияние на людей, которые находятся в помещениях, может оказаться крайне негативным. Кроме того, для несущих конструкций жилых зданий, эксплуатируемых в сложных инженерно-геологических условиях, такие воздействия могут стать критичными в случаях, когда здание подверглось влиянию неравномерных деформаций основания.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Решению проблем, связанных с моделированием динамических воздействий на здания, учетом их



взаимодействия с грунтовыми основаниями, в том числе с применением метода конечных элементов (МКЭ), посвящен ряд исследований А. С. Городецкого, А. А. Дыховичного, И. Д. Евзерова, В. В. Кулябко, А. В. Перельмута, В. И. Сливкера и других [1...4].

Однако проблеме учета в расчетных динамических моделях взаимодействия зданий и сооружений с неравномерно-деформируемыми основаниями динамических воздействий малой интенсивности и их влияния на напряженно-деформированное состояние (НДС) конструкций зданий, до сих пор не уделялось достаточного внимания.

**Цель исследования** заключается в определении влияния динамических воздействий малой интенсивности на несущие конструкции реконструируемых жилых зданий, эксплуатируемых в сложных инженерно-геологических условиях.

**Материалы исследования.** Исследования были проведены в соответствии с приоритетными научными направлениями «Методы расчета и исследования напряженно-деформированного состояния, в том числе при наличии дефектов различного происхождения», «Научно обоснованные методы оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций длительной эксплуатации» и «Динамика, устойчивость и оптимизация взаимодействующих дискретно-континуальных механических систем», определенными приказом Министерства образования и науки Украины и Национальной академии наук Украины от 26.11.2009 г. № 1066/609 «Основные научные направления и важнейшие проблемы фундаментальных исследований в сфере естественных, технических и гуманитарных наук на 2009-2013 гг.».

Для правильного учета динамических воздействий малой интенсивности на конструкции были составлены подробные пространственные расчетные модели зданий различных конструктивных систем с учетом основных конструктивных элементов, причем в динамическую модель были включены ненесущие и самонесущие элементы (особое внимание уделено моделированию правильного их сопряжения с несущими конструкциями). Для моделирования этих воздействий используется конечноэлементный подход, реализованный программным комплексом (ПК) LIRA-Windows 9.4 (лицензия НИИАСС № 1Д/549 для ЗГИА № 9У037014).

Исследования проводились в виде численного эксперимента. Моделировались реконструируемые жилые здания с большим сроком эксплуатации (30..80 лет), деформированные вследствие неравномерных осадок оснований. Были выполнены серии расчетов динамических моделей с учетом различного места расположения источника вибрации для выявления закономерностей распространения и затухания колебаний.

Расчетная модель рядовой секции типового крупнопанельного 9-этажного жилого здания серии I-480a представлена на рис. 1.

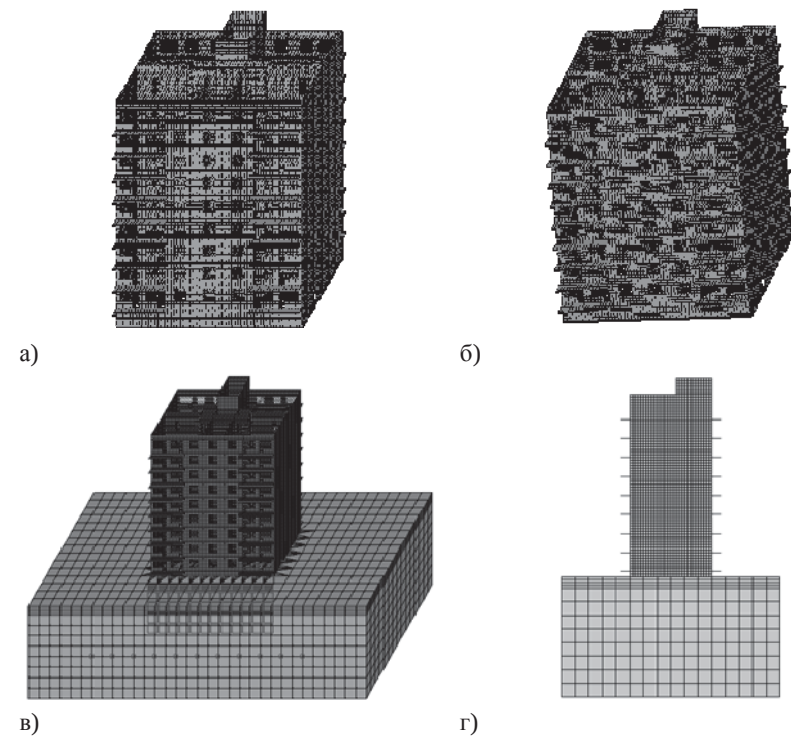


Рис. 1 – Расчетные модели жилого здания: а) исходная с учетом основания односторонними упругими связями; б) то же, деформированная; в) совместно с неравномерно-деформируемым основанием; г) то же, вид с торца здания

В результате численного эксперимента получены виброграммы для различных участков плит перекрытий над подвалом, где расположен источник вибрации, аналогичный промышленному стационарному оборудованию – стиральной машине с загрузкой 50 кг и скоростью центрифуги в режиме отжима 1000 об./мин. (16,7 об./с). Исследовалась динамическая реакция не только плиты, на которой расположено оборудование, но и плит перекрытий соседних помещений. При этом также варьировалось место расположения источника вибрации на плите. Получены виброграммы вертикальных и горизонтальных колебаний плит перекрытия. Шаг смещения контролируемой

точки – 1,5 м. Вид виброграмм для точек замеров с координатами 0; 1,5; 3,0 м (внутри помещения); 4,5; 6,0; 7,5 м (за его пределами) приведен на рис. 2.

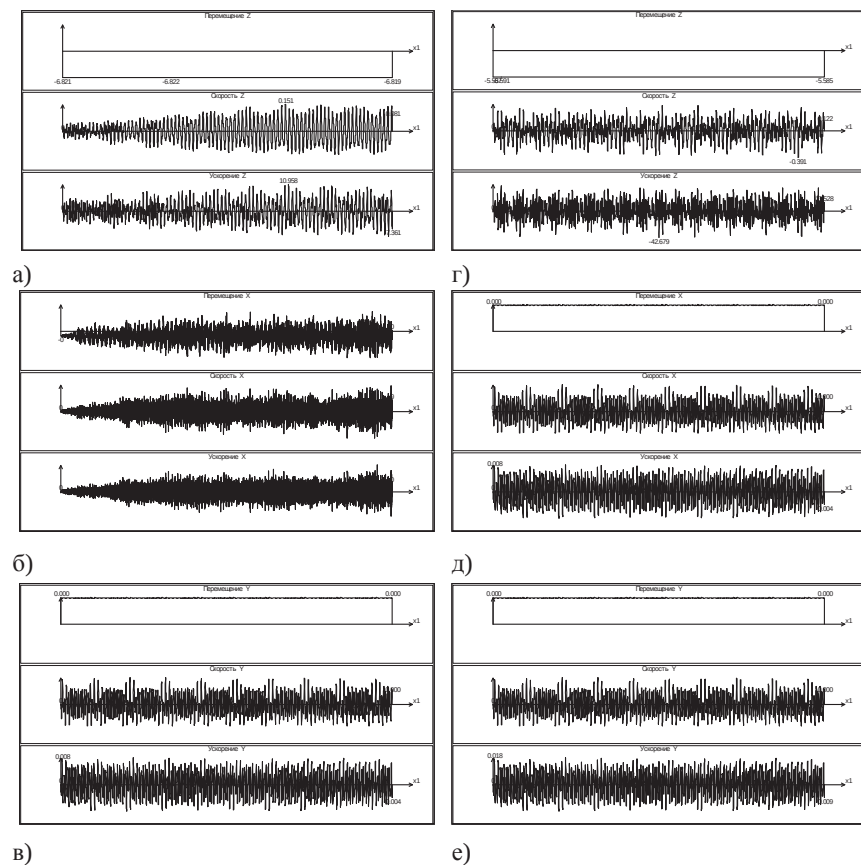


Рис. 2 – Расчетные виброграммы колебаний контрольных точек перекрытия при расположении источника вибрации в центре плиты: а) вертикальные колебания точки на расстоянии 0 м; б) то же, горизонтальные по оси X; в) то же, горизонтальные по оси Y; г) вертикальные колебания точки на расстоянии 1,5 м; д) то же, горизонтальные по оси X; е) то же, горизонтальные по оси Y

Аналогичные расчеты были выполнены для зданий других конструктивных систем: 16-этажного бескаркасного монолитного железобетонного и 5-этажного бескаркасного кирпичного.

В результате выполненных расчетов был проведен анализ зависимостей затухания колебаний по конструкциям перекрытий в зависимости от конструктивной системы жилого здания и расстояния до источника вибрации. Результаты сопоставления параметров динамической реакции зданий приведены на рис. 3.

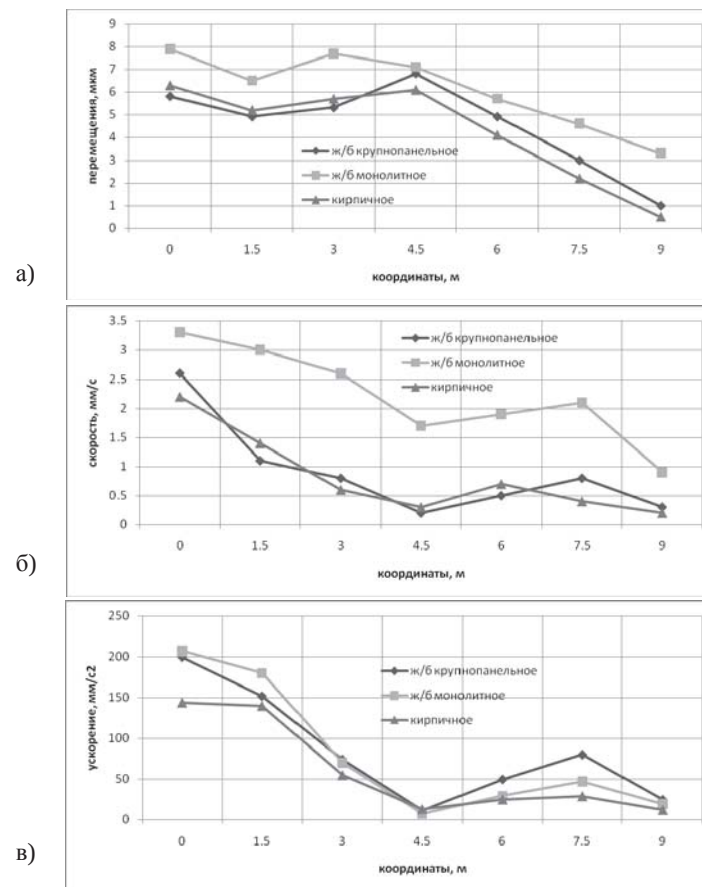


Рис. 3 – Зависимость динамических реакций расчетных моделей зданий от расстояния до источника вибрации: а) амплитуда перемещений, мкм; б) виброскорость, мм/с; в) виброускорение, мм/с²

Для анализа использовались максимальные по модулю значения показателей без учета фазы. Результаты анализа показали, что затухание колебаний в перекрытиях зданий различных конструктивных систем

происходит по-разному, однако общей тенденцией является наличие всплесков амплитуд на определенных расстояниях от источника вибрации (6,0...7,5 м), что связано с расположением этих участков в зоне середины пролета соседних плит перекрытий.

В зависимости от конструктивной системы здания такие колебания интенсивнее затухают в кирпичных зданиях, имея меньшие по абсолютной величине значения, что объясняется характером опирания плит перекрытий на несущие стены – шарнирным. Для монолитного бескаркасного здания получены максимальные значения амплитуд перемещений, скоростей и ускорений, поскольку связь перекрытий с несущими стенами жесткая. В крупнопанельном здании связь перекрытий с несущими конструкциями моделировалась податливыми связями.

В зависимости от используемой модели взаимодействия зданий с грунтовыми основаниями получены результаты, аналогичные моделям вида, приведенного на рис. 1, а. При этом для всех типов конструктивных систем для деформированной модели (см. рис. 1, б) были получены большие значения динамических реакций (до 12,5 %) за счет учета предварительных деформаций, накопленных за время эксплуатации в сложных инженерно-геологических условиях, для модели с учетом основания объемными конечными элементами (см. рис. 1, в) – получены меньшие значения динамических реакций (до 7,3 %) за счет учета демпфирующих свойств основания.

По результатам расчетов составлены частотные спектры колебаний, пример которого для 5-этажного кирпичного жилого здания по адресу: г. Запорожье, ул. 40 лет Советской Украины, 90а, приведен на рис. 4.

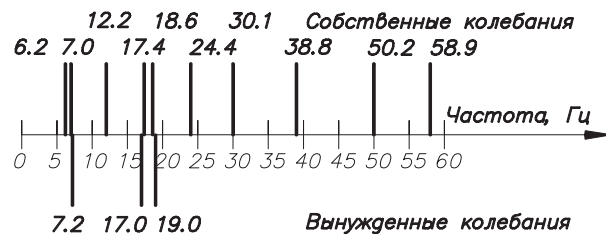


Рис. 4 – Частотный спектр собственных и вынужденных колебаний расчетной модели кирпичного здания при динамических воздействиях

Кроме того, зафиксировано превышение допустимого ускорения вертикальных колебаний при работе центрифуги, составляющее по результатам натурных замеров 204,4 мм/с<sup>2</sup> – для крупнопанельного здания, 212,7 мм/с<sup>2</sup> – для

монолитного, по результатам расчета – соответственно 207,1 мм/с<sup>2</sup> и 199,70 мм/с<sup>2</sup> при предельно допустимом 150 мм/с<sup>2</sup>. Это говорит о нарушении санитарных требований и необходимости применения специальных мероприятий по гашению колебаний от работающей центрифуги.

Адекватность расчетных моделей проверена на соответствие полученных динамических характеристик модели результатам натурных замеров, полученных при обследовании реальных жилых эксплуатируемых зданий, в которых осуществляется реконструкция. Отклонения параметров составляют 3,0...13,8 % для амплитуд, 9,5...17,2 % для скоростей и 2,3...30,3 % для ускорений.

#### Выводы:

1. При расчетах зданий на динамические воздействия малой интенсивности необходим учет пространственной работы конструкций, что связано с затуханием колебаний на значительных расстояниях от источника вибрации.

2. Необходим учет грунтовых оснований в расчетных моделях для реализации их демпфирующих свойств, что может быть реализовано как использованием специальных конечных элементов, моделирующих односторонние упругие связи, так и непосредственным моделированием грунтовых оснований объемными конечными элементами.

3. Затухание колебаний в перекрытиях зданий различных конструктивных систем происходит по-разному, однако общей тенденцией является наличие всплесков амплитуд на определенных расстояниях от источника вибрации, что связано с расположением этих участков в зоне середины пролета соседних плит перекрытий.

#### Литература

1. Городецкий А. С. Компьютерные модели конструкций / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. – К.: Издательство «Факт», 2005. – 344 с.
2. Дыховичный А.А. Модели строительных конструкций и их идентификация: дис. ... доктора техн. наук : 05.23.01 / Дыховичный Александр Александрович. – К., 1995. – 322 с.
3. Перельмутер А.В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. – М.: Издательство ДМК Пресс, 2007. – 595 с.
4. Кулябко В.В. Динамика конструкций, зданий и сооружений. Ч. 1 : Статико-динамические модели для анализа свободных колебаний и взаимодействия сооружений с основаниями и подвижными нагрузками / В. В. Кулябко. – Запорожье: ЗГИА, 2005. – 232 с.

5. Банах В.А. Использование результатов обследования существующих зданий для формирования и корректировки их расчетных моделей / В. А. Банах // Коммунальное хозяйство городов. – Вып. 76. – К: «Техніка», 2007. – С. 101-106.

6. Банах В.А. Динамические воздействия на здания при реконструкции и особенности их учета / Банах В. А., Банах А. В. // Строительство, реконструкция и восстановление зданий городского хозяйства: Материалы II Международной научно-технической интернет-конференции. – Харьков: ХНАГХ, 2007. – С. 41-43.

7. Банах В.А. Напряженно-деформированное состояние железобетонных конструкций зданий, эксплуатируемых длительное время в сложных инженерно-геологических условиях / Банах В. А. // Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць. – Вип. 74: В 2-х кн.: Книга 2. – К.: ДП НДІБК, 2011. – С. 433-440.

#### Анотація

Наведені результати досліджень динамічних впливів малої інтенсивності від технологічного обладнання на житлові будівлі та їх конструктивні елементи. Показана необхідність врахування таких впливів при реконструкції і можливість їх моделювання для аналізу напружено-деформованого стану конструкцій.

Ключові слова: реконструкція, динамічні впливи, розрахункові моделі, напружено-деформований стан, складні інженерно-геологічні умови

#### Annotation

The results of researches of dynamic influences with small intensity from a technological equipment on civil buildings and constructions are resulted. The necessity of accounting of such influences at a reconstruction and possibility of their modeling for an analysis of the stress-strain state of constructions is shown.

Keywords: reconstruction, dynamic influences, calculation models, stress-strain state, difficult engineer-geological conditions

УДК 624.042.8

к.т.н., доцент Банах А.В., Тарарсик А.А.,  
Запорожская государственная инженерная академия

### ОСОБЕННОСТИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ДЛИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВБЛИЗИ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

*Проанализированы параметры динамических действий от транспорта и причины, которые усиливают их негативное влияние на эксплуатируемые здания. Приведен пример моделирования динамических действий на здания, расположенные вблизи транспортных магистралей, и результаты численных исследований их колебаний при различных вариантах моделирования взаимодействия с основанием при динамических воздействиях на основе метода конечных элементов. Представлен анализ зависимостей динамических параметров зданий от способа моделирования их взаимодействия с основанием.*

Ключевые слова: динамические воздействия на здания, транспортные коммуникации, эксплуатируемые здания, метод конечных элементов, модели взаимодействия здания с грунтовыми основаниями

**Актуальность проблемы.** Транспортные воздействия, передаваемые через дорожное покрытие, характеризуются горизонтальным динамическим воздействием, которое можно представить как детерминированный колебательный процесс периодического действия. При исследовании передачи таких процессов через грунтовые основания с использованием конечноэлементных моделей появляется возможность проверки их адекватности по результатам динамической диагностики. Таким образом, возможна корректировка расчетных моделей взаимодействия зданий с основаниями для достижения соответствия динамической реакции модели и реального объекта, и последующее ее исследование на предмет достижения конструкциями предельных состояний, аварийных ситуаций, определения остаточного эксплуатационного ресурса.

Транспортные динамические воздействия, передаваемые через дорожное покрытие, необходимо исследовать с точки зрения влияния на показатели прочности и комфортности зданий, эксплуатируемых продолжительное время, так как они наиболее уязвимы даже при небольшой интенсивности воздействий.

Однако в настоящее время транспортная проблема в больших городах проявляется все острее. Учитывая малую пропускную способность

центральных частей больших городов и значительный прирост количества транспортных средств, необходимо решать проблемы расширения улиц и дорог, устройства удобных транспортных развязок, увеличения количества транспортных инженерных сооружений (мостов, эстакад, тоннелей), развития транспортной инфраструктуры и прочего. Это затрагивает существующую городскую инфраструктуру и приводит к дополнительным и нехарактерным воздействиям на эксплуатируемые здания и сооружения.

При этом, чем больше возраст города, тем жестче ограничения на расширение проезжих частей улиц и дорог, проезд в центральных частях города, их реконструкцию, экологические требования. Необходимо также принимать к сведению негативные аспекты развития транспортной инфраструктуры в больших городах – культурно-исторических центрах, где имеется историческая застройка, которая подпадает под влияние динамических воздействий от транспортных коммуникаций. Такие здания и сооружения, как правило, плохо сопротивляются динамическим воздействиям и быстро достигают аварийного состояния, что полностью недопустимо для объектов, которые имеют значительную историческую ценность и находятся под охраной государства.

Для определения наиболее достоверного способа передачи на здания динамических воздействий от транспорта через грунтовые основания и их влияния на показатели прочности и комфортности, необходимо провести численные исследования различных вариантов расчетных моделей.

**Цель исследования** – выяснить зависимость параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) зданий, эксплуатируемых длительное время при транспортных воздействиях, от способа учета их взаимодействия с грунтовыми основаниями в конечноэлементных расчетных моделях.

**Материалы исследования.** Исследования были выполнены в соответствии с приоритетными научными направлениями «Научно обоснованные методы оценки технического состояния и остаточного ресурса конструкций длительной эксплуатации» и «Динамика, устойчивость и оптимизация взаимодействующих дискретно-континуальных механических систем», определенными приказом Министерства образования и науки Украины и Национальной академии наук Украины от 26.11.2009 г. № 1066/609 «Основные научные направления и важнейшие проблемы фундаментальных исследований в сфере естественных, технических и гуманитарных наук на 2009-2013 гг.».

Обычно вибрация распространяется как в грунте, так и в строительных конструкциях, с относительно малым затуханием. Поэтому для количественного анализа динамических воздействий на здания в первую

очередь необходимо применять обоснованные расчетные модели, учитывающие как конструктивные особенности здания, так и особенности передачи динамических воздействий на его конструкции [1-6].

В качестве объекта моделирования передачи через грунт динамических воздействий, рассмотрим жилое здание в г. Запорожье по адресу: пр. Ленина, 185, расположенное вблизи оживленной транспортной магистрали.

Жилой 5-этажный дом, построенный в 1936-1937 гг., восстановлен после пожара в 1946 г. Здание относится ко II группе капитальности с нормативным сроком эксплуатации 125 лет. Здание имеет Г-образную конфигурацию в плане, с размерами каждой из сторон: длина – 53,8 м, ширина – 15,2 м, длина – 45,6 м, ширина – 13,8 м. В здании имеется подвал глубиной 3,2...3,4 м. Деформационные швы и другие конструктивные защитные мероприятия от воздействия неравномерных осадок основания отсутствуют. Капитальный ремонт здания за период эксплуатации с 1946 г. не производился. Проектная документация на здание отсутствует.

Конструктивная схема здания состоит из несущих продольных и поперечных стен, включая несущие кирпичные столбы. Стены – кирпичные из глиняного обожженного кирпича М100 на растворе М30, М50, толщина стен 510 мм. Фундаменты под несущие стены ленточные из бутового камня М200 на растворе М15 толщиной 1,2 м. Междуэтажные перекрытия – монолитные железобетонные, сборные и деревянные по балкам из железнодорожных рельс и прогонам из двутавра № 20...24. В подвале главные балки из монолитного бетона В15. Перегородки – кирпичные из шлаковых плит толщиной 8 см и деревянные щитовые. В уровне перекрытий 3 и 4 этажей наружные стены соединены тяжами из стержней Ø 25 мм по стенам лестничных клеток, ранее имевшим вертикальные трещины.

Развитие неравномерных осадок основания обусловили необходимость повторного обследования здания и оценку состояния его конструкций, определения причин дальнейшего развития деформаций, а также оценку динамических воздействий, передающихся через грунтовое основание на здание от транспорта, движущегося по проспекту Ленина – центральной магистрали г. Запорожья.

Основанием здания являются суглинки лессовые естественного сложения, полутвердой консистенции. Специальной подготовки основания не выполнялось. Причиной деформаций здания является проявление просадочных свойств грунтов основания по причине их замачивания из водонесущих коммуникаций. Изысканиями не установлены причины активизации деформационного процесса строительных конструкций здания в сентябре-октябре 2002 г. Предположительно, это также произошло из-за аварийной



утечки из водонесущих коммуникаций. Динамические воздействия от транспорта способствовали развитию деформаций.

Хотя фактическое минимальное расстояние от обследуемого здания до транспортной магистрали составляет 15 м, учитывая особенности данного объекта, возникла необходимость проверки уровня колебаний фундаментов, при котором динамические воздействия не вызовут развития дополнительных деформаций здания.

Для исследования влияния динамических воздействий на эксплуатационные качества здания были проведены измерения уровня колебаний здания в наиболее опасных (ослабленных оконными проемами) и доступных для измерений точках. Задача виброметрических измерений состояла в инструментальном определении частоты и амплитуды смещения несущих стен обследуемых зданий с последующим вычислением скорости и ускорения колебаний, и сопоставлении этих величин с нормативными значениями ВСН 490-87 «Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки» и соответствующих санитарных норм [7].

Для исследования влияния воздействий от транспорта на эксплуатационные качества здания были проведены измерения уровня колебаний в наиболее опасных (ослабленных оконными проемами) и доступных для измерений точках здания. Задача виброметрических измерений состояла в инструментальном определении частоты и амплитуды смещения несущих стен обследуемых зданий при транспортных воздействиях (с последующим вычислением скорости и ускорения колебаний) и сопоставлении этих величин с нормативными значениями.

Для решения этой задачи был использован виброметрический комплекс: датчики И001 в комплекте с самописцем уровня ЭК ИТ-04 для регистрации смещений в диапазоне частот 2...30 Гц. Для оперативной оценки уровня колебаний, настройки комплекса и уточнения мест расстановки датчиков использовался также электронный цифровой виброметр БИП-7. Были проведены измерения вертикальных и горизонтальных колебаний здания при прохождении трамвайных поездов и автомобильного транспорта по магистрали. Вибродатчики устанавливались в оконных проемах помещений третьего этажа и ориентировались для восприятия вертикальных и горизонтальных колебаний.

При движении трамвайных поездов и автотранспорта зафиксированы следующие максимальные величины колебаний:

- вертикальных:  $f = 11$  Гц;  $A = 4,5$  мкм;  $v = 0,312$  мм/с;  $a = 21,2$  мм/с<sup>2</sup>;
- горизонтальных:  $f = 13$  Гц;  $A = 4,1$  мкм;  $v = 0,335$  мм/с;  $a = 27,3$  мм/с<sup>2</sup>.

В соответствии с таблицей 2 [1], для бескаркасных зданий с несущими стенами и III группой грунтов оснований, допустимое ускорение вертикальных колебаний фундаментов, при котором не происходят дополнительные деформации оснований, составляет 150 мм/с<sup>2</sup>, что значительно больше, чем фактически замеренные значения.

Для моделирования этих воздействий с учетом их передачи через грунт воспользуемся конечноэлементным подходом, реализованном в программном комплексе LIRA-Windows. В качестве вариантов для сопоставления воспользуемся приложением динамических воздействий к пространственной модели здания в точках их непосредственного замера (вариант 1), и передачей воздействий от транспортной магистрали через грунтовое основание, смоделированное объемными конечными элементами (вариант 2).

На рис. 1 приведены используемая в численном эксперименте расчетная модель и первые три формы вынужденных колебаний здания при непосредственном приложении динамических реакций, полученных в результате натурных замеров, к элементам здания, на рис. 2 – та же модель с передачей динамических воздействий через грунтовое основание.

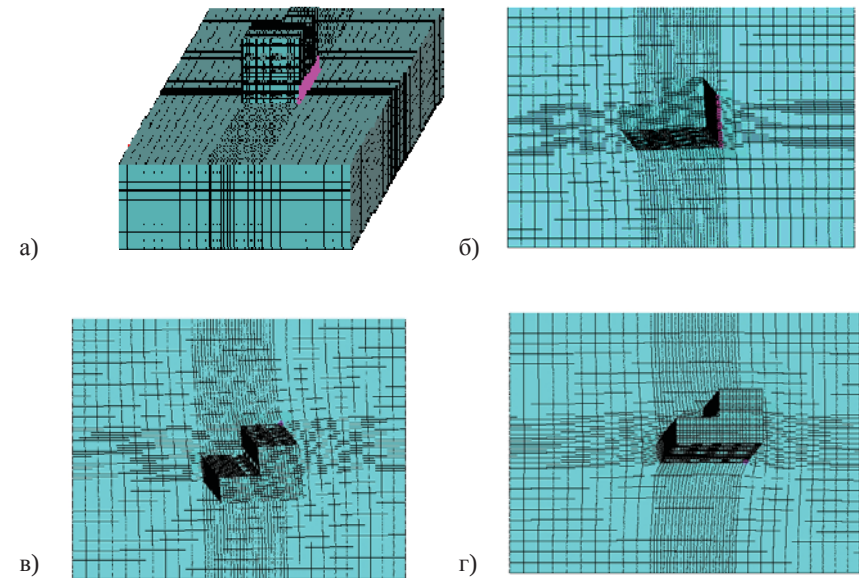


Рис. 1 – Вынужденные колебания здания от динамических воздействий (вариант 1) по формам колебаний: а) фрагмент расчетной модели; б) форма 1; в) форма 2; г) форма 3

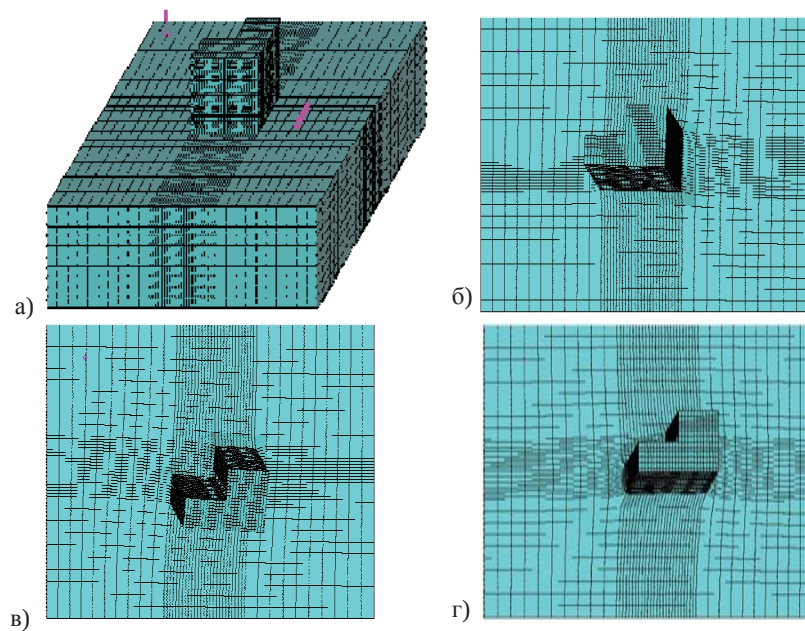


Рис. 2 – Вынужденные колебания здания от динамических воздействий (вариант 2) по формам колебаний: а) фрагмент расчетной модели; б) форма 1; в) форма 2; г) форма 3

Целью численного эксперимента являлось сопоставление динамических характеристик моделей и параметров их НДС для количественной и качественной оценки возможности применения в инженерных динамических расчетах. В качестве динамических воздействий для варианта 1 приняты динамические реакции от движения транспорта, измеренные непосредственно на конструкциях здания. Для модели варианта 2 приняты транспортные воздействия в виде горизонтальных гармонических периодических колебаний.

Информация о размерности рассчитываемых систем: количество элементов 23895, количество узлов 26624, количество неизвестных 82995.

В результате расчета были получены динамические характеристики, из которых анализировались частоты и периоды собственных колебаний системы, а также параметры НДС, из которых анализу подверглись перемещения узлов, усилия в стержневых элементах и главные напряжения в пластинчатых элементах.

Первые формы собственных колебаний здания, на долю которых пришелся максимум использованных модальных масс, приведены на рис. 1-2.

Численные значения динамических характеристик для каждого из вариантов приведены в табл. 1, отклонение параметров от фактически замеренных – в табл. 2 и на рис. 3. При сопоставлении динамических характеристик использовались величины отклонений от значений, полученных при проведении обследования и приведенных к уровню контакта поверхности тротуарного покрытия с цокольной частью здания.

Таблица 1. Динамические характеристики вариантов моделей при передаче динамических воздействий через грунтовые основания

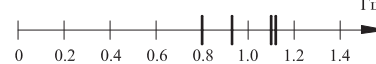
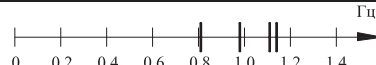
| Вариант | Частотный спектр колебаний, Гц                                                      | Формы собственных колебаний |       |       |       |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|
|         |                                                                                     | 1                           | 2     | 3     | 4     |
| 1       |  | 0.804                       | 0.929 | 1.101 | 1.121 |
| 2       |  | 0.806                       | 0.937 | 1.102 | 1.129 |

Таблица 2. Сопоставление отклонений характеристик собственных колебаний моделей здания при передаче динамических воздействий через грунтовые основания

| Вариант | Динамическая характеристика | Отклонения (%) характеристик по формам собственных колебаний |      |      |      |
|---------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|------|------|------|
|         |                             | 1                                                            | 2    | 3    | 4    |
| 2       | Частота колебаний           | -0.2                                                         | -0.9 | -0.1 | -0.7 |

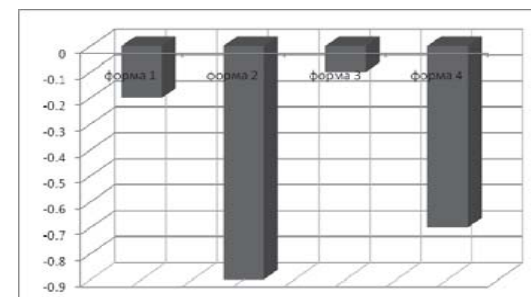


Рис. 3 – Отклонения (%) частот собственных колебаний для модели взаимодействия с передачей динамических воздействий через грунт от фактически замеренных значений

Исследования показали некоторое различие низших форм колебаний при изменении способа передачи динамических воздействий (см. рис. 1-2), хотя

численные значения перемещений близки по величине (см. табл. 1). Также при передаче воздействий от транспорта и забивки свай через грунтовое основание более явно проявляется эффект кручения модели здания в плане за счет его несимметричной структуры и неоднородного состава грунтов основания.

Анализ результатов расчета показал, что отклонение параметров собственных колебаний для использованных моделей не превышает 1 %, следовательно, передача динамических воздействий через грунтовое основание смоделировано корректно.

Для получения параметров динамических реакций здания на воздействия, передаваемые через грунт, воспользуемся возможностью прямого интегрирования уравнений движения, предоставленную ПК LIRA-Windows в программном модуле «Динамика-плюс», для расчета динамических процессов во времени.

Данные по динамическим характеристикам в контрольных точках здания (простенок третьего этажа) по результатам натурных замеров приведены в табл. 3, результаты расчетов для характерных узлов здания – в табл. 4, параметры их вертикальных колебаний (скорости и ускорения) при транспортных воздействиях – на рис. 4, горизонтальных колебаний – на рис. 5.

Расчет динамики во времени выполнялся при условии продолжительности воздействия равной 30 секундам для обеспечения возможности проявления демпфирующих свойств основания и получения нескольких частотных гармоник. Амплитуды (перемещения) узлов расчетной модели вычислены с учетом деформаций от статических нагрузок, поэтому для сопоставления выделена только та часть, которая вызвана динамическими воздействиями. Таким образом, при расчете динамики во временной области учитывается деформированная схема здания, что позволяет учесть деформации, вызванные просадкой грунта.

Таблица 3. Динамические характеристики в контрольных точках здания по результатам натурных замеров

| Воздействия | Колебания      | Динамические параметры |                  |                |                              |
|-------------|----------------|------------------------|------------------|----------------|------------------------------|
|             |                | Частота, Гц            | Перемещение, мкм | Скорость, мм/с | Ускорение, мм/с <sup>2</sup> |
| Транспорт   | Вертикальные   | 11.0                   | 4.50             | 0.312          | 21.20                        |
|             | Горизонтальные | 13.0                   | 4.10             | 0.335          | 27.30                        |

Таблица 4. Динамические характеристики вариантов моделей при передаче динамических воздействий через грунтовые основания

| Воздействия | Колебания      | Динамические параметры |                  |                |                              |
|-------------|----------------|------------------------|------------------|----------------|------------------------------|
|             |                | Частота, Гц            | Перемещение, мкм | Скорость, мм/с | Ускорение, мм/с <sup>2</sup> |
| Транспорт   | Вертикальные   | 11.0                   | 4.72             | 0.323          | 21.53                        |
|             | Горизонтальные | 13.0                   | 4.26             | 0.343          | 26.57                        |

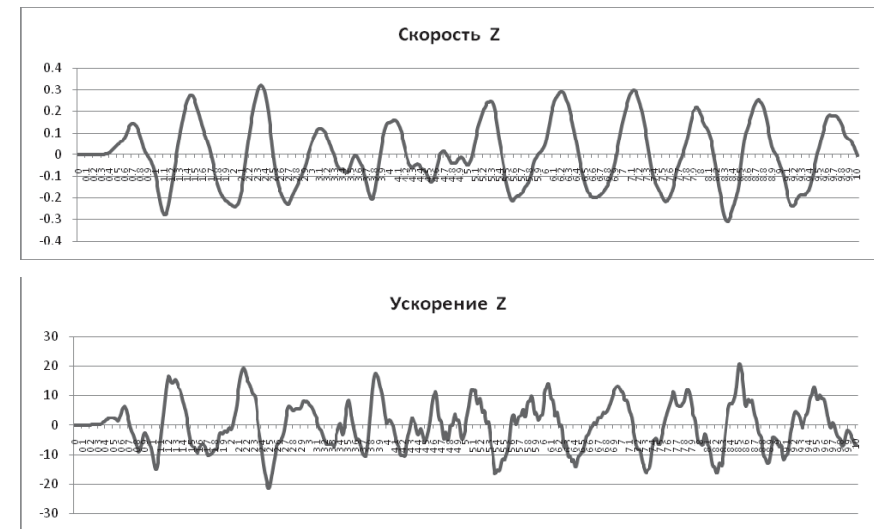


Рис. 4 – Скорости (мм/с) и ускорения (мм/с<sup>2</sup>) вертикальных колебаний контрольной точки модели здания при передаче через грунт воздействий от транспорта в интервале 10 секунд

Анализ результатов расчета, представленных для контрольной точки (простенок в уровне низа оконных проемов третьего этажа со стороны транспортной магистрали) в табл. 3.4 и их сопоставление с результатами натурных замеров (см. табл. 3.3) позволяют сделать вывод о близости динамических характеристик при учете грунтового массива как средства передачи воздействий. Отклонения параметров составляют 3,8...7,3 % для амплитуд, 2,3...10,2 % для скоростей и 1,5...7,3 % для ускорений.

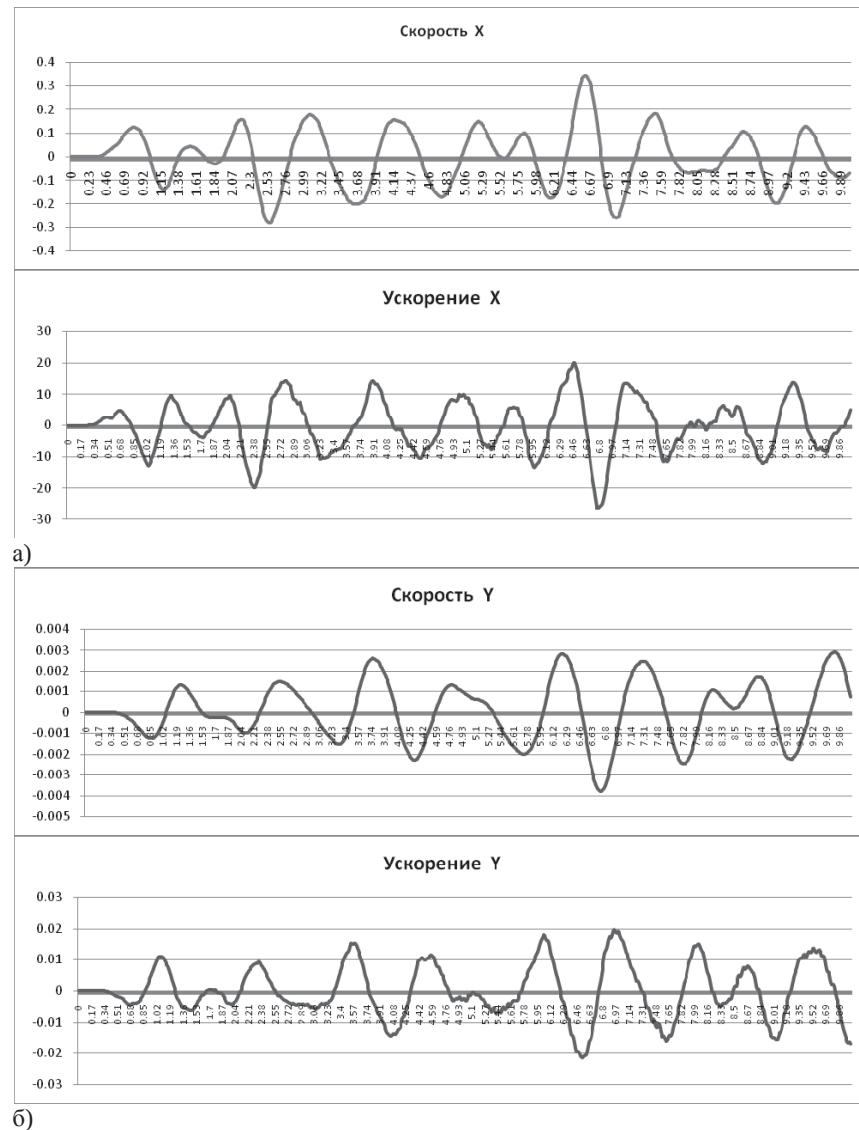


Рис. 5 – Скорости (мм/с) и ускорения (мм/с<sup>2</sup>) горизонтальных колебаний контрольной точки модели здания при передаче через грунт воздействий от транспорта в интервале 10 секунд: а) вдоль оси X; б) вдоль оси Y

Анализ результатов показывает, что для корректного моделирования передачи на здания динамических воздействий, распространяющихся через дорожное покрытие и поверхностные слои грунта, достаточно упрощенной модели грунтового массива, то есть без учета физической и геометрической нелинейности пространственных конечных элементов (КЭ), моделирующих основание, однако с учетом односторонних связей между элементами фундамента и грунта.

#### Выводы:

1. Расчеты по варианту 1 можно рекомендовать при наличии данных прямых замеров параметров динамических воздействий, поскольку процедура составления расчетной модели упрощается и отпадает необходимость моделирования основания, которое может быть учтено введением односторонних связей в узлы контакта модели здания с основанием. При этом предполагается проведение оперативной корректировки расчетной модели с целью приведения в соответствие динамических характеристик рассчитываемой модели и фактически замеренных показателей в контрольных точках здания (места установки датчиков измерительно-регистрирующего оборудования).

2. Расчеты по варианту 2 дают минимальную погрешность параметров динамических воздействий (от 7,3 % для амплитуд и ускорений до 10,2 % для скоростей) при сопоставлении с фактически замеренными, однако модель получается громоздкая за счет моделирования основания. К достоинствам этого варианта можно отнести и то, что появляется возможность исследований, связанных с поиском оптимального расстояния от зданий до транспортной магистрали, а также прогнозирования изменения НДС зданий в процессе их эксплуатации или при изменении интенсивности транспортных потоков.

#### Литература

1. Динамический расчет зданий и сооружений : справочник проектировщика / [М.Ф. Барштейн, В.А. Ильичев, Б.Г. Коренев и др.] ; под ред. Б. Г. Коренева, И. М. Рабиновича. – М.: Стройиздат, 1984. – 303 с.
2. Антоновская Г.Н. Экспериментальная оценка динамических воздействий от техногенных источников вибрации на сооружения / Г.Н. Антоновская, Н.К. Капустян, И.М. Басакина // Будівельні конструкції. – К.: ДП НДІБК, 2010. – Вип. 73. – С. 655–660.
3. Ковальчук О.А., Дашевский М.А. Особенности динамической реакции здания повышенной этажности на вибрации, возбуждаемые движением поездов метрополитена // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 4. – С. 24-25.



4. Казакевич М.И. Актуальные проблемы динамики сооружений / М.И. Казакевич, В.В. Кулябко // Металеві конструкції. – 1998. – Т. 1, № 1. – С. 65–74.

5. Казакевич М.И. Введение в виброэкологию зданий и сооружений / М. И. Казакевич, В. В. Кулябко. – Днепропетровск: ПГАСА, 1996. – 200 с.

6. Экспериментальная динамика сооружений: мониторинг транспортной вибрации : [монография] / Е.К. Борисов, С.Г. Алимов, А.Г. Усов и др. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 128 с.

7. СанПиН 1304-75. Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах. – М.: Минздрав, 1975. – 9 с.

#### Анотація

Проаналізовані параметри динамічних дій від транспорту і причини, які посилюють їх негативний вплив на експлуатовані будівлі. Наведений приклад моделювання динамічних дій на будівлі, розташовані поблизу транспортних магістралей, і результати чисельних досліджень їхніх коливань при різних варіантах моделювання взаємодії з основою при динамічних діях на основі методу кінцевих елементів. Представлений аналіз залежностей динамічних параметрів будівель від способу моделювання їх взаємодії з основою.

Ключові слова: динамічні дії на будівлі, транспортні комунікації, експлуатовані будівлі, метод кінцевих елементів, моделі взаємодії будівлі з ґрунтовими основами

#### Annotation

The parameters of dynamic effects from transport and causes, increasing their negative influence on exploiting buildings, are analyzed. The example of modeling of the dynamic effects on building, located near-by transport highways, and results of numeral researches of their vibrations at the different models of co-operating of building with foundation under dynamic influences with finite elements method are shown. The analysis of dependences of dynamic parameters of building from the method of modeling of co-operating of buildings with their foundations is presented.

Keywords: dynamic influences on buildings, transport communications, exploiting buildings, finite elements method, models of co-operation of building with foundation

УДК 692.4 – 049.32

к.т.н., професор П.П. БИЧЕВИЙ, К.М. КОЗИРСЬКА,  
Запорізька державна інженерна академія

### ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ УСУНЕННЯ РОЗШАРУВАНЬ БІТУМНО-РУБЕРОЙДНОГО КИЛИМУ

*Аналіз існуючих технологій відновлення бітумно-руберойдного килиму дозволив виявити ряд недоліків. Це зумовлює потребу у розробці більш ефективних технологій.*

Ключові слова: ін'єктування, розшарування покриття, композиційний мастичний матеріал, гідрофобна композиція, абсорбція, гідратація, неорганічні в'язучі.

Постановка проблеми. До найбільш трудомістких та відповідальних процесів в технологіях ремонту м'яких покрівель належать усунення здуттів та розшарувань. Такі дефекти утворюються внаслідок випаровування води зі зволжених нижніх шарів покрівельного покриття та появи підвищеного тиску, що призводить до втрати гідроізолюючої здатності та необхідності проведення ремонтно-відновлювальних робіт.

Без усунення здуттів та розшарувань практично неможливо виконати якісний ремонт, що зводить такі процеси до розряду важливих проблем.

Мета роботи. Розробка технології усунення здуттів та розшарувань бітумно-руберойдного покрівельного килиму з використанням композиційних мастик, які здатні забезпечити водонепроникність дефектних місць та довготермінове попередження повторного утворення дефекту.

Аналіз. Технологій усунення здуттів та розшарувань реалізуються в декількох варіантах:

- розрізуванням хрестоподібно дефектних місць з послідовним відгинанням утворених фрагментів килиму, очищенням та просушкою поверхонь, нанесенням шару бітумної мастики, наклеюванням відігнутих фрагментів та додатковим наклеюванням частки рулонного матеріалу на місця розрізів;

- ін'єктуванням розчинників в порожнини крізь проколоти отвори після видалення вологи з наступним прикатуванням ремонтної ділянки по досягненні потрібного розміщення бітуму за рахунок дії розчинника;

- ін'єктуванням бітумно-водної емульсії в порожнину крізь попередньо виконані два отвори на відстані 0,2...2,0м після видалення з отвору води та повітря шляхом прикатування катками або відкачування насосами. Перед



ущільненням ремонтувану дільницю розігрівають до 100...160°C з витримкою до зневоднення бітуму та видалення води у вигляді пару в атмосферу з кризь отвори порожнини.

Названі технології оцінюються багатоопераційністю, ручним виконанням кожного процесу, довготривалістю усього циклу, низькою продуктивністю. Технології ін'єктування пов'язані з залишками вологи в нижніх шарах покриття та можливістю повторного утворення здуттів і подібних дефектів за рахунок надмірного тиску водяних парів при нагріванні у весняно-літній періоді.

Недоліки розглянутих технологій зумовлюють потребу у розробці більш ефективних технологій.

**Результати.** Технологія усунення здуттів та розшарувань бітумно-руберойдного килиму має базуватися на декількох характерних властивостях призначеного для таких цілей композиційного мастичного матеріалу. Він відноситься до нетвердіючих сумішей підвищеної гідрофобності, водонепроникності, здатності проникати і насичувати прилеглі шари килиму, достатньої паропроникненості. За рахунок вмісту в якості наповнювача неорганічних в'язучих (портландцементів, гіпсових) досягається усунення можливих залишків вологи завдяки процесам абсорбції та гідратації. Для ремонтної технології як найбільш придатну визначали дослідженнями композицій, до складу яких включали нафтобітум, уайт-спирит (або гас), дизельне масло та одну з названих в'язучих речовин. За рахунок рідкофазових складових суміш набуває довготермінового нетвердіючого пастоподібного стану.

Властивості композиційної пасти оцінювали за показниками, які являються найбільш важливими для визначення технологічної та експлуатаційної здатності: в'язкість (величина penetрації), проникаюча здатність, водонепроникність, водопоглинання, в'язкість композиції, гідрофобність, довговічність у відповідності зі стандартними загальновідомими методиками, в тому числі діючими міждержавними стандартами - ДСТУ Б В.2.7-83-99, ДСТУ 11503-74, ГОСТ 11503-74, ГОСТ 2678-94, ГОСТ 30547-97, ГОСТ 18956-73.

Гідрофобну здатність визначали за діаметром розпливу фіксованого об'єму води (10мл) по поверхні фільтрувального паперу, насиченого досліджуваними сумішами. Після утворення плями та проходження досліджуваної суміші в товщу аркуша фільтрувального паперу проникаючу здатність оцінювали по глибині просочування.

Для отримання нетвердіючої композиції готували суміш рідкофазових компонентів та розігрівали бітум до рідков'язкого стану з витримкою до повного обезводнення з наступним ретельним змішуванням усіх компонентів та

добавкою розігрітого тонкодисперсного наповнювача під час додавання розігрітого бітуму при його температурі не вище 135°C. В результаті суміш набувала пастоподібну консистенцію.

Тонкодисперсний наповнювач включали до кожного складу в кількості 15...20 мас.%.

В таблицях 1 та 2 наведені склади виготовлених композицій та результати їхнього випробування без добавок наповнювачів.

Таблиця 1

| № п.п. | Найменування компонентів | Кількість компонентів в зразках нетвердіючої композиції, мас.% |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|--------------------------|----------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|        |                          | 1                                                              | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 1      | Дизельне масло           | 20                                                             | 20 | 20 | 15 | 15 | 15 | 10 | 10 | 5  | 5  |
| 2      | Гас (уайт-спирит)        | 20                                                             | 20 | 15 | 15 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 3      | Бітум                    | 40                                                             | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 95 |

Таблиця 2

| № п.п. | Найменування показників випробувань           | Номер складу нетвердіючої композиції |         |         |         |         |         |         |         |        |        |
|--------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
|        |                                               | 1                                    | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9      | 10     |
| 1      | Водопоглинання                                | 0,15                                 | 0,15    | 0,15    | 0,15    | 0,15    | 0,10    | 0,10    | 0,10    | 0,10   | 0,10   |
| 2      | В'язкість (величина penetрації),              | 250/320                              | 250/310 | 200/290 | 160/280 | 140/190 | 120/180 | 100/130 | 100/130 | 90/120 | 90/120 |
| 3      | Міцність, R <sub>пр</sub> кгс/см <sup>2</sup> | 0,04                                 | 0,05    | 0,05    | 0,09    | 0,11    | 0,12    | 0,12    | 0,12    | 0,12   | 0,11   |

Як видно з результатів досліджень, завдяки впливу гасу досягається підвищена проникаюча здатність суміші усіх компонентів. Дизельне масло надає повну гідрофобність та незмочуваність поверхні і разом з гасом насичують товщу прилеглих шарів покриття. Нафтобітум акумулює усі компоненти, довготерміново зберігає їх у своєму складі і набуває нетвердіючу консистенцію з підвищеною водонепроникністю.

Оцінювання результатів дослідження показало, що технологічність за показником в'язкості досягається при вмісті бітуму 65...70 мас.%. Проникаюча здатність покращується при збільшенні вмісту гасу, який являється свого роду носієм інших складових компонентів в товщу існуючого покриття, але при цьому дещо погіршується гідрофобність та водонепроникність суміші.

Збільшення кількості дизельного масла зменшує проникаючу здатність, але підсилює гідрофобність та водонепроникність і зменшує водопоглинання.

З урахуванням впливу кожного компоненту та їхнього комбінування видно, що до раціональних відносяться склади зразків 5...8, які мають відносно кращі показники і у яких співвідношення між дизельним маслом, гасом (уайт-спіритом) та бітумом становить (5...10):(10...15):(60...75) мас.%.

Виявлені показники властивостей та відповідний діапазон співвідношення компонентів, яке відповідає оптимальності, дозволяють визначити технологічні параметри процесів усунення здуттів та розшарувань в наступній послідовності:

- утворення двох отворів у здуттях та розшаруваннях покрівельного килиму на відстані 200...500мм в залежності від розмірів дефекту;

- видалення води шляхом послідовного прикатування від периферійної зони до отворів;

- ін'єктування в один з отворів ремонтної пастоподібної композиції, в результаті чого більш важка паста витісняє в сусідній отвір наявну воду і пароповітряну суміш та контактує з поверхнями порожнини. Тонкодисперсний наповнювач з числа неорганічних в'язучих речовин абсорбує залишки вологи з прилягаючих поверхонь і висушує їх. Наявні масла і гас розчиняють залишки нафтобітуму в існуючому покритті, насичують прилеглі шари нафтобітуму та картонної основи. В сукупності з заповненням порожнини та утворенням шаром нетвердіючої пасти утворюється надійне гідроізолююче покриття, здатне одночасно забезпечити відведення водяного пару з нижніх шарів покриття крізь отвори, заповнені пастою. В разі значних здуттів з часом по закінченню процесів розчинення прилеглих шарів бітуму проводять прикатування катками від периферійних ділянок до отвору. Надлишок видаленої нетвердіючої пасти придатний для послідовного використання в інших дефектних місцях після корегування до потрібної в'язкості.

Отже, за рахунок використання нетвердіючої суміші забезпечуються довготривала гідроізолююча здатність (5...7 років), попередження розвитку відшарувань та здуття бітумно-руберойдного килиму, зниження енерговитрат та вартості відновлюваних робіт (на 35...50%), підвищення продуктивності праці (на 50...60%).

#### Список літератури:

1. Технологія будівельного виробництва. Підручник за ред. Черненка В.К., Ярмоленка М.Г. – Київ, Вища школа, 2002.

2. Покрyтия зданий и сооружений: сб. нормат. док./ ред. О.Т. Павлюк.-К.: Госкомградостроительства Украины: ДБН В.2.6.-14-97, том 1,2 и 3., 1998.-109с. – (Государственные строительные нормы Украины).

3. Покрівельні роботи: навчальний посібник / [Лівінський О.М., Терновий В.І., Терновий І.В. та ін.]: за редакцією д.т.н., проф. Лівінського О.М. – 2-е видання, доповнене. – К.: «МП Леся», 2008. – 276с.

#### Аннотация

Анализ существующих технологий возобновления битумно-руберойдного покрытия позволил выявить ряд недостатков. Они и предопределили требование в развитии более эффективных технологий.

#### Annotation

The analysis of existent technologies of renewal a bitumen – polymeric carpet allowed to find out the row of failings. It is predetermined requirement in development of more effective technologies.

УДК 624.012

Болошенко Ю. Г.,  
Белорусско-Российский университет

### РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ НАКЛОННЫХ СЕЧЕНИЙ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ МАЛОЦИКЛОВЫХ НАГРУЗКАХ

*Представлены основные положения методики расчета прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов, усиленных наращиванием сжатой зоны, при действии малоцикловых нагрузжений различных уровней с учетом особенностей работы бетонов разных классов и видов (тяжелого бетона, сталефибробетона, бетона на основе отходов литейно-металлургических производств). Предложенная методика позволяет учитывать предысторию загрузки усиленных элементов, которые до усиления также работали в условиях малоциклового нагружения.*

**Ключевые слова:** бетон, малоциклового, нагружение, усиление, наращивание, расчет, наклонный

**Формулировка проблемы.** При техническом перевооружении и реконструкции гражданских и промышленных здания и сооружений эффективным способом усиления изгибаемых конструкций, в частности, балок, плит перекрытия и покрытия, является наращивание сечений намоноличиванием, дающее возможность существенно увеличить несущую способность конструкции. При этом усиление может производиться при полной или частичной разгрузке и под нагрузкой. Этот метод является одним из наиболее часто применяемых методов усиления железобетонных конструкций, так как не требует устройства сложных и дорогостоящих разгружающих систем из тяжелей и шпренгелей, является технологичным и наименее трудоемким из известных способов усиления железобетонных конструкций при изгибе. Ввиду распространенности данного вида усиления интерес к этой теме не ослабевает и в настоящее время.

На сегодняшний день практически не изучены особенности работы изгибаемых железобетонных элементов, усиленных наращиванием сжатой зоны, в условиях малоциклового нагружения, а также влияние на работу конструкций предыстории нагружения, которое также может являться малоцикловым.

**Особенности работы изгибаемых железобетонных элементов, усиленных наращиванием сжатой зоны.** В настоящее время при усилении изгибаемого железобетонного элемента под нагрузкой, составляющей не менее 65 % от эксплуатационной (высокая степень нагружения), усиливаемая часть его попе-

речного сечения уже находится в определенном напряженно-деформированном состоянии, которое влияет на работу усиленного элемента в предельном состоянии.

В случае полной разгрузки усиливаемого элемента предыстория его нагружения не учитывается. Однако так как полные деформации бетона  $\varepsilon_c$  состоят из упругих  $\varepsilon_{el}$  и пластических деформаций  $\varepsilon_{pl}$  ( $\varepsilon_c = \varepsilon_{el} + \varepsilon_{pl}$ ), причем упругие деформации являются возвратными и при разгрузении конструкции равны нулю  $\varepsilon_{el} = 0$ , то в бетоне сжатой зоны усиливаемой конструкции сохраняются остаточные пластические деформации  $\varepsilon_{pl}$ , которые равны  $\varepsilon_{pl} = \lambda_c \cdot \varepsilon_c$  (рисунок а). Учитывая, что коэффициент пластичности равен  $\lambda_c = 1 - \nu_c = 1 - E'_c / E_{c0}$  ( $E_{c0}$  – начальный модуль упругости бетона) и секущий модуль деформаций на рассматриваемом этапе нагружения  $E'_c = \sigma_c / \varepsilon_c$ , получаем:

$$\varepsilon_{pl} = \left(1 - \frac{\sigma_c}{\varepsilon_c \cdot E_{c0}}\right) \cdot \varepsilon_c = \varepsilon_c - \frac{\sigma_c}{E_{c0}}. \quad (1)$$

Согласно нормативным требованиям основная (усиливаемая) и дополнительная (усиливающая) части сечения должны работать вплоть до полного исчерпания несущей способности как единое целое без расслоения по шву контакта. При этом шов контакта двух бетонов принимается условно жестким и характеризуется высоким модулем сдвига. Особенностью эпюр напряжений и деформаций является наличие скачков на границе усиливаемого и усиливающего элементов (рисунок 1, б). Скачки на эпюрах обусловлены наличием остаточных деформаций в бетоне усиливаемой конструкции.

Однако не всегда практически возможным образом обеспечить необходимое сцепление бетона усиления и бетона усиливаемой конструкции (например, пропитка поверхности конструкции маслами, продуктами нефтепереработки, невозможность устройства шпоночного соединения). Характер разрушения усиленного изгибаемого элемента в результате податливости шва изменяется: взаимное смещение частей, выполненных из различных бетонов, интенсивно развивается на стадиях, близких к разрушению. Происходит активное развитие вертикальных и наклонных трещин с последующим слиянием их с горизонтальными трещинами по шву контакта. В результате механизм разрушения может измениться: конструкция может разрушиться не по нормальному, а по наклонному сечению.

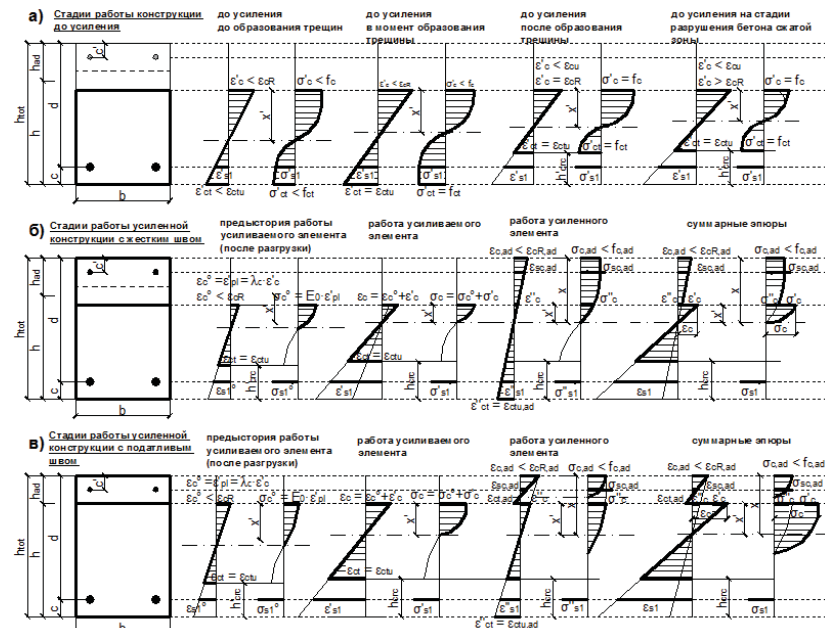


Рисунок 1 – Напряженно-деформированное состояние изгибаемого железобетонного элемента: а) до усиления; б) с жестким швом контакта после усиления; в) с податливым швом контакта после усиления

Особенностью работы усиленных изгибаемых железобетонных элементов с податливым швом контакта являются деформации сдвига блока усиления относительно усиливаемой части конструкций. Дополнительное нагружение в процессе эксплуатации усиленных конструкций при небольшом по величине модуле сдвига шва сопряжения двух бетонов вызывает как в элементе усиления, так и в усиливаемой конструкции напряжения сжатия и растяжения одновременно (рисунок 1, в).

**Учет особенностей работы бетонов разных видов и классов в условиях малоциклового нагружения.** На основании экспериментальных исследований было выявлено, что между верхним и нижним пределами микротрещинообразования существует прямая пропорциональность. Коэффициент пропорциональности  $k_{cr} = \eta_{cr}^0 / \eta_{cr}^v$  отличается для бетонов различных видов и может быть принят: для тяжелого бетона  $k_{cr} \approx 0,67$ ; для сталефибробетона (СФБ)  $k_{cr} \approx 0,70$ ; для бетона с использованием отходов литейно-металлургических производств в качестве мелкого заполнителя (ОМП-бетона)  $k_{cr} \approx 0,73$  [1]. Полученные значе-

ния коэффициента  $k_{cr}$  подтверждаются также экспериментальными данными, представленными в работах [2, 3] соответственно.

В работах [4, 5] были предложены зависимости для определения нижнего и верхнего пределов микротрещинообразования, однако, как показали проведенные исследования, данные зависимости не дают высокой сходимости результатов ( $\Delta > 15\%$ ) и применимы только для тяжелого бетона. Для ОМП-бетонов подобная зависимость выведена не была. Из этого следует, что для определения нижнего и верхнего пределов микротрещинообразования целесообразно вывести зависимости, в которых помимо прочности бетона был бы учтен вид бетона (например, тяжелый бетон, СФБ, ОМП-бетон). Критерием для учета особенностей работы бетонов различных видов может служить коэффициент  $k_{cr}$ . Были получены зависимости для определения пределов микротрещинообразования нижнего  $\eta_{cr}^0$  и верхнего  $\eta_{cr}^v$ , представленные в работах [6, 7] и дающие высокую сходимость с экспериментальными данными как для традиционного тяжелого бетона, так и для СФБ и ОМП-бетона (в среднем около 3 %).

В работах различных авторов, посвященных исследованию работы бетона и железобетонных элементов при действии малоциклового нагружения, для значения прочности бетона в условиях малоциклового нагружения использовать понижающий коэффициент условий работы  $\gamma_{с,сус}$ , учитывающий неблагоприятное воздействие малоциклового нагружения. Авторами [8, 9] предложены эмпирические зависимости для определения коэффициента  $\gamma_{с,сус}$  в зависимости от уровня нагружения. Однако предложенные зависимости применимы только для тяжелого бетона. По результатам проведенных экспериментальных исследований для определения коэффициента, учитывающего изменение прочности бетона при  $\eta_{top} < 1.0$ , была получена следующая зависимость, являющееся универсальной и дающая хорошую сходимость с экспериментальными данными (отклонение в пределах 10 %):

$$\gamma_{с,сус} = 0.97 \sqrt{\eta_{cr}^v} - 0.3 \ln \eta_{top}, \quad (2)$$

где  $\eta_{top}$  – верхний уровень нагружения.

В случае, если режим нагружения предполагает изменение верхнего уровня на более высокий (с  $\eta_{top1}$  на  $\eta_{top2}$ ), то в расчет вводится уточненное значение  $\eta_{top}$ .

Также на основании проведенных экспериментальных исследований, проведенных автором, была установлена зависимость начального модуля упругости бетона от верхнего уровня нагружения  $\eta_{top1}$ , имевшего место на первых 1-3 циклах (отклонение от опытных данных в пределах 10 %):

$$E_{c0} = \frac{55 f_c}{19 + \eta_{top1} \cdot f_c}. \quad (3)$$

**Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов, усиленных наращиванием сжатой зоны, при податливом шве контакта.** Определение усилий в плоских сечениях осуществляется на основе следующих рабочих гипотез, изложенных в [5, 10].

На основании обработки большого количества экспериментальных данных авторами [5, 10] были построены графики «К – a/d» (рисунок 2).

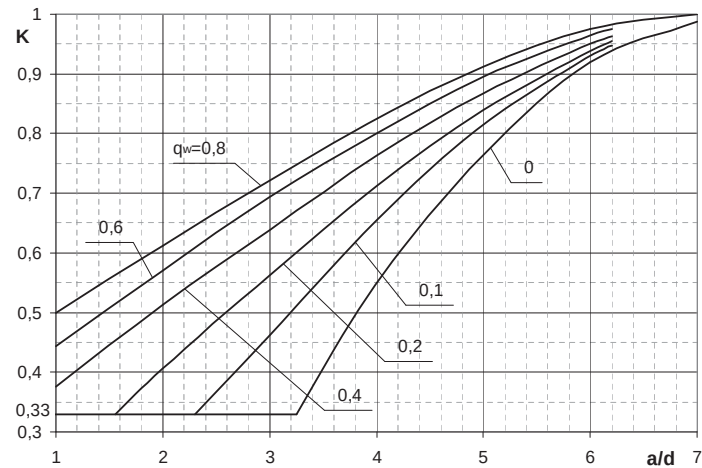


Рисунок 2 – График зависимости «К – a/d» (по значениям  $q_w$ , МПа·м)

Коэффициент К позволяет перейти от деформаций граничной сжимаемости в направлении главных сжимающих напряжений к деформациям крайних сжатых волокон бетона путем уточнения значения коэффициента пластичности, заменив  $\lambda_c$  на  $\lambda_c^*$ , рассчитываемое по формуле:

$$\lambda_c^* = 1 - \frac{1 - \lambda_c}{K}. \quad (4)$$

Таким образом, проверку прочности наклонных сечений можно заменить проверкой прочности нормальных сечений с пониженной деформативностью сжатого бетона, то есть использовать одну расчетную методику – упругопластическую модель (УПМ) – для элементов с различными механизмами разрушения.

Так как стыковой шов в усиленных балках был выполнен податливым, то основная конструкция и набетонка при разрушающей нагрузке будут работать как отдельные элементы, деформируемые совместно. В связи с этим высоту сжатой зоны следует определять как в бетоне усиления, так и в бетоне основной конструкции, а несущая способность составного сечения может быть определена как сумма моментов, воспринимаемых бетоном усиления и бетоном основной конструкции ( $x_{ad}$  определяется как для сечения, в котором нейтральная ось проходит в теле усиления,  $x$  – как для сечения базовой балки без набетонки).

Для образцов, испытанных малоцикловой нагрузкой, расчет выполнен с учетом изменения прочностных и деформативных свойств бетона в зависимости от режима нагружения и предыстории работы.

Опытные балки базовой серии (до усиления) представляли собой балки с размерами поперечного сечения 100×120 мм длиной 1400 мм. В качестве рабочей арматуры использовались 2 стержня диаметром 10 мм класса S500. Монтажная и поперечная арматура класса S500 диаметром 3 мм. В зоне чистого изгиба монтажная и поперечная арматура отсутствовала. Прочность контактного шва обеспечивается только выпусками арматуры и неровностями на поверхности бетона. Как показали экспериментальные исследования, данная мера обеспечения жесткости контактного шва при отсутствии насечки на поверхности «старого» бетона недостаточна, шов является податливым.

В таблице 1 представлена расшифровка маркировки опытных образцов. Сравнение опытных и расчетных значений представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Характеристика опытных образцов

| Маркировка опытных балок | Характеристика материалов                                                                                                                                              | Режим нагружения (номера циклов)                                     | Предыстория нагружения (номера циклов)                               |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1                        | 2                                                                                                                                                                      | 3                                                                    | 4                                                                    |
| БОА-1                    | Базовые балки выполнены из тяжелого бетона условного класса                                                                                                            | однократное                                                          | однократное                                                          |
| БОА_04-08 [07]           | С' 29,7/36,7. Бетон усиления – ОМП-бетон условного класса С' 26,6/32,8. Дополнительная арматура расположена в теле бетона усиления: класс арматуры S500, диаметр 3 мм. | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,8$ (1-10)                           | однократное до $\eta=0,7$                                            |
| БОА_04-07(09) [04-06]    |                                                                                                                                                                        | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,7$ (1-5;7-11); $\eta_{top}=0,9$ (6) | $\eta_{low}=0,4$<br>$\eta_{top}=0,6$ (1-11)                          |
| БОА_04-07(09) [w]        |                                                                                                                                                                        | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,7$ (1-5;7-10); $\eta_{top}=0,9$ (6) | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,7$ (1-5;7-11); $\eta_{top}=0,9$ (6) |
| БОА_04-08 [04-07]        |                                                                                                                                                                        | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,8$ (1-10)                           | $\eta_{low}=0,4$ ; $\eta_{top}=0,7$ (1-11)                           |



Таблица 2 – Результаты расчета прочности наклонных сечений опытных балок при малоцикловых нагрузках различных уровней

| Маркировка<br>опытных<br>балок | Базовые образцы                |                                                           |                                                          |                                             |                            | Усиленные образцы              |                                                           |                                                          |                                             |                            |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
|                                | Экспериментальный момент, кН·м | Расчетный момент по УПМ без учета режима нагружения, кН·м | Расчетный момент по УПМ с учетом режима нагружения, кН·м | Отклонение расчетных значений от опытных, % |                            | Экспериментальный момент, кН·м | Расчетный момент по УПМ без учета режима нагружения, кН·м | Расчетный момент по УПМ с учетом режима нагружения, кН·м | Отклонение расчетных значений от опытных, % |                            |
|                                |                                |                                                           |                                                          | без учета режима нагружения                 | с учетом режима нагружения |                                |                                                           |                                                          | без учета режима нагружения                 | с учетом режима нагружения |
| БОА-1                          | 6,73                           | 7,015                                                     | -                                                        | -4,2                                        | -                          | 8,27                           | 8,360                                                     | -                                                        | -1,1                                        | -                          |
| БОА_04-08 [07]                 | -                              | -                                                         | -                                                        | -                                           | -                          | 7,81                           | 7,532                                                     | 7,880                                                    | 3,6                                         | -0,9                       |
| БОА_04-07(09) [04-06]          | 6,08                           | 7,354                                                     | 6,594                                                    | -21,0                                       | -8,5                       | 7,05                           | 8,442                                                     | 7,728                                                    | -19,7                                       | -9,6                       |
| БОА_04-07(09) [w]              | 5,95                           | 6,752                                                     | 6,077                                                    | -13,6                                       | -2,2                       | 7,92                           | 8,503                                                     | 7,769                                                    | -7,4                                        | 1,9                        |
| БОА_04-08 [04-07]              | 6,18                           | 6,639                                                     | 6,231                                                    | -7,4                                        | -0,8                       | 7,98                           | 8,264                                                     | 7,821                                                    | -3,5                                        | 2,0                        |

Из таблицы 2 видно, что предложенная методика имеет хорошую сходимость с экспериментальными данными.

**Заключение.** Предложенная методика расчета позволяет учитывать влияние малоциклового нагружения различных уровней на несущую способность при разрушении по наклонному сечению железобетонных изгибаемых элементов, в том числе и усиленных наращиванием сжатой зоны бетонами различных видов при условии обеспечения жесткости контактного шва, а также предысторию работы усиливаемых элементов.

Преимуществом данной методики является простота ее реализации при достаточной точности получаемых результатов. Использование в расчете фактических прочностных характеристик бетонов с учетом влияния нагрузок малоциклового характера позволяет учесть как снижение в процессе эксплуатации прочности нормальных сечений железобетонных изгибаемых элементов, так и ее увеличение при низких и средних режимах нагружения, что позволяет добиться некоторого снижения материалоемкости конструкций при проектирова-

нии. Однако ввиду значительного роста деформаций сжатого бетона и рабочей арматуры необходим расчет по II группе предельных состояний.

### Литература

1. Болошенко, Ю.Г. Влияние малоциклового характера нагружения на прочность бетонов разных видов / Ю.Г. Болошенко // Энергоэффективность и экологическая безопасность в промышленности и в строительстве: материалы Междунар. научн.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ. – 2011. – С. 170–171.
2. Дробишинець, С.Я. Вплив повторних малоциклових навантажень на механічні характеристики сталевібробетону та роботу згинальних елементів на його основі : Дис... канд. техн. наук : 05.23.01 / Дробишинець Сергій Ярославович. – Луцьк, 2005. – 174 с.
3. Поветкин, М.С. Напряженно-деформированное состояние усиленных под нагрузкой железобетонных изгибаемых преднапряженных элементов : Дисс. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / Поветкин Максим Сергеевич / ГОУ ВПО «Курский государственный технический университет». – Орел, 2009. – 213 с.
4. Берг, О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона / О.Я. Берг. – М.: Госстройиздат, 1962. – 96 с.
5. Голишев, О.Б. Курс лекцій з основ розрахунку конструкцій і з опору залізобетону / О.Б. Голишев, А.Н. Бамбура. – К.: Логос, 2004. – 340 с.
6. Болошенко, Ю.Г. Определение нижнего и верхнего пределов микротрещинообразования для бетонов разных видов / Ю.Г. Болошенко // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности : материалы междунар. научн.-технич. конф. молод. ученых. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2011. – С. 166.
7. Болошенко, Ю.Г. Особенности работы бетонов различных видов в условиях малоциклового нагружения / Ю.Г. Болошенко // Інженерні системи та технологія безпеки : Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – Макіївка : ДонНАБА, 2011. – Вип. 5 (91). – С. 190–197.
8. Бабич, Є.М. Міцність і деформативність важкого бетону при малоцикловому стисненні / Є.М. Бабич, Н.І. Ільчук // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне: Видавництво Національного університету водного господарства та природокористування, 2003. – Вип. 9. – С. 116–123.
9. Тахтай, Д.А. Прочность и деформативность бетона при внецентренном циклическом нагружении / Д.А. Тахтай, В.И. Веретенников, А.А. Бармотин // Коммунальное хозяйство городов : науч.-технич. сб. – К., 2004. – № 60. – С. 53–65.

10. Семенюк, С.Д. Прогнозирование работы и расчет железобетонных пространственных конструкций на неравномерно деформируемом основании : Дисс... докт. техн. наук / Семенюк Славик Денисович / ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет». – Могилев, 2004. – 381 с.

#### Анотація

У статті представлені основні положення методики розрахунку міцності похилих перерізів згинальних залізобетонних елементів, підсиленіх нарощуванням стиснутої зони, при дії малоциклових навантажень різних рівнів з врахуванням особливостей роботи бетонів різних класів і видів (важкого бетону, сталевібробетону, бетону на основі відходів ливарно-металургійних виробництв). Запропонована методика дозволяє враховувати передісторію завантаження підсилюваних елементів, які до підсилення також працювали в умовах малоциклового навантаження.

**Ключові слова:** Бетон, малоцикловий, навантаження, підсилення, нарощування, розрахунок, похилий

#### Annotation

The article presents calculation method of slanting sections durability of the reinforced concrete flexural elements reinforced with on-scale up in the compressed zone in low-cycle loading of different levels taking into account the features of work of concretes of different classes and kinds (heavy concrete, self-fibre concrete, concrete with using as fine aggregate a metallurgical industries wastes). The offered method allows to take into account the pre-loads of the strengthened elements which to strengthening also worked in the conditions of low-cycle loading.

**Key words:** Concrete, low-cycle, loading, strengthening, increase, calculation, slanting

УДК 711.113

Вадімова А.В.,

Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ВЗАЄМОБУМОВЛЕНІСТЬ РІШЕНЬ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ

*Розглянуто актуальні питання реалізації рішень законодавчих документів про розробку містобудівної документації на трьох територіальних рівнях та нормативно-правових актів. Привернуто увагу на базовий, місцевий рівень розробки містобудівної документації та зонінгу.*

**Ключові слова:** містобудівна документація, містобудівна регламентація, зонінг-план, містобудівний кадастр, містобудівний моніторинг.

**Постановка проблеми.** Законодавча база вітчизняного містобудування після прийняття Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» (2011 р.) потребує подальшого розвитку у вигляді підзаконодавчих актів та нормативних документів що будуть сприяти реалізації Закону. Один із напрямків такої роботи пов'язаний з узгодженістю рішень містобудівної документації та нормативно-правових актів. Законодавчі документи у сфері містобудування розроблялись протягом довгих років у різні періоди соціально-економічного розвитку країни, отже вони потребують взаємоузгодження положень [1].

**Основна частина.** Період активної трансформації нашого суспільства, прорив України до загальноєвропейських цінностей зумовлюють розробку і нової стратегії містобудівного проектування в нашій державі. Закордонний досвід підтверджує необхідність внесення змін до містобудівної документації, встановлення чіткого порядку її погодження та затвердження на всіх рівнях, що передбачає здійснення ґрунтового аналізу загальних тенденцій розвитку містобудування в Україні, визначення основних пріоритетів та проблем на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях [1]. Важливим є при цьому наслідування загальносвітових тенденцій сталого розвитку населених пунктів, що визначені у документах ХАБІТАТ – II.

Відносини у сфері містобудівної діяльності нашої держави регулюються: Конституцією України; Цивільним, Господарським і Земельним кодексами; Законами України «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про Генеральну схему планування території України», «Про основи містобудування», «Про архітектурну діяльність», «Про комплексну

реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду», «Про землеустрій» та низкою підзаконодавчих нормативно-правових актів.

Положення Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» якраз і спрямовані на забезпечення сталого розвитку територій з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів. При цьому зазначається, що інструментом державного регулювання планування територій є містобудівна документація, яка поділяється на документацію загальнодержавного, регіонального та місцевого рівнів.

Крім того, управління у сфері реалізації містобудівної діяльності передбачає введення системи містобудівного кадастру та містобудівного моніторингу. Прийняття підзаконодавчих актів: Постанова кабінету Міністрів України від 25.05.11р. № 559 «Про містобудівний кадастр», Постанова кабінету Міністрів України від 25.05.11р. № 556 «Про Порядок обміну інформацією між містобудівним та державним земельним кадастрами», Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 07.07.11 р. №109 «Про затвердження Порядку надання містобудівних умов та обмежень забудови земельної ділянки, їх склад та зміст» та ін. створює можливість організації інформаційних ресурсів на основі сучасних геоінформаційних технологій. Визначені три рівні ведення містобудівного кадастру: загальнодержавний, регіональний, місцевий. Такий ієрархічно-територіальний поділ є об'єктно-орієнтованим відносно містобудівної документації, що робить можливим проведення і містобудівного моніторингу. Містобудівний моніторинг в свою чергу, як система спостереження, оцінки та прогнозу стану і зміни об'єктів містобудування відносно до вимог містобудівної документації, надає можливість проводити актуалізацію інформаційної бази даних містобудівного кадастру.

Також, з метою забезпечення керованості містобудівними процесами слід мати в їх основі ряд важливих принципів. Серед них важливими є наступні методологічні принципи: а) принцип наслідування положень вищого ієрархічного рівня містобудівельної документації для наступного с послідуною деталізацією умов розвитку містобудівних об'єктів; б) принцип достатності, який констатує регламентування містобудівних об'єктів виходячи з умов необхідності та достатності їх існування у навколишньому середовищі.

Принцип наслідування положень містобудівної документації різного територіального рівня важливий у сенсі реалізації стратегічних, генералізованих, концептуальних положень Генеральної схеми планування території України, що визначається Законом України «Про генеральну схему планування території України», та схеми планування території областей.

Базовим рівнем конкретизації містобудівної стратегії при розробці містобудівної документації є місцевий рівень.

Принцип достатності реалізується на підставі системи обмежень, яка має за мету параметризацію містобудівних об'єктів різних територіальних рівнів. Розробка нормативно-правових документів передбачає розробку таких обмежень, які з одного боку відповідали б вимогам охорони навколишнього середовища, а з другого боку забезпечували б розвиток містобудівних об'єктів. На макротериторіальному рівні такі показники набувають інтегрованого вигляду, фіксуючи основні властивості регіонів. Для природних елементів обмеження враховують такі граничні показники як відсоток відкритих просторів та відсоток лісистості тощо. Для містобудівних елементів граничними показниками будуть щільність населення та відсоток територій з міським типом забудови. Важливою складовою системи показників є природно-ландшафтні умови, які різняться за своїми природно-кліматичними зонами. Базовим рівнем конкретизації містобудівного кадастру є місцевий рівень.

Розглянемо більш детально загальнодержавний, регіональний та місцевий рівні (рис. 1). Загальнодержавний рівень містобудівної документації – Генеральна схема планування території України. Вона просторово інтригована у загальноєвропейський розвиток. Розміщення окремих елементів національної екологічної мережі, траси проходження транспортних коридорів, розвиток єврорегіонів та транскордонних регіонів розглядаються у контексті європейської просторової політики [2]. Важливу роль у досягненні цієї мети відіграють регіональні містобудівні проекти.

Регіональний рівень містобудівної документації з урахуванням загальнодержавних пріоритетів вирішує питання деталізації положень Генеральної схеми планування України з урахуванням специфіки територіального розвитку окремих регіонів України [2]. Об'єктами містобудування на державному та регіональному рівнях є планувальна організація території, система розселення, система взаємопов'язаного розміщення основних об'єктів промисловості, транспорту, інженерної та соціальної інфраструктури, функціональне зонування територій різних територіальних рівнів.

Місцевий рівень передбачає розробку містобудівних проектів для окремих населених пунктів. Реалізація містобудівної документації на місцевому рівні має ґрунтуватися на рішеннях планувальної документації попереднього, другого по ієрархії регіонального рівня [2]. Об'єктами містобудування на місцевому рівні є комплекси об'єктів будівництва, об'єднаних спільною планувальною структурою. об'ємно-просторовим рішенням, інженерно-транспортною інфраструктурою в межах населеного пункту, його

функціональних зон (сельбищної, промислової, центру, курортної, рекреаційної тощо), планувальних районів (житловий район, промисловий район, ландшафтно-рекреаційний район, мікрорайон, житловий квартал, приміська зона тощо).



Рис. 1 Рівні містобудівної документації

Як при розробці містобудівної документації, так і при реалізації ведення містобудівного кадастру базовим рівнем є місцевий рівень. Саме місцевий рівень на сьогодні є найбільш актуальним та потребуючим скоординованих рішень.

Розглянемо більш детально взаємообумовленість рішень містобудівної документації та нормативно-правових актів на місцевому рівні (рис. 2). У сучасному процесі реалізації містобудівних рішень, що містяться у містобудівних проектах і в першу чергу в генеральних планах міст значну роль відіграють нормативно-правові акти і в першу чергу зонінг-плани. Співвідношення містобудівних об'єктів з природно-ландшафтними елементами представляє собою систему планувальних обмежень. Реалізація параметризації здійснюється на основі розробки зонінг-планів, де неповторність і унікальність природно-ландшафтних умов, історико-культурної спадщини та специфічних ознак процесу урбанізації різних регіонів, на різних територіальних рівнях -

деталізується на місцевому рівні планувальними обмеженнями, якісними і кількісними показниками.

Зонінг-плани, як нормативно-правові акти, мають певну історію свого розвитку. Вперше документ щодо регулювання використання землі і забудови міських територій (Правила забудови та використання міських територій) в сучасному розумінні був прийнятий в Лос-Анджелесі в 1909 році, механізм зонування набув статусу законодавчого документу в 1916 році у Нью-Йорку. У 1924 році були підготовлені законодавчі стандарти для штатів і місцевих обшин в США. Вони стали основою для законодавчих актів із зонування. У теперішній час зонування поширюється на міста США з населенням понад 10 тис. мешканців. Зонування території населених пунктів набуло згодом чималої популярності і поширення в країнах Європи та Азії. Документ цей органічно пов'язаний з ідеями самоврядування, приватної ініціативи в забудові міста та доступності інформації для всього населення міста, а також, що надзвичайно

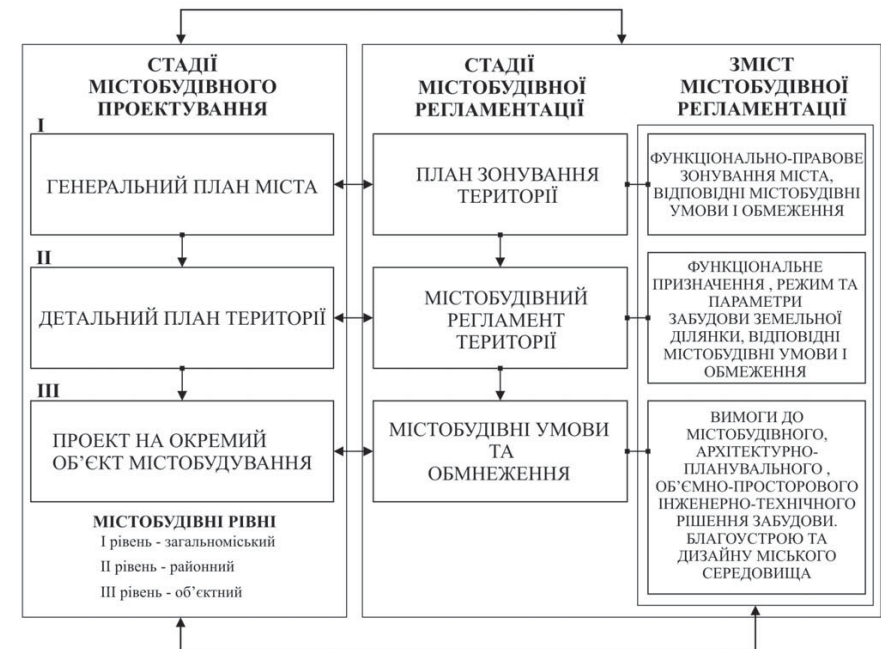


Рис. 2 Взаємообумовленість рішень містобудівної документації та нормативно-правових актів на місцевому рівні.

важливо, є гарантіями захисту прав існуючих і потенційних власників і орендарів землі та нерухомості. Слід відмітити, що на Україні з середини 90-х років XX ст.. поширення набула практика розробки Правил забудови та використання території міст, що фактично було адаптацією закордонного досвіду розробки зонінгу до вітчизняних умов. Для історичних міст з цінним історико-культурним спадком розроблялись більш інформаційно насичені матеріали містобудівної та архітектурної регламентації, вони були зорієнтовані на земельно-господарський устрій, на скоординовану кадастрову кодовану інформацію земельних ділянок та розташованих на них об'єктів нерухомості і які формувались у вигляді Детальних правил забудови та використання територій [3].

Як зазначено у Законі України «Про регулювання містобудівної діяльності» план зонування території або зонінг-план, розробляється на основі генерального плану населеного пункту або у його складі. Невід'ємною частиною плану зонування є проект землеустрою. При розробці плану зонування встановлюється для кожної зони умови та обмеження з визначенням видів використання земельних ділянок та об'єктів нерухомості, які потребують ретельної деталізації та конкретизації з урахуванням специфічних умов формування міського середовища, його містобудівних та архітектурних параметрів.

Введення поточної інформації, при проведенні містобудівного моніторингу, про стан містобудівних об'єктів та їх елементів, що фіксуються в містобудівному кадастрі, повинно забезпечуватися її високою об'єктивністю, тому це необхідно робити на основі географічних інформаційних систем (ГІС). Сучасні ГІС - технології інтегрують в єдине інформаційне середовище різномірну інформацію про містобудівні об'єкти та оточуюче середовище (перемінні чинники і умови, що змінюються, можуть бути інформаційно зафіксовані і приведені до єдиного часу подій, як: ріст і якісні зміни населення, зміна ресурсів, забруднення навколишнього середовища, економічний розвиток території, інвестиційна привабливість і інше), даючи можливість її візуалізації.

**Висновок.** Проведення містобудівного моніторингу на трьох ієрархічних рівнях та накопичення необхідної інформації у містобудівному кадастрі з застосуванням ГІС реалізується як принцип наслідування положень вищого ієрархічного рівня містобудівельної документації для наступного рівня з послідовною деталізацією умов розвитку містобудівних об'єктів та принцип достатності, який констатує регламентування містобудівних об'єктів виходячи з умов необхідності та достатності їх існування у навколишньому середовищі.

### Література

1. Палеха Ю. Збагачення науково-методичної бази містобудування. Збірник наукових праць “Проблеми розвитку прибережних територій”. - К.: Діпромісто. - 2009. Вип.17., с. 199-202.
2. Білоконь Ю. Територіальне планування в Україні: європейські засади та національний досвід. Збірник наукових праць “Соціально-економічні проблеми містобудування”. - К.: Діпромісто. - 2009. Вип.16., с. 9-23.
3. Вадімов В. М. Детальні правила забудови центральних районів історичних міст як новий вид містобудівного регулятивну/ Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті. – Харків: МСМXXXVI – 2003. – Вип. 1-2. - С. 122-128.

### Анотация

Рассмотрены актуальные вопросы реализации решений законодательных документов о разработке градостроительной документации на трех территориальных уровнях, и нормативно-правовых актов. Обращено внимание на базовый, местный уровень разработки градостроительной документации и зонинга.

**Ключевые слова:** градостроительная документация, градостроительная регламентация, зонинг-план, градостроительный кадастр, градостроительный мониторинг.

### Annotation

The actual issues of implementing the decisions of legislative documents on the development of planning documentation for the three territorial levels, and normative and legal acts are considered. Attention is drawn to the basic, local level development planning documentation and zoning.

**Key words:** urban documentation, town planning regulations, zoning plan, town-planning cadastre, monitoring of urban development.



УДК 72:711

к. арх., доцент Л.Г. Василенко,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ЗАСАД УКРАЇНСЬКОГО АВАНГАРДУ

*Окреслений аспект важливості вивчення теоретичних витоків новаторської архітектури – авангарду в Україні, які не достатньо висвітлені в науковій літературі і історичних джерелах.*

*Ключові слова: авангард, новаторські течії, поліфонія архітектурних форм, сучасна, інтернаціональна архітектура.*

**Постановка проблеми.** В сучасному світі, для якого характерне активне зростання будівництва, що стало потребою суспільства, на думку істориків, науковців, відбувається інтернаціоналізація архітектури.

Розвиваючись в притаманній для архітектури закономірній послідовності історико-соціальних і художніх явищ, які виразилися у швидкому поширенні і зміні стилів і напрямків, архітектура початку XX століття, на мою думку, спирається в своїх конструктивних і образних рисах на найбільш теоретично-обґрунтований, складний (незважаючи на візуальну ортодоксальність) новаторський напрям, об'єднаний поняттям авангард.

Досить велика кількість літератури, наукових праць і публікацій присвячені різним аспектам розвитку архітектури авангарду в Україні, Росії, країнах Європи [1, 2, 3, 4]. Незважаючи на критичні оцінки та позитивне ставлення до теорії авангарду, конструктивізму зокрема, в різні історичні періоди розвитку архітектури, починаючи з 1920-х років і дотепер, з боку багатьох закордонних і вітчизняних науковців, істориків – ще не до кінця досліджені теоретичне підґрунтя новаторської архітектури в Україні.

Присутність елементів новаторської архітектури в сучасній архітектурі початку XXI століття візуально сприймається аналогічно, усвідомлюється як цілісна і внутрішньо не суперечлива система, що дозволяє розглядати архітектуру сьогодення як логічне і єдине явище в ґносеологічному плані.

Ще й досі постає питання про усвідомлення спадковості теоретичних принципів архітектури авангарду в сучасній архітектурі (словосполучення «сучасна архітектура» включає різностильові і різночасові моменти; така ж назва характерна і для архітектури 1920-х, початку 1930-х років).

З огляду на це важливо звернутися до історичного матеріалу.

Архітектура України кінця XIX – початку XX століть має складні різностильові характеристики співіснування раціоналізму і оновлення стилів

минулого: класицизму, бароко, ренесансу, ампіру. Поліфонія архітектурних форм і образів доповнювалася активним розвитком і поширенням модерну, в одній з гілок якого з'явилися новаторські риси [5, 6].

Початок минулого століття для України позначився також прогресивними науковими і технічними зрушеннями, появою в художній культурі експериментальних течій, які активно заволоділи літературою, поезією, образотворчим мистецтвом і архітектурою.

Складні архітектурні процеси, що відбувалися на зламі XIX – поч. XX століть, були невід'ємною складовою економічного, суспільного і культурно-мистецького життя країни. Цей відрізок часу в історії України, незважаючи на складні умови капіталістичного розвитку, позначений прогресивними досягненнями в філософії, в точних і природничих науках. Культурний підйом в різних мистецьких сферах кінця XIX, початку XX століття в Україні сприяв відродженню національної свідомості (Л. Українка, І. Франко) [3].

Загальні і окремі періоди розвитку архітектури, яку ми прагнемо осягнути, висвітлені в низці наукових робіт, монографіях [1, 2, 3, 4]. Важливі узагальнення знаходимо на сторінках історичних видань, статей відомих українських вчених: Г. Лебедева, Ю. Асєєва, В. Чепелика, В. Ясєвича, М. Коломійця, В. Тимофієнка та інших авторів. В окремих роботах звертається увага на те, що в той період закладалися підмурки подальшого розвитку нової української архітектури, її функціональні, планувальні, конструктивні, стильові характеристики і ознаки; вивчалися особливості, морфологічні ознаки. Варто зазначити, що розробка цього історичного аспекту не опрацьована вченими детально.

З позицій культурологічного розвитку початок XX століття – це час, орієнтований на науково-раціональне пізнання світу. Зокрема, в архітектурі з'являються перші визнання того, що творча діяльність має бути необмеженою, об'єднувати зусилля художників, інженерів, архітекторів. Виникла і розвивалась позиція інтернаціоналізації наукових, мистецьких зв'язків. В містобудівній сфері пошуки нових методів планування, зорієнтованих на покращення умов проживання людей, тобто містобудівна концепція англієця Е. Ховарда була позитивно сприйнята архітекторами, що працювали на теренах України. Творча і практична діяльність тогочасних архітекторів свідчить про направленість до єднання творчих замислів, появи загальнонародської культури і, загалом, інтернаціоналізації творчості.

Універсальність архітектурної і мистецької діяльності була характерна для В. Г. Кричевського, який проявив себе як талановитий архітектор, графік, художник театру і кіно [4].

Значну роль у формуванні світогляду провідних архітекторів ХХ ст. відігравали закордонні відрядження в країни Європи: Англію, Австрію, Італію, Німеччину, що сприяло процесу засвоєння культурних цінностей інших народів і розумінню значення своєї культури.

Початок минулого століття був для України добою відродження національної свідомості у всіх сферах життя. Зокрема, в архітектурі митці прагнули застосовувати народні, національні мотиви і форми. Показовим архітектурним взірцем того часу є будівля Полтавського земства, зведена в період з 1905 по 1908 р.р. В той же час культурно-мистецька галузь на теренах України початку ХХ століття позначилась активністю філософських модерністських і авангардних напрямків, що отримали найбільше поширення в літературі, графіці, малярстві, театрі, поезії [1]. Авангард в мистецтві не був однорідним явищем. В середині його отримали розвиток різні відтінки «ізмів». Новітні напрями, як визначено в мистецьких дослідженнях останніх років, які поширились, головним чином в образотворчому мистецтві, були не відокремлені від архітектури і одночасно органічно пов'язані з російськими і західними проявами [1, 4].

Якщо в мистецтві значення і роль авангардного і модерністського напрямків визначено як входження українського образотворчого мистецтва до світової спільноти, то роль теоретичного підґрунтя новаторського напрямку з початку ХХ століття і його вплив на формування архітектури чітко не окреслено.

Цілісне бачення розвитку новаторської архітектури України можливо сформулювати за умов всебічного дослідження і врахування різнобічних тогочасних впливів мистецьких напрямків. Припускаємо, що поглиблене знання теоретичного і історичного матеріалу, починаючи з початку ХХ століття, а саме розвитку архітектури авангарду, сприятиме уточненню новаторських процесів; їх причинно-наслідкових зв'язків та явищ, які впливали на архітектуру країни в подальшому.

#### Використана література:

1. Асеева Н. Ю. «Украинско-французские художественные связи 20-30 г.г. XX ст.» Автореф. дис. канд. искусствоведения.-М., 1979.-24 с.
2. Афанасьев К. Н. Из истории советской архитектуры. 1917-1925.-М.: Наука, 1963.-248 с.
3. Тимофієнко В. І. «Історія українського мистецтва»-К.: «Техніка», 2003 р.-471 с.
4. Лебедев Г. А. Украинская архитектура 1920-х, начала 30-х годов (Основные тенденции развития).: Дис. канд. искусствоведения. - Киев, 1968. -

294 с.

5. Чепелик В. В. О рационалистических тенденциях в архитектуре начала XX века.-Строительство и архитектура, 1976, №7, с. 27-29.
6. Ясевич В. Е. Архитектура Украины XIX – начала XX века. Основные тенденции и особенности: Автореф.. дис. д-ра арх-ры.-Л., 1981.-43 с.

#### Аннотация

В статье очерчены аспекты важности изучения теоретических истоков новаторской архитектуры – авангарда в Украине, которые не достаточно освещены в научной литературе и исторических источниках.

Ключевые слова: авангард, новаторские течения, полифония архитектурных форм, современная, интернациональная архитектура.

#### Annotation

This paper is devoted to reveal the importance of research of theoretical sources of the «new architecture» - avant-garde in Ukraine.

Keywords: avant-garde, «new trends», polyphony of architectural forms, modern, international architecture.

УДК 728

Воронич Є.А.,  
Національний університет «Львівська Політехніка»**БАГАТОПОВЕРХОВЕ ЖИТЛО І ПРИБУДИНКОВИЙ ПРОСТІР**

*Розглянуто характерні ситуації, які виникають у проектуванні та будівництві багатоповерхового житла, наведено приклади розв'язання об'ємно-планувальних задач, пов'язаних з вищезазначеними ситуаціями.*

**Ключові слова:** багатоповерхове житло, прибудинкова територія.

На сьогоднішній день більшість населення проживає у містах, і переважна кількість міського населення проживає саме у багатоповерхових будинках.

До виникнення урбаністичних концепцій «міста-машини», громадський простір міста був структуризований в просторі вулиці, площі або парку. Трансформація громадського простору у соціалістичних містах СРСР та Східної Європи спостерігається з появою мікрорайонів, які мали дисперсне (не концентроване) громадське обслуговування. Планування набрало більшого масштабу і планувальні райони отримали зонування – з'явилися зони: житлова, громадський центр, комунальна, промислова і так далі. Це привело до перетворення традиційної міської тканини, яка складалася з вулиць та кварталів в мікрорайони з функціональними зонами. Так описує цей процес російський урбаніст Гутнов в 1984 році, ілюструючи порівняльну оцінку тогочасного містобудування з історично складеним: «... століттями вони існували поряд складаючи цілісну тканину міського середовища... Подвір'я було найпростішим і одночасно важливим типом універсального громадського простору. Це було відгороджене від зовнішнього світу місце, наповнене конкретним соціальним змістом, а тому дуже індивідуальне місце, яке виникало не в основі особистої власності, а у зв'язку з колективною приналежністю до конкретного місця... У зовсім інший вимір попадала людина виходячи на вулицю. Протяжний, орієнтований на рух простір контрастував з замкнутим простором подвір'я. Не випадково один фасад був розрахований на сприйняття з вулиці, а інший з двору – такий собі стереоефект простору. Сучасні містобудівні підходи повністю стирають ці функціональні, сторіччями складені принципи. Будинки в сучасній забудові повністю позбувся протиріччя між парадним (в дечому фальшивим) та скромним (який стидаються показати) дворовим фасадом. Міська тканина більше не має «виворотки». Але парадокс полягає в тому, що позбувшись виворотки ми позбулися обличчя... Ще більші наслідки з втраченою

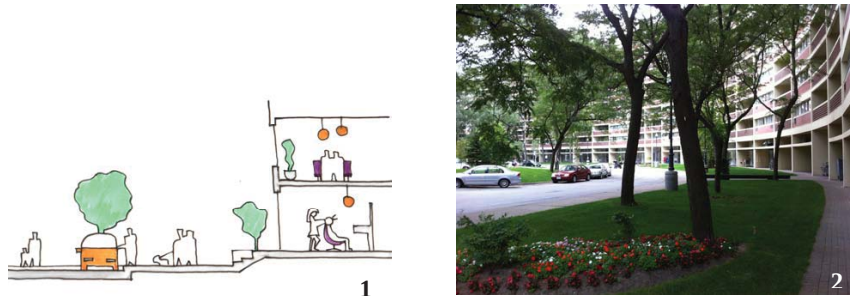
двору – аморфні внутрішньо - квартальні території належать одночасно всім, і в той же час нікому...» [2]

В останні роки у Львівському регіоні збудована велика кількість багатоповерхового житла, яке демонструє низьку якість середовища. Причини на це – об'єктивні. Ось, що приводить у своїй статті, цьогорічне польське видання Архітектура, що є цілком актуальним для сучасної української ситуації: «... після 20 років трансформації (від соціалістичного містобудування), після задоволення кількісних потреб в житлі, з'явилися потреби якісні... Виникає зв'язок між громадським простором і рівнем проживання. Відразу з'являється теза, що рівень проживання без громадського простору є рівнем низьким. Подібну тему дослідження замовив Конгрес Майна і Нерухомості – на скільки просторова організація, а саме якість простору громадського впливає на вартість нерухомості? Досліджено, що інвестиції, які не мають відповідно структуризованого громадського простору гірше продаються...» [1]

За якість середовища відповідальна не тільки наявність громадського простору, але й гармонійне поєднання громадського та приватного просторів. В багатоповерховому житлі, де жителі мають спільний благоустрій та комунікації, виникає третій - колективний (так званий напів-приватний) простір. Для комплексного розуміння проблеми пропонується розглянути приклад з сучасної архітектурної практики. Планувальна задача, яка виникає з цієї ситуації, вирішується шляхом організації і впорядкування вулично-дворової просторової структури.

**Характерна ситуація. Проблема перших поверхів.** У квартири, розташовані на перших поверхах є легкий доступ, що робить їх вразливими до протизаконного проникнення або вчинення вандалізму. На ринку нерухомості ці квартири повільно продаються, суттєво (на 20-40%) дешевіші, а отже за межею рентабельності. Забудовники реагують на це, відкладаючи проблему на потім – в 1 поверхах плануються нежитлові приміщення з метою подальшої їх реалізації під офіси, магазини і т.п. Ці приміщення плануються нашивидкуруч, копіюється планування верхніх поверхів з квартирами, всередині багато несучих стін, по центру - інженерні комунікації (водопровідні та каналізаційні труби), вхід з житлового під'їзду. Наслідок такого планування – ці площі продаються ще гірше, а про рентабельність мова не йде взагалі. Що робити? Спробуємо застосувати вулично-дворову схему організації простору. По-перше, розмежування входів. Заклади громадського обслуговування повинні мати вхід з «лицьової» сторони, тобто з вулиці, не перетинаючись з житловим під'їздом. В новобудовах цю вимогу легко забезпечити на стадії проектування, у збудованих будинках - потрібне перепланування. (іл. 1.

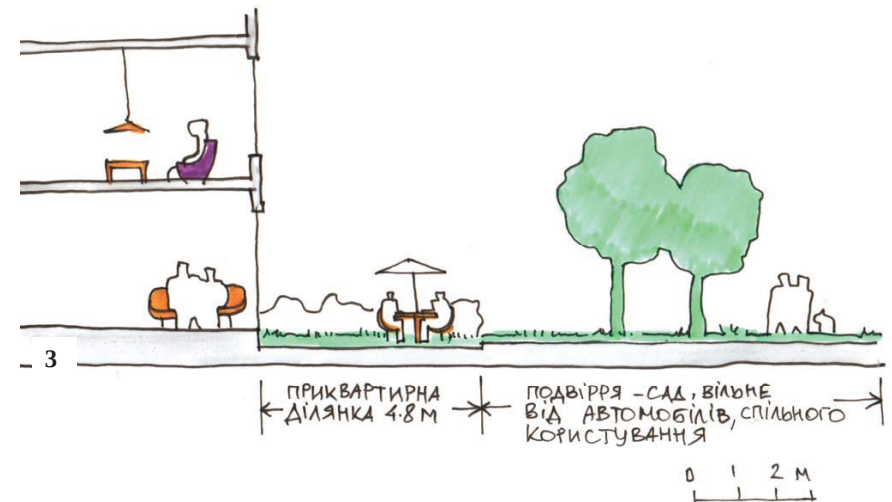
**Вулична сторона з громадським обслуговуванням.** За матеріалами проекту автора. та іл.2 - приклад вуличної сторони багатоповерхового будинку в Торонто, Канада, тут і далі фото автора )



По-друге, забороняючи доступ автотранспорту до подвір'я, отримуємо універсальний рекреаційний (так званий «колективний» або напів-приватний) простір для жителів будинку.

По-третє, що як сполучити квартиру з прибудинковою ділянкою? У мікрорайонах 1960-1980, багато жителів мають невеликі (30-70 м<sup>2</sup>) ділянки під ведення садівництва та городництва. Єдине, що залишилось вдосконалити - влаштувати зв'язок між ділянкою та вітальнею – чому обов'язково потрібно йти в обхід через під'їзд щоб потрапити в свій сад? (іл. 3 Приквартирна ділянка.; іл.4 приквартирна ділянка багатоповерхового будинку в Торонто) Проектуючи нові багатоповерхівки, є можливість розробляти житло з приквартирною ділянкою, яка підвищує і якість середовища, і рентабельність. Також, цей тип житла підходить маломобільним групам населення. Додаткова перевага такого планування: подвір'я має високий рівень безпеки. Напів-приватний колективний рекреаційний простір пасивно контролюється власниками приквартирних ділянок. (іл.5)

Вищеописана модель середовища з внутрішньо-квартальною вулицею та подвір'ям, яке складається з рекреаційного простору та ділянок для квартир у перших поверхах, реалізована та успішно функціонує в 11-поверховому будинку 1970-их у середмісті Торонто. (іл. 2,4,5)



Паркування та зберігання приватного автотранспорту називають проблемою номер один в багатоповерхових мікрорайонах. Кількість транспорту на щодень для тимчасового та нічного зберігання перевищує можливості простору подвір'я у 3-10 разів. Машини намагаються «відвоювати» місце на тротуарах, газонах, проїздах (звужуючи пропускну здатність вулиць і проїздів).

Головна причина цього явища стрімка автомобілізація. У плануваннях післявоєнної доби, коли рівні автомобілізації були низькими (до 20 одиниць приватного транспорту на 1000 мешканців), транспорт зберігався у спеціально призначених функціональних зонах – «гаражах», і користувалися ним не регулярно – «по святах». Не було необхідності розділення транспорту та

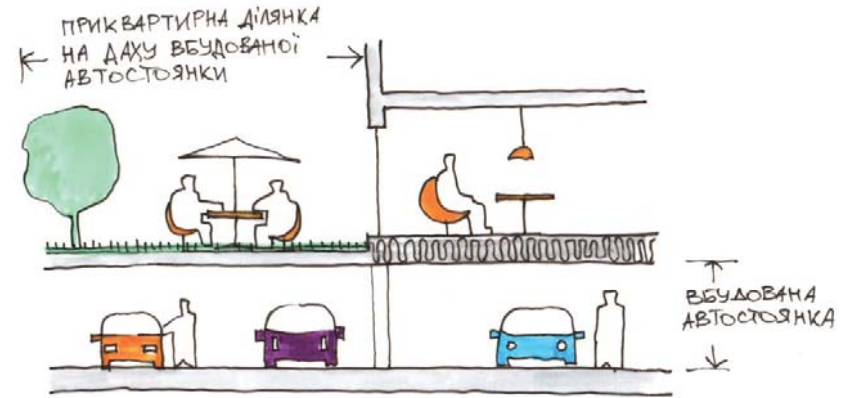


пішоходів у подвір'ях, як результат, проїзди проектувалися таким чином, щоб обслуговувати кожен з під'їздів (посадка-висадка пасажирів, завантаження-розвантаження, смітники, тощо). Сьогодні, коли рівні автомобілізації виросли більше ніж в 10 разів (100-300 авто на 1000), у внутрішньо-квартальних проїздах відбувається безперервний рух, маневри паркування, доставка та перевезення. Виникають транспортно-пішохідні конфлікти, створюючи не тільки дискомфорт учасникам руху але й загрожуючи життю та здоров'ю (випадки дорожньо-транспортних пригод, наїздів на пішоходів, тварин все частіше відбуваються у внутрішньо-квартальному просторі). Через ефект «спадковості» в проектуванні, планувальні схеми 80-их продовжують використовувати, і вищезгадані проблеми зі збудованих кварталів переходять в новобудови. Нижче приклад задачі пов'язаний з плануванням автостоянки.

**Характерна ситуація. Вбудовані та прибудовані автостоянки.**

Оскільки, житлова забудова розміщена на обмеженій території і будівельні норми вимагають певну кількість паркомісць, планується влаштування підземної автостоянки. Логічно розташувати її у підземному поверсі житлового будинку. Але планування типового житлового поверху передбачає велику кількість несучих стін, інженерних комунікацій, ускладнюючи план автостоянки, також, протипожежні норми вимагають влаштування технічного або нежитлового поверху над місцем зберігання автомобілів. Збудовник вирішує розмістити підземну автостоянку у подвір'ї. Як наслідок, великі витрати пов'язані з виробкою, ґрунту, влаштуванням рамп, примусової вентиляції приводять до того, що автостоянка є нерентабельною.

Вирішення проблеми: влаштувати автостоянку в 1 поверсі, з експлуатованою покрівлею. Отримуємо можливість мати природню вентиляцію замість примусової, немає виробки цілого поверху ґрунту, отримали простий зв'язок автостоянка – вулиця. В результаті - скорочення витрат у двічі, якість простору зростає за рахунок відсутності рампи, оскільки рампа - джерело небезпеки та суттєво знижує привабливість середовища – це завжди простір дискомфорту. (іл.6)



Суттєвим планувальним елементом в якості міського середовища є озеленення. Відомо з сучасної проектної практики, що на озелененні в багатопверховому житловому будівництві економлять в першу чергу. Вважається, що майбутні покупці будуть більше сфокусовані на оцінці планування, оздоблення, мошени, залишивши озеленення поза увагою. Але це не так. Середовище, в якому травники, кущі та дерева є органічно поєднані з об'ємами будинків, сприймається як простір комфорту, особливо в порівнянні з місцем де цього немає. Крім якості середовища візуальної, озеленення виконує цілу низку функцій:

- Травники, кущі та дерева включно з тими що можуть бути влаштовані на експлуатованих покрівлях затримують воду з опадів, зменшуючи навантаження на ливневу каналізацію;
- Рослини адсорбують пил, зменшуючи зусилля пов'язані з прибиранням;
- Кущі ефективно працюють в якості огорожі, як альтернатива коштовним огорожам з кам'яних та металевих конструкцій;
- Вічнозелені (хвойні) цілий рік захищають квартал від вітру і шуму;
- Листяні дерева регулюють кількість сонячної радіації, влітку - це природній сонцезахист для приміщень будинку і території. Скинувши листя восени, дерева пропускають сонячні промені і дозволяють приміщенням та майданчикам кварталу прогріватись.

В останнє десятиріччя урбаністи все частіше пропонують повернення до традиційної моделі міського середовища кварталів зі змішаним функціональним призначенням, які формуються вулицями та подвір'ями. В



нових проектах приділяється багато уваги пішохідному руху; розв'язанню транспортно-пішохідних конфліктів; поєднанню функції житла з місцем прикладення праці, громадським обслуговуванням, дозвіллям та рекреацією. Можливо, позитивним аспектом економічної рецесії, яка привела до більшої конкуренції між забудовниками, буде необхідність підняти стандарти якості громадського простору.

### Література

1. «Aktywizm kontra legalizm – jak powstaje miasto obywateli» Architektura. Wyd. Murator. Серпень, 2011. С.58-63.
2. «Эволюция градостроительства» Гутнов А.Е. Стройиздат 1984. С. 206-207.

### Аннотация

Рассмотрено характерные ситуации, возникающие в проектировании многоэтажного жилья, предложены примеры решений объемно-планировочных задач, относящихся к вышеперечисленным ситуациям.

### Summary

Article presents typical design situations observed in contemporary Ukrainian multi-story residential construction. Also it has been proposed a few possible architectural solutions in order to deal with mentioned problems of the industry.

УДК 711.4

д-р техн. наук, проф. Габрель М. М.,  
НУ «Львівська політехніка»

Габрель М.М.,  
Львівський національний аграрний університет

### ЗМІНА ОБРАЗУ ЛЬВОВА У СВІДОМОСТІ МЕШКАНЦІВ ЗА ПЕРІОД ПОСТРАДЯНСЬКИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ\*

*Об'єктивні зміни господарки і простору Львова узгоджуються зі зміненням уявлень про місто у свідомості мешканців. Увага зосереджена на двох основних елементах — простір і мешканці. Визначені напрями змін суб'єктивного образу Львова у свідомості мешканців й окреслено чинники впливу та їх роль. Серед чинників з'ясовано також дії, втілювані місцевою владою для формування бажаного образу.*

*Ключові слова: соціологія міст, образ, простір Львова, функціональна монотонність середовища, «мозаїчність» міського середовища.*

**Вступ.** Міста у світі виступають як запис зматеріалізованих суспільних, політичних, естетичних та інших ідей, що впливають на їх вигляд на відповідних етапах існування й розвитку. В кожному фрагменті міста закодовано безліч значень, які зчитуються користувачами і призводять до творення в їх свідомості стійких уявлень, що виступають основою розуміння індивідуальних і спільних ознак міського простору. Львів є прикладом міста, суспільний суб'єктивний образ якого в радянський період не був чітко детермінованим. Не можна трактувати місто радянського часу як промислове, хоч і в суспільно-економічному, і в просторовому відношеннях воно саме так і трансформувалось, а отже, у його просторі виділялись елементи та атрибути промислового змісту: заводи, фабрики, промислові райони, передзаводські площі, заводські труби, промислові об'єкти відповідного масштабу та архітектури тощо. Існує стереотип подвійного трактування Львова радянського періоду — як у мешканців, так і в приїжджих осіб є його сприйняття: з одної сторони, як міста науки, культури та багатої історії; а з другої — негативна оцінка окремих фрагментів міста, зокрема заводських і робітничих ділянок як брудних і занедбаних.

\* Автори тривалий час досліджують зміни в просторі Львова у пострадянський період [1–3], окреслюють об'єктивні зміни в просторі міста. У даній статті аналізуються суб'єктивні аспекти таких змін, їх відображення у свідомості мешканців.

Коли прийшли в упадок традиційні галузі промисловості, що відбулося внаслідок політичних та суспільно-економічних трансформацій в Україні після 1990 року, місто змінює свій образ, а місцева влада шукає нових шляхів розвитку в напрямі нових технологій, науки, культури, туризму. Об'єктивні зміни господарки і простору узгоджуються зі змінами уявлень про місто у свідомості мешканців. Польський урбаніст М. Яняк (2006 р.) стверджує, що кожне місто в світі складається з матеріального («polis») — будинки, вулиці, парки тощо, і того, що нематеріалізоване («metapolis»), — людський, суб'єктивний досвід, сприйняття простору міста, уявлень, які при цьому виникають [10, с. 25].

Проблема, яку порушують автори в запропонованій статті, відноситься до такого розділу урбаністики, як соціологія міст. Оскільки предметом дослідження є зміни суб'єктивного сприйняття міського простору в свідомості мешканців, наявна можливість здійснити конкретизацію в напрямі сприйняття міського середовища. Відзначимо, що зацікавлення урбаністів світом уявлень про місто у свідомості його мешканців розпочалося з середини минулого століття і виступило як протест і розчарування у функціональних підходах та поясненнях процесів у містах за допомогою статистичних методів і кількісних показників, які можуть відрізнятися від суб'єктивних оцінок і сприйняття [4]. В основі розвитку такого напрямку містяться ідеї гуманізму. Порушені питання, що належать до досліджень міської реальності та просторової організації суспільного життя, пов'язуються з психологією та з теорією урбаністики і архітектури. Розгляд питання про образ Львова, що виникає зі зміни глобальних і локальних умов, та пошук шляхів просторової організації і розвитку міста з урахуванням цих уявлень розкриває й аспект міського менеджменту та підвищення його інвестиційної привабливості. Таким чином, інтердисциплінарність проблеми обумовлює потребу пізнання концепцій і знань не лише з містобудівних дисциплін [5].

*Об'єктом дослідження* є простір Львова. *Предметом дослідження* — зміна образу Львова у свідомості мешканців за останні 20 років. Увага зосереджена на двох основних елементах: простір і мешканці. Значне місце займає й аналіз об'єктивних змін у просторі Львова за окреслений період трансформацій.

*Мета статті* полягає у визначенні напрямів змін суб'єктивного образу Львова у свідомості мешканців й окреслення чинників впливу та їх ролі. Серед чинників з'ясовувались також дії, які втілює місцева влада Львова для формування бажаного образу.

Порівняння об'єктивного і суб'єктивного образу міста і його змін, а також їх співвіднесення до бажаного зразка дозволить виявити подібності й розбіжності між відповідними ознаками Львова, обґрунтувати вимоги до образу міста на майбутнє, а отже, напрями його просторової організації і розвитку з

мінімізацією дисонансу між містобудівними рішеннями та уявленнями про місто у свідомості мешканців.

Слід підкреслити вихідну тезу: уявлення про Львів у просторових, символічних аспектах, а також аспектах вартості середовища змінюється з плином часу в зв'язку зі змінами в місті, а також змінні світоглядних і ціннісних орієнтирів самих мешканців. Це вимагає цілеспрямованої діяльності у напрямі формування бажаного образу міста. Для досягнення визначеної мети вирішуються завдання:

- ідентифікація головних чинників, які впливають на формування образу міста;
- аналіз динаміки і напрямів об'єктивних змін його простору;
- виявлення змін уявлень мешканців про простір;
- конкретизація значень окремих чинників, які мають вплив на творення образу міста;
- аналіз дій влади Львова для формування бажаного образу;
- аналіз пов'язань об'єктивних змін простору міста зі змінами уявлень мешканців та діяльності влад, виявлення конфліктів і невідповідностей;
- обґрунтування шляхів реформування і розвитку простору міста для формування бажаного образу.

*Методи дослідження.* Зміни об'єктивного образу Львова досліджено на основі вивчення статистичних даних, що відносяться до суспільно-економічних характеристик; аналізу містобудівних проектів та урбаністичної інвентаризації авторів. Інституційні дії з формування образу міста аналізовані на основі схвалених і реалізованих документів розвитку міста, а також діяльності місцевої влади. Зміни суб'єктивного образу в сприйнятті його мешканцями аналізовані шляхом порівняння власних досліджень та анкетування мешканців (виконано 200 опитувань). Була використана методика оцінки вартості простору.

**Виклад матеріалу.** *І. Теоретичні передумови дослідження.* Поняття «образ» — це категорія, яка має чимало значень і часто використовується як метафора для окреслення елементів простору, його сприйняття в людській свідомості. Образ може відноситись як до об'єктивного простору міста, який є певним записом суспільних, політичних, естетичних ідей, що сприймаються мешканцями, так і в суб'єктивному інтерпретуванні, виступаючи базою розуміння простору в його індивідуальних і спільних рисах. Тобто образ слід розуміти в категоріях об'єктивних і суб'єктивних, а відповідно, і організовувати через різноманітні дії, у т.ч. і містобудівного змісту.

Аналіз літератури дозволяє охарактеризувати процес сприйняття міста як процесу між сприймаючим (людина) і середовищем (оточенням) та виділити дві групи чинників. У *першій групі* важливими є стать, вік, освіта, вид діяльності, місце проживання. Існуючі дослідження виявляють різницю між сприйняттям

середовища чоловіками і жінками, які, очевидно, пояснюються суспільно-культурними і біопсихологічними відмінностями. Відносно віку дорослі краще запам'ятовують простір порівняно з дітьми, але у старших осіб слабша орієнтація в просторі. Стосовно освіти та виду діяльності обумовлюються відмінності в користуванні простором, запам'ятовуванням його різноманітних фрагментів різної реакції на зміни середовища. Місце проживання впливає на сприйняття міста через призму свого місця проживання, суттєвого підвищення оцінки власного простору проживання. До другої групи слід віднести і вторинні чинники: потреби, настрої, уразливість людини на явища в просторі, досвідченість. При цьому досвідченість трактується як певний досвід сприйняття і порівняння міського простору в результаті відвідувань (туристичних, праці, проживання) інших міст світу [8].

Чинники, пов'язані з оточенням, які надають відповідного образу місту, різномірні, до них віднесені: план міста, функціональна структура, інформаційність простору, наявність запам'ятовувальних елементів та об'єктів, стан благоустрою. Слід підкреслити, читабельність розпланування, уникнення функціональної монотонності середовища, інформативність та наповнення простору запам'ятовувальними об'єктами є умовами підвищення атрактивності. Таким чином, процес сприйняття міст можна зобразити у вигляді структурно-логічної схеми (рис.).

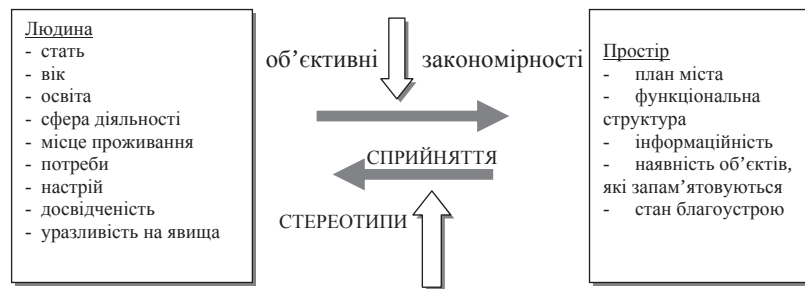


Рис. 1. Структурно-логічна модель сприйняття міст

Необхідно зауважити існування стереотипів, які інколи дезінформують сприйняття простору, впливають на суб'єктивні уявлення про простір та його якості (вартість). Наявні теоретичні розважання дозволили структурувати власні авторські дослідження.

II. *Об'єктивні зміни у просторі Львова після 1990 р.* Розуміння причин таких змін неможливе без прив'язання до головних фактів з найновішої історії міста. Так, перехід від централізованої (планової) до ринкової економіки в 90-х

роках XX ст. обумовив економічну кризу. Виникло це з історичних передумов розвитку Львова як непромислового міста дорядяньського часу і штучного перетворення його в промисловий центр радянського періоду, який з початком економічних трансформацій втратив конкурентність. У 90-х роках минулого століття у Львові порівняно з іншими найбільшими містами України спостерігався найвищий рівень безробіття, найнижчий показник господарської активності, низькі соціально-демографічні показники тощо. Причиною низької активності диверсифікації промисловості у Львові стали історичні передумови розвитку міста, мала підтримка держави, непрофесіоналізм влади тощо. Розвинулись нові явища в просторі міста — виділяються зони «бідні», зростає роль торгівлі, активізується трудова міграція, що вказує на розвиток якостей підприємливості в мешканців. Одночасно зростає кількість вищих закладів та рівень освіти мешканців, що створює умови для соціально-економічного розвитку Львова як постіндустріального центру.

Трансформаційні процеси обумовили значні зміни в просторі Львова — зростає «мозаїчність» міського середовища, яка проявляється в появі нових архітектурних об'єктів і форм, зокрема торгово-розважальних та центрів послуг, об'єктів бізнесу, створення огорожених кварталів багатой забудови. У цей період продовжується процес занепаду громадського простору, який у минулому відігравав важливу роль в інтегруванні мешканців. Відбувається комерціалізація простору міста. У нових житлових районах з'явилися супермаркети, сформувалися найбільші у Львові торгово-обслуговуючі комплекси «Південний», «Шувар», «Галицьке перехрестя». Відбувається реструктуризація колишніх виробничих територій, насамперед на невеликих ділянках промпідприємств на зламі XIX–XX ст. Відновлюється будівництво житлових утворень на периферії міста, активізуються ремонтні та реставраційні роботи унікального історико-архітектурного середовища. У цей період істотно розширилась мережа вищих і середніх спеціальних навчальних закладів. За даними. у 2006 р. у місті функціонував 41 вищий навчальний заклад, де навчалось майже 120 тис. студентів [7, 9].

Завдячуючи значною мірою шансам, які отримало місто у зв'язку з проведенням у Львові матчів Євро-2012, урахуванні негативних та позитивних наслідків трансформацій власності, функціональних, адміністративних, суспільних, культурних та інших змін, Львів поступово перетворювався в сучасне європейське місто.

III. *Зміни суб'єктивного образу Львова.* Авторами було проведено 200 опитувань. Залучались студенти НУ«Львівська політехніка» та Львівського національного аграрного університету, які в середовищі своїх родин виконали відповідну роботу. Задавались запитання про: об'єкти та діяльність, що

пов'язується у свідомості мешканця з кризою міста та з зонами його розвитку; об'єкти та зони, що вважаються символом міста (чи з'явилися нові символи); оцінку нового будівництва, стану і трансформацій об'єктів радянської доби; виділення чинників, які впливають на оцінку змін. Наведемо коротко результати опрацювання анкет.

1. Відзначається, що просторовий образ міста у свідомості мешканців пов'язується зі зростанням значення старої частини у просторі Львова. Це виникає з факту локалізації тут все більшої кількості послуг.

2. Серед чинників, які впливають на оцінку образу та його змін, вирішальний вплив мають: рівень освіти, суспільне становище і місце проживання. Характерні явища, зокрема мобільність мешканців, виявляють зростаючий вплив на оцінку простору.

3. Важливе значення має вік мешканців, тобто досвід сприйняття міста. З анкети випливає, що люди старшого віку сумують за ділянками міського простору, де колись збирались, дискутували, проводили вільний час і які на сьогодні комерціалізовані й обмежено доступні.

4. Виділяються території післяпромислові, які сприймаються як місця, з яких видно кризу міста. Мешканці виокремили мало місць, які пов'язуються в їх свідомості з розвитком міста (серед інших ринок «Південний», об'єкти до Євро-2012, супермаркети).

5. Слід підкреслити, що незмінними символами Львова залишаються проспект Свободи, пл. Ринок, Високий Замок, які творять історично-урбаністичний каркас міста. Нових символів не названо.

6. Більшість респондентів очікує нового постіндустріального образу міста, але з одночасним підкресленням його історичної ідентичності. Певні елементи в просторі міста, за оцінками мешканців, значно завищені, зокрема в центральній частині. Однак сильними залишаються й оцінки негативні, що відносяться до естетичних та функціональних характеристик простору.

7. Щораз гірші оцінки в об'єктів, які у зв'язку з розбудовою нових центрів торгівлі, послуг і розваг відносяться до центрів та об'єктів цієї групи, споруджених у радянський період, у т.ч. в серединній частині міста і в центрах нових районів. Такі простори стають «периферією» в своїх центрах.

8. У свідомості мешканців виділяються простори кращі (атрактивні) у функціональному, суспільному та естетичному відношенні, та простори гірші (низької атрактивності). Диспропорції визначають чинники: віддаль від центру міста, забудова (вік і стандарт будинків), стан благоустрою, наявність зелених територій. Спостерігається «містечковий егоїзм», коли вище оцінюється місце власного проживання.

9. Львів'яни високо оцінюють периферійні зони міста — місце можливого проживання (Брюховичі, Винники, Рудно) за умови створення доброї комунікаційної системи з центром Львова. Останніми роками спостерігається тенденція перенесення поза межі міста (до приміської зони) не лише житлової забудови, а й великих центрів універсального характеру. Загалом більшість оцінок мешканців вказує на перетворення Львова у місто «клерків» та місто-послуг.

На завершення підкреслимо й інші результати, отримані в процесі дослідження.

*IV. Аналіз діяльності місцевої влади Львова* вказує на те, що немає єдиної стратегії розвитку міста. Чергові стратегії і плани мають частковий характер, ігнорують напрацювання попередніх документів. Проте слід виділити документи з формування міського простору — генплан Львова з 2010 р. та Інтегрована концепція розвитку центральної частини міста (2011 р.), в якій визначено заходи і проекти за різними тематичними групами на наступні 10–15 років [6].

Генплан, на нашу думку, розроблено і прийнято з запізненням, тож місто майже 20 років функціонувало без концепції просторової організації і розвитку. Окрім того, роль і зміст генплану в сьогоdnішніх умовах не змінює підходів до вирішення питань загосподарювання простору і забудови території міста. У другому документі чимало місця приділено історико-культурній спадщині, потребі її кращого збереження, використання та промоції. У стратегіях розвитку недостатньо уваги приділено питанням просторового ладу, визначення Львова як сучасного, постіндустріального міста. В усіх документах найважливіше місце посідає історико-культурна спадщина та геополітичне розташування міста. На наступному місці знаходиться інтелектуальний потенціал міста, що пов'язується з розвитком вищих навчальних закладів. Не відкидається і промислове майбутнє міста як міста розвитку інноваційних технологій й екологічно чистого виробництва.

У документах не відзначається професіоналізм та культура місцевої влади, хоч у світовій практиці розвитку міст цей чинник використовується в системі чинників підвищення атрактивності та розвитку міста. Не виокремлюється також роль політичних лідерів у розвитку міста, хоч дії органів місцевого самоврядування в оцінці мешканців виділяються в усіх анкетах і, як правило, оцінюються низько.

#### *Висновки.*

1. Напрямок і динаміка змін образу міста, яка складається у свідомості його мешканців, змінювались і в майбутньому продовжуватиме змінюватись під впливом глобальних суспільно-культурних явищ, що впливають на організацію простору і його використання. Окрім того, зміни в просторі і його

сприйнятті у свідомості мешканців будуть визначатись локальними змінами, насамперед діями органів місцевого самоврядування.

2. Продовжується подальша диференціація простору міста зі зростанням ролі громадських просторів та їх комерціалізація.
3. Розвиток міста має пов'язуватись з розкриттям його унікальності. Динаміка змін залежатиме від дій органів місцевого самоврядування, від уміння розкрити і використати наявні характеристики та спрямувати їх на формування такого образу, що Львів стане атракційнішим і конкурентнішим з іншими великими містами України.
4. Суб'єктивний образ міста у свідомості мешканців важливо врахувати в містобудівних документах, адже відомо, що уявлення й оцінка мешканцями змін та процесів впливає на їх рішення щодо підтримки. Окрім того, слід уникати стереотипності, впливати на зміну способу сприйняття міста його мешканцями через ширше залучення територіальної громади до містобудівного процесу, підвищення її культури.

#### Література

1. Габрель М. Зміни в громадському просторі Львова в пострадянський період / М.М.Габрель // Регіональна економіка. — Львів : ІРД НАН України, 2011.
2. Габрель М. Просторові зміни в міських поселеннях Львівської агломерації в умовах постсоціалістичних трансформацій / Михайло Габрель // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. — К. : КНУБА, 2008. — № 30. — С. 52–61.
3. Габрель М. Суспільно-морфологічні зміни Львова в пострадянський період / Михайло Габрель // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. зб. — К. : КНУБА, 2008. — № 29. — С. 61–72.
4. Город в процессах исторических переходов. Теоретические аспекты и социокультурные характеристики. — М. : Наука, 2001. — 392 с.
5. Денисюк А. І. Вивчення міського простору: історичний огляд та перспективи аналізу / А.І. Денисюк // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. — 2010. — № 889. — С. 138–142.
6. Концепція розвитку Львова [Електронний ресурс] / О. Друль, Ю. Зима, А. Садовий, О. Фільц. — Режим доступу : [http://postup.brama.cjm/001221/208\\_9\\_1.html](http://postup.brama.cjm/001221/208_9_1.html)
7. Муніципальний розвиток та оновлення старої частини міста [Електронний ресурс] : проект на підтримку Львівської міської ради та інших учасників. — Режим доступу : [www.urban-project.lviv.ua](http://www.urban-project.lviv.ua)

8. Соціологія : короткий енциклопедичний словник / [уклад. : Волович В.І., Тарасенко В.І., Захарченко М.В. ; за заг. ред. В.І. Воловича]. — К. : Центр духовної культури, 1998.
9. Стратегія підвищення конкурентоспроможності міста Львова до 2015 р. — Л. : Львівська міська рада, 2010. — 67 с.
10. Janiak M. Definiowanie to process Tworzymy lodzkie metapolis, Kronika Mias-ta Lodzi / M. Janiak. — Комплексна стратегія розвитку Львова (2010) [Електронний ресурс]. — Львів : Львівська міська рада. — Режим доступу : [http://www.city-institute.org/images/stories/files/strategy\\_last.pdc](http://www.city-institute.org/images/stories/files/strategy_last.pdc)

#### Аннотация.

Объективные изменения хозяйствования и пространства Львова согласовываются с изменением представлений о городе в сознании его обитателей. Внимание сосредоточено на двух основных элементах — пространстве и обитатели. Определены направления изменений субъективного образа Львова в сознании обитателей и выявлены факторы влияния и их роль. Среди факторов названы также действия, воплощаемые местной властью для формирования желаемого образа.

#### Annotation.

The objective changes of management and space of Lvov conform to the change of pictures of city in consciousness of his inhabitants. Attention is concentrated on two basic elements is space and inhabitants. Directions of changes of subjective appearance of Lvov are certain in consciousness of inhabitants and the factors of influence and their role are exposed. Among factors actions, incarnated local-authority for forming of the desired appearance of city, are adopted also.



УДК 712.413

В.Л. Гарнага, В.О. Бояринцева,  
В.О. Драчук, Вінницький національний  
технічний університет

## САДИ НА ДАХАХ – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В САДОВО-ПАРКОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

*Поистине это противоречит всякой логике, когда  
площадь, равная целому городу, не используется,  
и шиферу остается любоваться звездами!*  
Ле Корбюзье

*Розглянуто історію виникнення садів на дахах, основні тенденції  
сучасних садів на дахах, їх види та схеми, переваги і недоліки, запропоновано  
основні види озеленення призначені саме для таких видів садів.*

На сьогоднішній день в багатьох великих містах майже не залишилося території для влаштування парків та садів, тому вирішити дану проблему можна за рахунок влаштування садів на дахах. Водночас, при влаштуванні таких садів потрібно дотримуватись обережності. По-перше, – і це найважливіше, – дах повинен бути достатньо міцним, для того, щоб витримувати ґрунт, рослини, доріжки і навіть газон або воду. Найважливішим аспектом при озелененні даху є його кут нахилу. Прийнято озеленювати дахи з кутом нахилу від 0° до 20° [1]. По-друге, потрібно знати, що підбір рослин при озелененні дахів повинен відповідати ряду критеріїв. На дахах висотних будівель рослини перебувають в інших мікрокліматичних умовах, як би наближених до гірських – висока сонячна радіація, вітер, різкі коливання температур, тверда, штучна основа.

Батьківщиною садів на дахах, які влаштовували на спеціальних терасах і ступінчастих конструкціях, вважаються Ассирія і Вавилон. Найвишуканішими були знамениті «висячі сади Семіраміди» – одне з семи чудес світу, яке звів цар Навуходоносор II. Озелененням дахів, плоских та близько розташованих один до одного, займалися і в країнах Близького Сходу.

В Росії вперше сади на дахах з'явилися в XVII ст. Сади на дахах, які називали «верховими» прикрашали тераси замку при житлових кімнатах Московського Кремля. В 1623 році були закладені два великих Набережних сади – Верхній і Нижній, побудовані садівником Назаром Івановим. Також в Москві славились «червоні», тобто красиві, сади бояр Голіциних і Ордінашкінних, розташованих на верхніх поверхах житлових будівель. Пізніше в

XVIII ст. висячі сади з'явилися при житлових помешканнях Зимового палацу в Санкт-Петербурзі (архітектор Б. Растреллі) [1].

*Сучасні сади на дахах.* Архітектори всіх часів і народів мають тягу до прекрасного, але першість в створенні спеціалізованих будівельних технологій, конструкцій і покрівельних матеріалів, які застосовуються в будівництві садів на дахах спеціалісти віддають Німеччині. Німці приділяють величезне значення енергозберігаючим технологіям та екологічному проектуванню. З цією метою в країні, при будівництві нової будівлі, вимагають розробку проекту озеленення даху, а за відсутності газону чи саду на даху німецькі домовласники обкладаються додатковим податком. Подібні норми прийняли і японці, в яких при будівництві будівлі з дахом площею більшою за 100 м<sup>2</sup>, власники зобов'язані створювати зелені оазиси на даху. В Швейцарії ¼ всіх плоских дахів будівель складають зелені газони, а справжні сади мають більшість ресторанів та деякі компанії (рис. 1).



Рис. 1. Приклад озеленення дахів в Швейцарії

Найзнаменитішим після Вавилонських висячих садів Семіраміди є найбільший сад на даху в Європі – це сад Roof Garden в Лондоні, по вулиці Кенсінгтон, з якого відкривається широка панорама західної частини Лондону. Це відкритий для суспільних відвідувань сад обладнаний на дахах близько десятка будівель, на якому побудовані ресторани і нічні клуби. Цей сад розташовується на 30-метровому рівні від землі на 6 поверсі будівлі універсального магазину, відомого під назвою «Деррі енд Томз», який був побудований в 1938 році по проекту архітектора Ральфа Хенкока. Сьогодні сад «Деррі енд Томз» представляє собою унікальну колекцію історичних стилів – мавританського і вікторіанського садів, регулярного (іспанського) і пейзажного (англійського) [1].

Ідеєю зелених дахів захопилась багато архітекторів XIX – XX ст. Американський архітектор Ф.Л. Райт в 1914 р. розробив проект за яким був побудований на півночі США в Чикаго ресторан з відкритими дахами, які забезпечували широку панораму і представляли собою справжній сад на даху. Сьогодні в Чикаго існує чимало садів на дахах звичайних житлових будівель, магазинів, кафе, розважальних центрів і навіть помітна висока конкуренція відкриття компаній, які займаються створенням і дизайном садів на дахах (рис. 2).



Рис. 2. Сад на даху в м. Чикаго

Найбільш процвітаючим в Чикаго є сад площею 370 м<sup>2</sup> на даху муніципальної будівлі мерії в неокласичному стилі, створений в 2001 р. за наказом мера міста Річарда Дейлі. Цей сад розташований на плоскому даху і закритий для відвідувань в цілях безпеки, так як створювався в першу чергу для збереження екологічної безпеки: завдяки здатності транспірації (випаровування води зеленими частками з поверхні рослин) рослин за допомогою зелені вдалось знизити кількість вуглекислого газу в атмосфері і очистити повітря від смогу. Але з вікон сусідніх будівель можна розгледіти зелений дах мерії з 20-ти тисячами висаджених рослин.

В США протягом XIX – XX ст. активно пропагандувалося озеленення дахів готелів Нью – Йорка, цілями і завданнями в цих заходах було: покращення екологічних умов, створення привабливих для відвідувачів майданчиків для відпочинку. В середині XX ст. за проектом архітектора Т. Осмундсона створені сади на дахах гаражів в Окленді (штат Каліфорнія) і висотній будівлі в Ванкувері (Канада).

Озелененню дахів в Індії на початку XX ст. присвятив свої проекти французький архітектор Ле Корбюзьє, за якими в місті Чандігарх на дахах адміністративних будівель виростили сади.

*Види садів на дахах.* Характерною особливістю садів на дахах є те, що коренева система в рослин розміщена не вертикально, а горизонтально. Найчастіше влаштовують квітники безперервного цвітіння. Досягають цього ретельним підбором рослин.

Відповідно до допустимого навантаження на дах підбирають вид його озеленення: екстенсивний (товщиною ґрунту 5-15 см, рослини не потребують постійного догляду, здійснюється невелике навантаження на покрівельну систему будинку – від 7 до 15 кг на 1 м<sup>2</sup>) або інтенсивний вид озеленення (товщина ґрунту 20-80 см, використання такого виду озеленення значно розширює вибір рослин, навантаження на покрівельну систему 200-900 кг на 1 м<sup>2</sup> [2]).

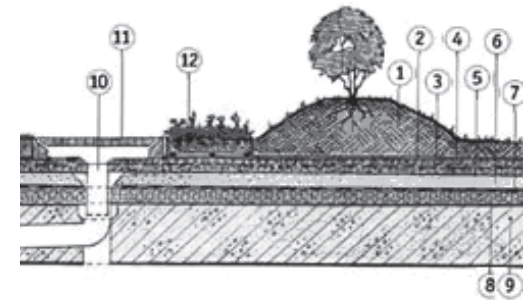


Рис. 3. Конструкція інтенсивного саду на даху: 1 – рослинний шар; 2 – фільтрувальний шар; 3 – дренажний шар; 4 – рівень води; 5 – протикореневий шар; 6 – вирівнюючий шар; 7 – гідроізоляція; 8 – теплоізоляція; 9 – залізобетонні плити; 10 – водостічна воронка; 11 – доріжка з решіткою для регулювання стоку води; 12 – контейнер для квітів вдовж доріжки.

При екстенсивному виді озеленення можна створити маленький, обмежений за вагою сад. Щоб не створювати навантаження на дах, лотки та горщики опираються на прикріплені до стіни-парапету кронштейни.

Через великі перепади температур і впливу різноманітних погодних умов сади на дахах інколи опиняються більш суворими місцями життя для рослин, ніж відкритий ґрунт на поверхні землі.

Тому для такого саду вибирають рослини, які здатні переносити екстремальні умови і які мають неглибоку кореневу систему. До них відноситься лаванда (*Lavandula* spp.), плющі (*Hedera* spp.) та ялівці (*Juniperus* spp.). По решіткам пускають витись багаторічні рослини, такі як клематис (*Clematis macropetala*), дикий виноград (*Parthenocissus*), хміль (*Húmulus*) та

яскраві однорічні рослини, наприклад, екремокарпус (*Eccremocarpus scaber*). Для висаджування в ґрунт можна використовувати такі рослини як: різуха (*Arabis*), туберарія (*Tuberaria*), лойзелеурія (*Loiseleuria*) [3].

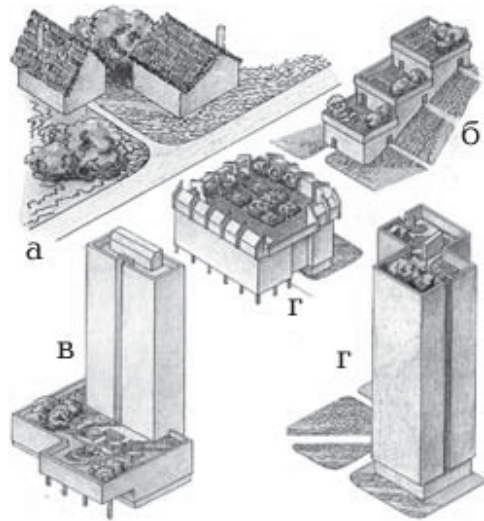


Рис. 4. Архітектурно-планувальне вирішення садів на даху: а – трав'яні дахи; б – сади на терасах; в – сади на дахах прибудов (гаражів, магазинів); г – сади на дахах багатоповерхових будівель.

При інтенсивному виді озеленення створюють масштабніший сад з двориком на даху. Зазвичай розміри такого саду дозволяють посадити на сонечку або в тіні – по боках можуть бути розташовані екрани, або інші навісні конструкції, захищаючи від вітру, але не закриваючи виду спереду.

На клумбах може рости достатньо багато рослин, включаючи невеликі дерева та крупні чагарники, по периметру розставляють горшки з однолітніми травами та квітами. Також в садах, що можуть витримати значну вагу розташовують різні малі архітектурні форми – від доріжок до водоймищ: фонтанів та басейнів [2].

На міцному даху клумби можуть бути достатньо глибокими, так що в них можна висадити невисокі дерева та крупні чагарники. До них відносяться: чебе (*Hebe*) або туя складчата (*Thuja plicata*).

Пергола та огорожуючі решітки можуть бути обвиті багаторічними ліанами, такими як плющ (*Hedera*) та акебія (*Akebia quinata*), також можуть використовуватись різноманітні види чагарників, малих дерев та квітів: вейгела

цвітуча (*Weigela florida*), айстра новобельгійська (*aster novi belgii*), осока власовидна (*Carex somans*), дрок лідійський (*genista lydia*), іпомея пурпурна (*ipomoea purpurea*). [3].

Елементи планування як екстенсивних, так і інтенсивних садів можуть бути такими:

- регулятивної композиції: клумби, рабатки, бордюри, партери, газони;
- ландшафтної композиції: міксбордери, групи,
- масиви, кам'яністі сади-квітники; малі архітектурні форми: статуї, вази, фонтани, доріжки, ліхтарі та декоративні водоймища.

Отже влаштування садів на дахах дає великі можливості при організації рекреаційної зони та дозволяє вирішити проблеми озеленення у великих урбанізованих містах, покращити екологічну ситуацію, забезпечити місцями відпочинку людей похилого віку, покращити зовнішній вигляд забудови. А також зелені насадження на дахах дозволяють регулювати температуру нагрівання покрівлі, а також досягнути звукоізоляції, пилопоглинання та інших позитивних властивостей, як, наприклад, створити в місті додаткове середовище існування для представників фауни.

#### Література:

1. Титова Н. Сады на крыше: прошлое, настоящее и будущее / Н. Титова. – Донецк: Издательство АСТ, 2004 г. – 280 с.
2. Шпак Н.А. Цветник на крыше / Н.А. Шпак. – Донецк: Издательство АСТ, 2004 г. – 110 с.
3. Каталог растений. Деревья, кустарники, многолетники / Союз Польских Питомников – Варшава, 2002 г. – 250 с.

#### Аннотация

В статье рассмотрена история возникновения садов на крышах, основные тенденции современных садов на крышах, их виды и схемы, преимущества и недостатки, предложены основные виды озеленения предназначенные именно для таких видов садов.

#### Abstract

The article reviews the history of gardens on the roofs of the main trends of contemporary gardens on rooftops, their types and patterns, the advantages and disadvantages, the main types of proposed landscaping designed specifically for these types of gardens.



УДК 72.021.2

к.т.н., доцент Гоблик А.В., П.А. Супрун  
НУ «Львовская политехника»

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ВИДЕНИЯ АРХИТЕКТОРОВ

*Рассмотрены проблемы формирования художественного видения архитекторов средствами компьютерной графики.*

**Вступление.** Массовая современная архитектура Западной цивилизации находится, по мнению многих авторов [1-4], в глубоком кризисе. О том, что ее характеризует, написано много статей, но здесь, в контексте темы, мы выделим два основных её аспекта:

1. *стремление к экономичности (следствие западной прагматичности)*, проявляющееся во всем: в стоимости материалов, удобства и скорости монтажа, долговечности, эксплуатационных расходах, расходах на отопление и т.п.;

2. с другой стороны *стремление к проявлению яркой индивидуальности архитектора*. Часто своими проектами архитектор рассчитывает на «вау – эффект» и когда он добивается этого, здание могут построить, несмотря на его дороговизну.

В стремлении к экономичности строительная промышленность с конца 20-го века дошла до создания целого ряда синтетических материалов, которые оказались почти «идеальными» с точки зрения экономии. Эти материалы прочны и долговечны, почти не взаимодействуют с внешним миром – не впитывают воду, не выгорают на Солнце, всегда как новенькие и выглядят «товарно» (рис.1). Многие отметят, что пластиковые окна хорошо моются, они держат тепло, их не надо красить. Металлочерепица – недорогая, быстро монтируемая заменила естественные кровельные материалы. На стенах утеплитель с фактурой «короед» – с ним гораздо выгоднее и проще чем со штукатуркой.

Стремление к экономичности в конце концов побеждает даже стремление сберечь историческую застройку. А в стремлении к индивидуальности архитекторы очень часто доходят до крайностей, прежде всего в формообразовании. Они могут стремиться сделать объект похожим на что угодно: на гигантскую медузу, на огромный парус, на что-то совершенно бесформенное. При этом это преподносится как «идея» проекта и ничего не говорится о мотивации (рис.2).



Рис.1. Фрагмент фасада современного здания. Фото из личной коллекции авторов.



Рис.2. Современное крыло королевской галереи Онтарио в Торонто (арх. Д. Либескинд). Фото из медиархива сайта [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Архитектуру привыкли называть «музыкой в камне». Это выражение удивительно ёмко и точно передает основные свойства архитектуры. Так же как в музыке, в архитектуре (в архитектурном пространстве) присутствует гармония, композиция, ритм. Вторая составляющая выражения, говорит о материале, одном из основных в архитектуре, присутствующем в ней испокон веков. Но это выражение сегодня утратило актуальность. Нет в современной архитектуре ничего музыкального. Никто не стремится сделать ее красивой. Нет в ней и ничего «каменного» – камень, как и другие естественные материалы, заменили синтетические – при всём их блеске, удивительно невзрачные. К этому добавляется отсутствие деталей в архитектурных элементах таких как: окна, двери, ручки, ступени, массовое увлечение сверх блестящими материалами, особенно стеклом.

Строительство побеждает архитектуру. Самые подходящие эпитеты, по нашему мнению: «серо» (о настроении) и «грубо» (о деталях) (рис.3).



Рис.3. Пример «серой» и «грубой» архитектуры. Фото из личной коллекции авторов.

Еще лет двадцать назад ситуация была иной. У архитекторов не было других материалов, кроме как естественных – с ними и работали. Но с появлением и массовым применением синтетических материалов вскрылась проблема массового отсутствия художественного видения у архитекторов, особенно это касается «чувства материала» и внимания к деталям. Лишь реставраторы сегодня не утратили это художественное видение.

Именно в отсутствии художественно видения среди архитекторов мы видим важнейшую причину, приведшую архитектуру к современному состоянию. Мы, авторы, можем утверждать это из собственного опыта проектирования. В большинстве случаев не заказчик требует ту архитектуру, которая строится сейчас у нас повсюду, а сами архитекторы предлагают такие проекты. И пусть на экономические факторы повлиять мы не в силах, но в деле воспитания художественного видения ситуацию поправить можно.

Единственное, что может приучить архитектора видеть и смотреть как художник, воспитать чувство материала и внимание к деталям – это практика наблюдения и воспроизведения. В современном учебном процессе наблюдению архитектуры и её рисованию уделяется очень мало времени. Поскольку сегодня в эпоху компьютеризации многие архитекторы испытывают сложности либо нежелание рисовать, и даже не видят в этом необходимости – то привить и сформировать художественный вкус может помочь компьютерная графика.

**Целью** данной статьи является раскрытие современного состояния и проблем применения инструментов компьютерного проектирования в архитектуре, оценка их влияния на получение конечного результата – реализованного архитектурного объекта, а также разработка новых методов формирования художественного видения архитекторов с помощью средств компьютерной графики (КГ).

**Основная часть.** Развитие микроэлектроники и программирования привело к широкому внедрению информационных технологий в архитектурное проектирование. Это, как никогда раньше, изменило работу архитектора. Если раньше основными инструментами архитектора были карандаш, линейка, кульман, калькулятор, то сейчас он получил небывалой мощности инструменты виртуального проектирования и моделирования. Инструменты эти позволяют добиться высокой точности, скорости и наглядности проектирования. Сами эти инструменты сложны и требуют продолжительного специального обучения. По мере их использования они все больше проникают в сознание пользователя, настолько, что очень часто формируют или меняют видение и образ мышления архитектора, особенно молодых специалистов. К сожалению, у этого глубокого проникновения в мозг есть серьезные побочные эффекты:

1. Многие архитекторы, привыкшие каждый день работать за компьютером, начинают применять инструменты компьютерного проектирования на том этапе, для которого эти программы не предназначены – а именно на стадии эскизирования. Вместо того чтобы взять карандаш, бумагу и кальку – они открывают программу. Как бы ни был совершен программный продукт – рука, бумага и карандаш намного быстрее и точнее смогут проявить общую идею архитектора. Ведь при рисовании на бумаге мозг не отвлекается



на кликавание мышью, выбор инструментов и методов построения задуманного. Таким образом, на практике, методы компьютерного проектирования часто сковывают фантазию проектировщика.

2. Дополнительно вредит полету фантазии специфические сложности программы, в которой привык работать проектировщик, а так же уровень знания её. Например, если в программе сложно работать с поверхностями двойной кривизны, то, подсознательно или сознательно, проектировщик может отказаться от их применения.

3. Огромной проблемой является утрата «чувства материала» и невнимания к деталям у многих современных проектировщиков. Наибольшая вина в этом лежит на системе обучения, когда студентам это чувство не прививается специально, но САПР системы (Системы автоматизированного проектирования), с их условным изображением материалов, дополнительно усугубляют проблему. Если раньше архитектор много рисовал от руки карандашом и красками, пытаясь симитировать материал, прорисовывая архитектурные детали, а значит и обращая внимания на всё это, то теперь он часто просто использует параметрические библиотечные элементы.

4. Сложность программного обеспечения приводит на практике к проблеме неполной совместимости программных продуктов. Часто, проектная организация, намеренно выбирает какой-то один программный продукт, и принимает новых специалистов, отталкиваясь от этого, а не от того – насколько специалист хорош именно в своем деле.

Из указанных проблем – самой серьезной является третья. О ней мы уже упоминали во вступлении. Сегодня исправить ситуацию можно только с помощью компьютера, а именно с помощью средств компьютерной графики. В сравнении с САПР, компьютерная графика обладает следующими преимуществами:

- В программах КГ нет библиотечных элементов. Всё нужно создавать самому. Это во-первых не сковывает фантазию рамками библиотечных параметрических объектов. Во-вторых, вынуждает уделить внимание деталям. При этом программы КГ обладают огромным набором универсальных средства моделирования, намного более быстрых и удобных в сравнении с САПР, при этом не менее точных. Компьютерную графику следует использовать на самых ранних этапах проектирования, сразу после ручного эскиза.

- Программы КГ обладают мощнейшими средства визуализации а именно текстурирования<sup>1</sup>, настройки шейдинга<sup>2</sup>, рендеринга<sup>3</sup>, что позволяет получить по-настоящему фотореалистичное изображение. Здесь самым важным является необходимость и возможность симитировать любой материал, что вынуждает архитектора обращать внимание на материалы и текстуры. Таким образом, и развивается ценное «чувство материала», сейчас во многом утраченное проектировщиками, работающими в среде САПР.

- Современные КГ-программы обладают мощными возможностями работы со светом, с применением систем глобального освещения. Системы глобального освещения имеются в некоторых САПР-системах, но их возможности там обычно урезаны.

Пространство, свет, материал – важнейшие составляющие архитектуры – всё это можно воссоздать с высокой точностью в среде компьютерной графики. К сожалению, сегодня многие архитекторы думают, что эффектно выполненный проект с помощью средств компьютерной графики, прежде всего нужен заказчику. На самом деле это не так. Фотореалистичное изображение позволяет архитектору показать то как он представляет себе проектируемый объект, понять прежде всего для себя насколько удачной является форма объекта, освещение и материалы, при этом позаботившись об одном из самом важном свойств проектируемого объекта – о настроении.

Работа в среде компьютерной графики заставит архитектора обратить внимание на текстуры, фактуры, детали, взять фотоаппарат в руки для съёмки референсов<sup>4</sup> с целью дальнейшего использования в своих проектах. Благодаря этому также у архитекторов возникнет бережное отношение к исторической застройке. Принцип «не навреди» станет одним из основных для архитектора.

За рубежом подготовке специалистов по компьютерной графике уделяется гораздо больше внимания, чем у нас [5]. У нас, при подготовке архитекторов в высшей школе если и изучаются программы компьютерного проектирования – то это в основном САПРы. В редких случаях преподаются спецкурсы компьютерной графики, основной уклон которых в сторону формообразования, но художественная составляющая остаётся слабо затронутой.

<sup>1</sup> Текстурирование – процесс наложения растрового изображения на поверхность полигона, из которых состоит 3D – модель, с целью придания ему цвета, рисунка или иллюзии рельефа.

<sup>2</sup> Шейдинг – модель взаимодействия поверхности со светом.

<sup>3</sup> Рендеринг – термин в компьютерной графике, обозначающий процесс получения «плоского» изображения (картинки) на основе разработанной 3D – сцены (модели).

<sup>4</sup> Референс – жаргонизм в компьютерной графике, обозначающий изображение детали, объекта, текстуры, которые необходимо симитировать средствами компьютерной графики.

### Выводы

Для решение обозначенной в статье проблемы, а именно формирования художественного видения архитекторов в высшей школе сегодня необходимо:

- расширить учебные курсы изучения свойств материалов разделами, в которых излагаются вопросы эстетики применения этих материалов в архитектуре;
- на курсах рисунка и живописи больше внимания уделять рисованию объектов архитектуры (архитектурных деталей, комплексов, улиц и т.д.);
- разработать курсы компьютерной графики, где бы внимание уделялось не только поиску формы, но и деталям, передаче свойств материалов, освещения, окружения, настроения.

### Список источников информации

1. Иконников А.В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве. – М.: URSS, 2006. – 352 с.
2. Дженкс Ч. Язык архитектуры постмодернизма / Пер. с англ. В. Рабушина, М. В. Уваровой; Под ред. А. В. Рябушина, Л. Хайта – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
3. Птичникова Г.А. Эволюция идей прагматизма в архитектуре Запада: На примере США и Швеции: диссертация доктора архитектуры: 18.00.01. – Москва, 2005. – 304 с.
4. Джон Рескин. Прогулки по Флоренции. – Санкт Петербург: Изд-во «Азбука – классика», 2007. – 248 с., ил.
5. Ф. Петцольд, Д. Донат. Использовали ли бы компьютеры мастера Баухауза? Обучение информатике архитекторов 21-го столетия в Университете Баухауз Веймара. [Электронный ресурс] / Ф. Петцольд, Д. Донат // Архитектура и современные информационные технологии. – 2008. – №4(5). – Режим доступа: [http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Petzold/Abstract.php?phrase\\_id=863897](http://www.marhi.ru/AMIT/2008/4kvart08/Petzold/Abstract.php?phrase_id=863897)

### Анотація

В статті розглянутий сучасний стан і проблеми застосування інструментів комп'ютерного проектування в архітектурі, а також проблеми формування художнього бачення архітекторів за допомогою засобів комп'ютерної графіки.

### Abstract

The current state and problems of application of computer-aided design tools in architecture and also the problem of forming artistic vision of architects with the help of computer graphics are reviewed in the article.

УДК 72.01

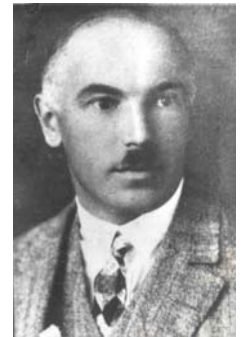
к. арх., доцент Л. Грицюк,  
Національний університет «Львівська політехніка»

## ІСТОРІЯ ТА СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ПРОЕКТУ ЦЕРКВИ НА БОГДАНІВЦІ У ЛЬВОВІ АРХІТЕКТОРА ЄВГЕНА НАГІРНОГО

*Розглянуто історичний контекст проекту церкви на Богданівці у Львові архітектора Є. Нагірного, який не був реалізований. Проаналізовано стильове рішення та актуальність його реалізації.*

*Ключові слова:* архітектура, греко-католицька церква, Євген Нагірний.

**Про архітектора та його епоху.** Євген Нагірний народився 5 серпня 1885 року у селі Рудно біля Львова у сім'ї архітектора і громадського діяча Василя Нагірного. Його батько, який походив з бідної селянської родини, завдяки надзвичайній працелюбності та цілеспрямованості здобув освіту у Цюрихській політехніці, яку закінчив у 1875 р. Він був активним громадським діячем, який повністю віддав себе українському національному відродженню. Багато проектував, будував, організував кооперативний рух, брав участь у діяльності громадських організацій.



Василь Нагірний вніс великий вклад у розвиток сакрального будівництва, що базувалося на національних традиціях. Одним із перших намагався свідомо створити український стиль у мурованому сакральному будівництві. Особливістю його бачення українського стилю було те, що він прагнув у своїх творчих пошуках опертися не лише на галицькі, але і на київські традиції будівництва, демонструючи таким чином єдність галичан та наддніпрянців. Звідси у його проектах походив візантизм, адже для Василя Нагірного візантійська традиція була пов'язана перш за все із прийняттям християнства на Україні.

Євгеном Нагірним було запроектовано близько 510 об'єктів. З поміж них - 240 споруд – об'єкти сакрального будівництва, де 185 проектів – це церкви. Географія будівництва Євгена Нагірного є дуже широка: від околиць Кракова на заході до річки Збруч на сході, від Карпатських перевалів на півдні до Волині на півночі. Практично його діяльністю була охоплена вся територія Східної і Західної Галичини. Проектна діяльність Євгена Нагірного була представлена багатьма функціональними типами споруд – крім сакральних

споруд, це були проекти житлових будинків, Народних домів, клубів, шкіл, лікарень.

**Постановка питання.** Для українців Західної України однією з підвалин збереження їх ідентичності була приналежність до своєї церкви. Становище греко-католицької церкви на початку XX ст. захищалися особливою угодою – конкордатом (*concordat*) – між Польщею й Ватиканом від 10 лютого 1925р. Згідно конкордату була перепідтверджена юрисдикція греко-католицької метрополії у Галичині з місцем у Львові, хоча її діяльність обмежувалася трьома єпархіями: у Львові, Перемишлі і Станіславоці.

Греко-католицька церква була найбільш впливовою організацією серед українства. Наприкінці 1930-х років церква налічувала 4 млн. вірних і понад 3 тис. парафій.

Переважно Є. Нагірним були запроектовані невеликі церкви для однієї парафії. Як правило, парафії були невеликі, рідко чисельність родин перевищувала 50, отже церкви були розраховані на 200 – 300 парафіян. Фінансування будівництва здійснювалося часто лише за рахунок мізерних пожертв селян, що часто обумовлювало пуританство образу споруди, камерність розмірів і лаконізм прикрас.

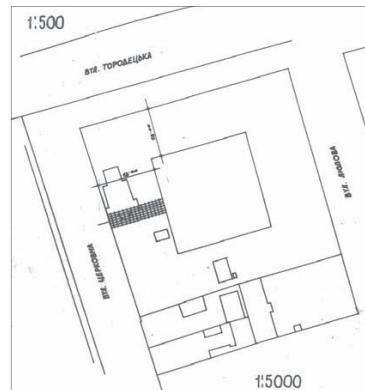
Проте деколи конкретна містобудівельна ситуація примушувала шукати особливих вирішень. Часто це було пов'язано з тим, що громада замовляла будівництво нової церкви на місці або біля колишньої церкви. Не завжди містобудівельна ситуація була вигідною з точки зору орієнтації церкви щодо дороги або щодо сторін світу. Традиційно у комплекс церкви входили також цвинтар, дзвіниця, огорожа. Незмінним у будь-якому випадку завжди залишався принцип розташування церковної будівлі у центрі ділянки.

**Обговорення питання.** Євгеном Нагірним була запроектована мурована церква для Богданівки у Львові. Церковна територія безпосередньо примикала до вулиці Городецької (тепер Городецька) і обмежувалася з двох боків вулицями Церковною та Людовою (тепер Народною).

На ділянці вже була розташована невеличка дерев'яна церква початку XX ст., що примикала боковим фасадом до вулиці Церковної. Проектом передбачалася заміна старої церкви новою мурованою (мал. 1).

Мал. 1. Ситуаційний план ділянки, на якій

запроектована мурована церква (по центру ділянки).



Головний вхід у церкву був запроектований не з центральної вулиці Городецької, а з Церковної, забезпечуючи таким чином канонічне розташування храму відносно сторін світу.

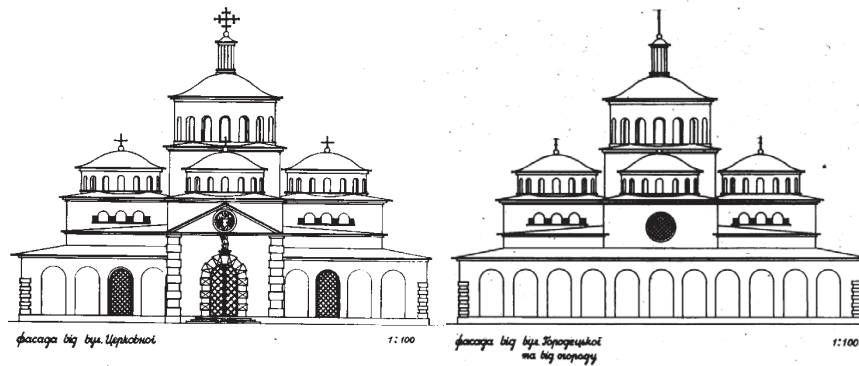
Церква Є. Нагірного для Богданівки являє собою хрестово-баневий багатонавний підтип. Хрестово-баневі церкви цього типу – це споруди з трьома апсидами та трьома навами (або з п'ятьма апсидами та п'ятьма навами), де у перетині поздовжньої та поперечної нав утворюється підбанный квадрат, який спирається на стовпи таким чином, що стіни цих нав виявляються поставленими на арки, вивільняючи квадратний або прямокутний у плані внутрішній простір.

Цей підтип поділяється на тринавні і п'ятинавні церкви. Кількість нав визначає кількість апсид, які у всіх проектах є лише півкруглими. У середньому розміри по поздовжній осі коливаються від 20м до 35м, а по поречній осі – від 11м до 30м.

Церква на Богданівці є п'ятинавною. Такі церкви представляють собою розвинений тип візантійського хрестово-баневого храму, де нави завершені півкруглими апсидами. Відповідно за планувальною структурою храми восьмистовпні, п'ятибаневі. Бані розташовані за принципом п'ятибаневої церкви: одна – у центрі композиції, чотири бокові вписані у квадрат навколо центральної бані. Храм є не дуже великим за своїми метричними характеристиками і квадратним у плані: 26м на 26 м. Будівля восьмистовпна, п'ятиапсидна, п'ятибанева.

Композиційною особливістю цієї споруди було те, що в основу планувального вирішення був покладений квадрат, на який спиралася головна баня. Метричні розміри цього квадрату ставали модулями, на основі яких будувалися розміри інших частин плану церкви. Це були своєрідні ключові моменти, наявність і розміщення яких було обов'язковим для того, щоб чітко окреслити геометричну схему.

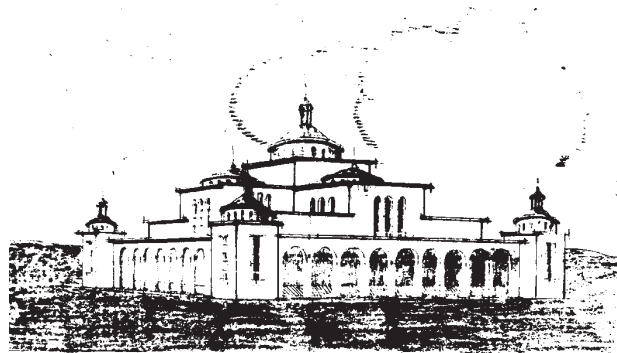
По стильовому вирішенню проект церкви на Богданівці належить до неовізантизму. Цей стильовий напрямок архітектор використовував доволі рідко. Виявлено лише два об'єкти, які можна охарактеризувати як такі, що виконані у стилі неовізантизму: церква у Прилбичах і церква на Богданівці у Львові. Для обох проектів характерні лапідарність, геометризм об'ємного вирішення, відсутність орнаментативності, зведення до мінімуму архітектурного декору. Характерними ознаками є форма бань, які апелюють до традицій візантійського культового зодчества. За лаконізмом об'ємно-просторового вирішення ці церкви близькі до функціоналізму. Саме такою і є форма бані у нереалізованому проекті церкви на Богданівці: бані сплюснені на високих барабанах на круглій основі, які прорізані високими вікнами (мал. 2).



Мал. 2. Фасад церкви зі сторони вул. Церковної Мал. 3. Фасад зі сторони вул. Городецької

Стрункості загальному силуету надає високий ліхтар над головною банею (типологічно подібний до завершення костелу Кларисок у Львові). По периметру будівлю оточує галерея з аркадами, що підходять з обох сторін до portalу головного входу. Портал завершений фронтоном з круглим вікном; по боках портал декорований рустом (мал. 3).

Для Богданівки Євгеном Нагірним були запроєктовані два варіанти споруди: по своєму архітектурно-планувальному та композиційному вирішенню обидві церкви були однотипними. Відрізнялися тільки декором та завершенням звисів даху, формою вікон. Найбільшою відмінністю було те, що у другому варіанті кожен кут галереї був завершений квадратною у плані вежею, яка також перекривалась банею візантійського типу. Таким чином, другий варіант проекту передбачав більш величну дев'ятибаневу композицію (мал. 4).



Мал. 4. Другий варіант церкви на Богданівці. Перспектива

Проект церкви на Богданівці, що був виконаний у 30-х роках XX-го ст., залишився нереалізованим, оскільки будівництво припинилося через початок Другої світової війни. Зведені були тільки фундаменти.

**Висновок.** Церкви Є. Нагірного проектувались як важливі доміанти у композиційній структурі населеного пункту, вони призначені активно впливати на силует села чи міста, вони є співмасштабними архітектурно-просторовими композиціями у планувальній системі кожного населеного пункту. Власне масштабність споруди, відповідність її реальним потребам громади стали одними з найважливіших рис творчості Є. Нагірного.

Великі обсяги церковного будівництва сучасності породжують цілу низку проблем. Серед недоліків проектування церков у 90-х роках XX ст. та початку XXI ст. перш за все вказується на гігантизм нових храмів, тобто невідповідність розмірів церкви реальним потребам релігійної громади, покvapливистість спорудження храмів, що не сприяє ретельному опрацюванню проектів та створенню відповідної проектної документації, низька якість будівельно-монтажних та оздоблювальних робіт, відсутність досвіду спорудження храмів, які б спиралися на прогресивне архітектурне та інженерне мислення, невідповідність розташування сучасних храмів у структурі міст та сіл.

Для сучасного архітектурного розвитку сакральних споруд одним із найважливіших джерел є архітектурна спадщина початку XX століття, а на території Західної України – до 1939р. На території Галичини саме Євген Нагірний вніс найбільший вклад у формування і розвиток культового зодчества даного періоду, що означає, що саме його спадщина зараз є предметом спеціальної уваги.

Одним із способів вирішення цих проблем є спроби відшукати нереалізовані проекти, створені до Другої світової війни та адаптація їх до сучасних містобудівельних умов та потреб громади.

Церковна громада Богданівки активно шукає шляхи відродження своєї церкви, де основним проектом розглядається проект мурованої церкви, автором якої є Євген Нагірний.

Творчість Є. Нагірного мала велике значення для сучасного йому архітектурного розвитку, він є одним із найвизначніших представників української архітектури міжвоєнного періоду, став одним з останніх із плеяди українських архітекторів, які проектували та реалізовували сакральні споруди у першій пол. XX ст. Напрацьовані Є. Нагірним планувальні та стильові схеми є актуальними до цього часу, вони лягли в основу становлення та розвитку сучасної школи української церковної архітектури.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Антонович Д. Із історії церковного будівництва на Україні – Прага: Видавництво Українського історично-філологічного товариства, 1925. – 24с.
2. Боньковська С. Хрещаті храми України (Питання походження і розвитку) // Записки Наукового товариства ім.Шевченка. Том ССХІІ. Праці Комісії архітектури та містобудування. – Львів: Наукове товариство імені Шевченка у Львові, 2001. – С.179-224.
3. Грицюк Л.С. Еволюція стильових вирішень мурованих церков Євгена Нагірного // Тези ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Динаміка наукових досліджень 2004». – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – С. 3 – 5.
4. Завада В. До питання впливу Унії на сакральну архітектуру України // Теорія та історія архітектури і містобудування: Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту теорії та історії архітектури і містобудування. Вип.5. На честь О. М. Годованюк. – К.: НДІТІАМ, 2002. – С.197 – 206.
5. Іванусів О.В. Церква в руїні. – Видання Св.Софії Релігійного товариства українців-католиків Канади, 1987. – С.322 – 332.
6. Криворучко Ю.І. Регіональні особливості розташування церков на території України // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”.– Львів: Видавництво НУ “Львівська політехніка”, 2002. – №439 С.55– 62.
7. Патріарх Дмитрій. Церковне будівництво Західної України / загальна редакція Юрія Криворучка. – Львів-Жовква: Місіонер, 1998. – 68с.  
Черкес Б., Грицюк Л. Возвращение Евгения Нагирного. // Архитектура СССР. – 1991. – №3. – С. 90-103.
8. Черкес Б.С., Грицюк Л.С. Архітектор Євген Нагірний. // Нагірні, Леви: історія родини. Статті, спогади, наукові розвідки, матеріали. Матеріали міжнародної виставки-семінару. – Київ: Скіфія, 2000. – С.135-140.

## Аннотация

В статье рассмотрен исторический контекст и нереализованный проект архитектора Е. Нагирного церкви для Богдановки во Львове. Проанализировано его стилевое решение и актуальность реализации.

Ключевые слова: *греко-католическая церковь, Евгений Нагирный, архитектура.*

## Annotation

Article concideres historical contest of the church at Bohdanivka, Lviv which had no been built upon completed and very stylish project by architect Yevhen Nahirnyi. Style of church projected as well as topicality of its completion are analyzed.

Keywords: *architecture, Yevhen Nahirnyi, Ukrainian Greek-Catholic Church.*

УДК 72.033.4(477)«10/13»

к. арх., доцент Р. Діба,

Національний університет «Львівська політехніка»

## УРБАНІСТИЧНІ ІНІЦІАТИВИ НА РУСІ В СВІТЛІ ПИСЕМНИХ ДЖЕРЕЛ

*Проаналізовано літописні свідчення про заснування нових населених пунктів на Русі, висвітлено причини які спонукали руських володарів до витратних та трудомістких містобудівних починань. Продемонстровано проблеми у використанні та інтерпретації документальних джерел, які фіксують згадки про урбаністичні ініціативи у княжу добу.*

Ключові слова: *давня Русь, урбаністика, архітектура, город, погост.*

**Постановка проблеми.** Попри значне зацікавлення архітектурними пам'ятками княжої доби та тривале їх вивчення все ж, залишаються значне коло питань, висвітлених поверхово та схематично. До маловивчених питань належать і процеси урбанізації території Русі у Х–ХІІІ століттях. Будівництво нових населених пунктів, як масштабна та витратна сфера діяльності, належало звичайно до компетенції центральних влад та переважно обґрунтовувалися завданнями загальнодержавного розвитку, тому ініціатором та організатором їх будівництва на Русі у виступала переважно княжа адміністрація [1, с. 111]. На сторінках літописів такі повідомлення зустрічаються неодноразово. Проте весь спектр мотивацій, що спонукали можновладців до заснування нових поселень, залишається не висвітленим.

**Мета статті** – спираючись на писемні свідчення висвітлити основні причини та мотивації, що приводили до заснування нових населених пунктів на Русі у Х–ХІІІ століттях, проаналізувати їх функції та призначення.

**Аналіз основних досліджень.** Сучасна історико-архітектурна наука не має значних досягнень у дослідженні урбанізаційних процесів на Русі. До найважливіших належать праці, написані в середині – другій половині минулого століття. Це дослідження М. Тихомірова, П. Раппопорта, Л. Тверського, П. Толочка, М. Рабиновича, А. Кузи тощо.

**Обговорення проблеми.** Зазначені праці акцентували увагу переважно на практичній стороні заснування нових поселень. Велика увага приділялася хронології появи нових поселень, визначенню їх чисельності та щільності протягом Х – ХІ століть. Вивчалися планувальні структури населених пунктів, констукції їх оборонних ліній. Заторкувалися проблеми міського управління та економічного розвитку. В питанні походження населених пунктів княжої

добу у першу чергу до уваги бралися потреби залюднення та обороноздатності територій, проте спектр мотивацій у заснуванні нових міст є дещо ширшим.

### **Сакральне обґрунтування містобудівельних заходів**

Як свідчать літописи, поза суто практичними мотиваціями на рішення по заснування нових населених пунктів впливали також і далеко не раціональні чинники. В заходах по розбудові мережі населених пунктів на Русі знаходиться відображення і характерна для доби середньовіччя практика безпосереднього співставлення історичних реалій з сакральними взірцями, що переважно базувалася на семантичному фонді Святого Письма. Як влучно зауважив Б. Успенський, Біблія слугувала моделлю сприйняття та оцінки Світу й задавала парадигму його прочитання, а співвідношення з біблійними подіями визначало достовірність й правдивість минулих та сучасних подій [2, с. 5]. Чим виразнішим видавалося співвідношення з текстами Біблії, тим значимішими уявлялися події чи дії. Більше того – все, що не знаходило відповідності у священних текстах, сприймалося незначним та другорядним.

Приклад звіряння планів (пошуку сакральних мотивацій для обґрунтування власного рішення) із текстами Святого Письма знаходимо у Літописі Руському, який інформує про намір волинського князя Володимира Васильковича заснувати новий населений пункт. Виникнення цього задуму подається, як божественне провидіння. Намагаючись розвіяти власні сумніви, князь звертається саме до Біблії: *«І після цього вложив Бог у серце князю Володимирові добрий намір: почав він собі думати, аби де за Берестієм поставити город. І взяв він Книги пророків, і, так собі в серці мислячи, сказав: «Господи Боже! Сильний і всемогутий, що своїм словом все створюєш і лад усьому даєш! Що ти мені, Господи, возвістиш, грішному рабу своєму, то на тім я стану». І коли розігнув він книги, то випало йому пророцтво Ісайїне: «Дух Господній на мені, і задля того він помазав мене, щоби благовістити убогим; він послав мене ізцілити скрушених серцем, возвіщати полоняникам, що їх одпустять, і сліпим, що вони прозріють; призивати пору Господню сприятливу і день одплати Бога нашого; утішити всіх плачущих; дати плачущим на Сіоні вість, [що] замість попелу [буде їм] помазання і радість, а одіж слави – замість духу скорботи; і назовуть їх племенем правди, насадженням Господнім во славу [його]. І забудуть вони пустині віковічні, здавна запустілії, відновлять городи пусті, що пустували з роду [в рід]»»* [3, с. 430].

Таким чином, обґрунтування рішення по будівництву города Волидимир Василькович віднайшов у книзі пророка Ісаї. Пошук рішення в через звіряння з сакральними текстами привів князя до заснування города Каменця: *«І князь Володимир із сього пророцтва збагнув милість Божу до себе, і почав він шукати місця придатного, аби де поставити город, бо ся земля опустіла була*

*вісімдесят літ [тому], після Романа [Мстиславовича], а нині Бог підняв її милістю своєю. І послав Володимир мужа-умільця, на ім'я Олексу, який і за [часів Василька], отця його, багато городів поставив, – а послав його Володимир з тамтешніми жителями в човнах у верхів'я ріки Лосни, аби де знайти таке місце, [щоб там] город поставити, – і сей, знайшовши місце таке, приїхав до князя і став розповідати. Князь тоді сам поїхав із боярами і слугами, і вподобав місце те над берегом ріки Лосни, і розчистив його [од лісу]. А потім поставив він на нім город і нарік його ім'ям Каменець, тому що земля була кам'яна.»* [3, с. 430]. Власне сам задум виник не з книги, а ще до того, як князь її відкрив: *«вложив Бог у серце князю Володимирові добрий намір»*. Віднайдена в книзі цитата лише підтвердила прихильності Господа до задуму Володимира Васильковича: *«І князь Володимир із сього пророцтва збагнув милість божу до себе»*.

Подібна практика своєрідного «гадання» відома і з «Повчання Мономаха». До священних книг зверталися для оправдання рішення, до якого внутрішньо були готові раніше [4, с. 257–259]. Все ж, не можна відкидати й думки, що інший, випадково відкритий, текст міг схилити князя до протилежної думки. І задум заснувати город міг бути відмінним чи відкладеним. У всякому разі, аналізуючи мотивації, що торкаються таких, на перший погляд раціональних, галузей людської діяльності як будівництво та архітектура, не слід забувати про природну для середньовічної людини практику звіряння вчинків з сюжетними лініями, почерпнутими із священних книг, а логіку дій історичних персонажів звіряти з культурно-моральними цінностями епохи.

### **Будівництво укріплень для забезпечення обороноздатності**

Без сумніву, що у прийнятті рішень в архітектурній та містобудівельних сферах раціональна складова переважала. І оборона від ворога була найнагальнішою справою державної ваги. Це підтверджують і писемні пам'ятки. Розвинену практику будівництва укріплень на східнослов'янських теренах писемні джерела фіксують вже на самих початках формування руської державності. Так перський історик Гардізі у написаному між 1049–53 роками творі «Зайн ал-акбар» (Краса оповідей), в якому відтворює реалії початку Х ст., повідомляє, що у слов'ян є *«звичай будувати твердині. Декілька людей об'єднуються, щоби будувати твердині, так як угорці постійно на них нападають та грабують їх. Угорці приходять, а слов'яни замикаються в цих укріпленнях, які збудували. Зимою переважно вони знаходяться в замках та твердинях, а літом у лісах»* [5, с. 58]. Про будівництво городів повідомляють також скандинавські джерела. За свідченням Еймундової саги князь *«послав своїх мужів у ліс рубати дерева, переносити їх в ггород та ставити на стіні города»* [6, с. 95].

Про будівництво нових укріплених пунктів на Русі довідуємося також із літописів. Для прикладу, під 988 р. читаємо про заснування городів навколо Києва й заселення їх мешканцями з околиць держави: «*І сказав Володимир: «Се недобре є, [що] мало городів довкола Києва». І став городи зводити по Десні, і по Остру, і по Трубежу, і по Сулі, і по Стругні. І став він нбирати мужів ліпших із словен, і з кривичів, і з чуді, і з в'ятичів і ними населив він городи, бо була війна з печенігами. І воював він із ними, і одолівав їх»* [3, с. 67]. Причиною згаданих будівельних починань князя Володимира літописець називає печенізьку загрозу. Проте він такж звертає увагу на те, що крім забезпечення оборонних потреб від зовнішньої військової загрози, не менш важливою метою було й залюднення руського прикордоння. І з цією метою на цій території поселялися люди з інших земель. Такого роду літописні свідчення не є поодинокими [7, с. 194–192], проте містобудівельну діяльність руських володарів спонукала не лише необхідність посилення обороноздатності держави та потреба регуляції популяції підвладного населення. Однією з потреб, що регулювалися урбанізаційними заходами була гармонізація та структурування внутрішнього державного життя через вдосконалення адміністрування.

#### **Містобудівельна діяльність як засіб забезпечення адміністративних реформ**

Літописи містять повідомлення, у яких будівництво нових населених пунктів пов'язувалося також і з адміністративно-податковими реформами. Найвідомішим, як і найсуперечливішим водночас, є літописне свідчення про реформаторську діяльність княгині Ольги.

Проблеми розширення мережі укріплених адміністративних центрів, пов'язані із намаганням вдосконалити систему управління державою, постали ще перед князем Олегом. Його починанням по заснуванню нових градів передували спроби назначити (уставити) гради, де мали сидіти княжі мужі-намісники. Повість минулих літ фіксує посадження Олегом своїх «мужів» у Смоленську та у Любечі ще на шляху до здобуття Києва: «*У рік 6390 (882). Вирушив Олег у похід, узявши багато своїх воїнів - варягів, чудь, словен, мерю, весь, кривичів. І прийшов він до Смоленська з кривичами, і взяв город Смоленськ, і посадив у ньому мужа свого. Звідти рушив він униз по Дніпру і, прийшовши, узяв город Любеч і посадив мужа свого»* [3, с. 13].

Наступною урбаністичною ініціативою Олега, після його вокняжіння у Києві, стало . будівництво нових градів на підвладних територіях, ув'язане у літописі з установлення данин: «*І сів Олег, княжуючи, в Києві і мовив Олег: "Хай буде се мати містам руським". І були в нього словени, і варяги й інші, що прозвалися руссю. Сей же Олег почав міста ставити і встановив данину*

*словенам, і кривичам, і мерям. І встановив він варягам данину давати від Новгороду, - триста гривен на рік заради миру, що до смерті Ярославової давали новгородці варягам»* [3, с. 13].

Підтвердження масштабної діяльності князя Олега, у тому числі й урбанізаційної, до його вокняження у Києві, міститься у свідченні арабського географа ал-Масуді, який пише про сучасника київського князя Діра – ал-Олванга: «*Услід за ним (Діром), слідує цар ал-Олванг, у якого багато володінь, обишні будівлі, велике військо і значне військовоє спорядження. Він воює з Румом, франками, лангобардами та іншими народами... Потім з цим слов'янським царем межує цар Турка»* [8, с. 472]. Турками (напр. у К. Багрянородного) звичайно називають угорців, що дає підстави локалізувати царство ал-Олванга на захід чи південний-захід від Києва. Це повідомлення корелюється з наведеною вище цитатою Гардізі, який розповідав про будівництво слов'янами твердинь з метою оборони від угорців.

В Устюжському літописі (за списком Мацієвича та Архангелогородським літописцем) мова йде не лише про данину але й про встановлення оброків (чи уроків): «*В лета 6391. Иде Олг на древяны, и на северы, и на козары, и наложи на них дань по чорной кунице с человека на год, и оброки по всеи земли Руской уставы, и многи города постави»* [9, с. 18–57]. Установлення оброків стосується не інституту данництва, а спроби нормування (розміру) полюддя, незалежно, вдалою чи ні, реалізованою чи нереалізованою була ця спроба. Таким чином у літописах «*фіксуються цілеспрямовані спроби системно-структурно-функціональних змін системи полюддя ще до періоду князювання Ольги, розпочаті князем Олегом»* [10, с. 53–60].

Розпочаті Олегом реформи знайшли продовження у низці державницьких урбаністично-адміністративних заходів, здійснюваних княгинею Ольгою. Реформаторську діяльність княгиня Ольга розпочинає відразу після загибелі князя Ігора в Древянській землі. Цій діяльності передують чотирикратна помста древянам. Спершу з наказу Ольги засипають землею живцем перше древянське посольство й спалюють у лазні друге. Далі Ольга розправляється з древянами під час тризни по Ігорю. І врешті, четвертою помстою є спалення древянського Іскоростеня й кари його мешканцям: «*І побігли люди з міста, і повеліла Ольга воям своїм ловити їх. А як узяла вона місто, то спалила його. І старійшин же міста спалила, а інших людей - тих побила, а других віддала в рабство мужам своїм, а решту їх залишила платити данину. І наклала вона на них данину тяжку, і дві частини її ішли Києву, а третя - Вишгороду, до Ольги, бо Вишгород був Ольжиним містом. І пішла Ольга по Древянській землі з сином своїм і з дружиною своєю, встановлюючи уставы та уроки. І*

донині є становища її і ловища її. І прийшла вона в місто своє Київ із сином своїм Святославом.» [3, с. 35].

Повернувшись із древлянської війни із сином до Києва, через рік Ольга поширила свою діяльність поза межі древлянщини, на ширші терени (по всій землі): «у рік 6455 (947), пішла Ольга до Новгороду. І встановила вона по ріці Мсті погости й данину, і по ріці Лузі погости, і данину, і оброки. І ловища її є по всій землі, і знаки її, і місця, і погости, і сани її стоять у Пскові й до сьогодні. І по Дніпру є перевісища її, і по Десні, і є село її Ольжичі й до сьогодні. Установивши порядок, повернулася вона до сина свого в Київ і перебувала тут із ним у любові» [3, с. 35]. Буквальне прочитання цитованого уривку підказує, що обраний Ольгою маршрут пролягав насамперед на північ, у Псковську та Новгородську землю. А для управління й збирання данини з підвладних територій, як один з елементів урбанізації окраїн Київської держави, засновувалися погости по річках Мсті й Лузі. Мста витікає з озера Мстино, впадає в озеро Ільмень від сходу, а західна Луга впадає в Лужську губу Фінської затоки.

В сучасних російських істориків немає жодних сумнівів, що землі по Мсті та Лузі на той час не підпорядковувалися Новгороду, але зважаючи на економічний та людський потенціал цих територій, їх необхідно було включати до складу Руської держави та поширити на них данини й оброки. На археологічній карті Новгородщини з походом княгині Ольги пов'язують історію кількох населених пунктів, що знаходяться на Мсті та Лузі. На середній течії Мсти розташовується так званий Бельскій археологічний комплекс, сформований з кількох поселень, двох укріплених городищ та курганных могильників. З діяльністю Ольги на Лузі пов'язують зокрема Передельскій погост (Городок на Лузі), поруч з яким розташовується «Шум-гора» чи «Велика сопка» – один з найбільших курганів Східної Європи [11, с. 113–139, 302–306].

Пізніше, поширене переважно на російській території, трактування погосту як церковної громади, приходу, церкви з житловими будинками» чи вужче – цвинтаря, прицерковного кладовища, до досліджуваної теми має опосередковане відношення. А значення й етимологія цього давньоруського терміну є далеко не однозначними. За Максом Фасмером погост – «*жилое подворье князя и его свиты при налогообложении*». Первісно погост міг використовуватися як «*постоялый двор, на котором временно останавливались князь и духовные лица*». Термін міг виникнути від «*гость, погостить*» чи у зв'язку з півн.-нім. звичаєм гощення, яким користувалися також скандинавські єпископи [12, с. 295]. Автори «Етимологічного словника української мови», спираючись на значення «*гость*» як «*гість, іноземець*» допускають використання погосту в якості місця торгу, одночасно трактуючи його

адміністративно-територіальною одиницею [13, с. 517]. Таким чином погости могли використовуватися в якості своєрідних митних постів, на яких спинялися іноземні купці і могла вестися торгівля за наперед заданими умовами, чи опорний пункт князівської адміністрації, призначений для збору податків з підвладної території. Не виключено, що адміністрація такого осередку могла поєднувати повноваження як зі збору податей, який так і з митного контролю.

Вважається, що результатом реформ княгині Ольги стала заміна системи збору державної данини на чітко регламентований податок. Замість «полюддя», з об'їздом підвладних територій дружиною, яку треба було утримувати, «кормити», збір податків покладався на спеціальних чиновників. Для забезпечення реалізації реформ Ольга вимушена була модернізувати й територіально-адміністративну систему держави, запроваджуючи мережу нових фіскально-адміністративних пунктів – погостів. Як і скандинавські хусабо руські погости засновувалися вздовж шляхів сполучення, закріплюючи зв'язки Києва з підвладними територіями [14, с. 21].

**Висновки.** Наведені вище приклади демонструють, що перелік мотивацій, котрими керувалися засновники нових неселених пунктів на Русі, виходить за межі звичної уяви, що єдиною метою була потреба збезпечення оборони держави. До уваги також бралися вимоги залюднення підвладних територій та проблеми гармонізації методів державного адміністрування. Відтак питання відлагодження внутрішнього державного життя необхідно стикалися з потребою вдосконалення існуючої мережі населених пунктів як з метою забезпечення фіскальних зборів, так і заради покращення внутрішніх та зовнішніх торгових зв'язків. Окремо відзначено й ірраціональні обґрунтування урбанізаційних заходів, на котрі звертали мало уваги.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Толочко П.П. Древнерусский феодальный город [Текст] / П.П. Толочко. – Киев: Наукова думка, 1989. – 256 с.
2. Успенский Б.А. Борис и Глеб: Восприятие истории в Древней Руси [Текст] / Б.А. Успенский. – Москва: Языки русской культуры, 2000. – 128 с.
3. Літопис Руський / Пер. З давньорус. Л.Є. Махновця. – Київ: Дніпро, 1989. – XVI+591 с.
4. Толочко П.П. Гадание по псалтыри [Текст] / П.П. Толочко // Rutenica. – Київ: Інститут історії України НАН України, 2006. – № 5. – С. 257–259.
5. Древняя Русь в свете зарубежных источников: Хрестоматия. – Москва: Русский Фонд Содействия Образованию и Науке, 2009. – Т. 3: Восточные источники. – 251 с.
6. Рязанская Е.А. Древняя Русь и Скандинавия в IX – XIV вв. (Материалы и исследования) [Текст] / Е.А. Рязанская. – Москва: Наука, 1978. – 240 с.
7. Дибя Ю. Творці монументальної архітектури Русі [Текст] / Ю.Р. Дибя // Буття в мистецтві: Збірник наукових праць і матеріалів на пошану Степана Костюка з нагоди 80-річчя. – Львів: Львівська наукова бібліотека ім. В. Стефаника НАН України, 2007. – С. 160–192.



8. Новосельцев А.М. Образование древнерусского государства и первый его правитель [Текст] / А.М. Новосельцев // Древнейшие государства Восточной Европы. 1998. – Москва: Восточная литература, 2000. – С. 454–477.
9. Полное собрание русских летописей.- Ленинград: Наука, 1982. – Т. 37: Устюжские и Вологодские летописи XVI-XVIII вв. – 228 с.
10. Зубашевський Н. Інститут полюддя у владній системі Київської держави X-XII ст. [Текст] / Н. Зубашевський // Мандрівець. Всеукраїнський науковий журнал.- Тернопіль, 2010. – № 3. – С. 53–60.
11. Карпов А. Княгиня Ольга [Текст] / А. Карпов. – Москва: Молодая гвардия, 2009. – 377 с.
12. Фасмер М. Этимологический словарь русского языка / Перевод с нем. и дополнения О.Н. Трубачева. – Москва: Прогресс, 1971 – Т. III (Муза-Сят). – 827 с.
13. Етимологічний словник української мови. – Київ: Наукова думка, 1982. – Т. 1 (А-Г). – 632 с.
14. Зубашевський Н. Становлення системи скандинавських хусабо та руських погостів: пошук історичних паралелей [Текст] / Н. Зубашевський // П'яті «Ольжині читання». Пліснеськ, 7 травня 2010 р. – Львів-Броди, 2011. – С. 19–22.

#### Аннотация

В статье проанализированы летописные свидетельства об основании новых населенных пунктов на Руси, освещены причины, побуждавшие власти к расходным и трудоемким градостроительным начинаниям. Продемонстрированы проблемы использования и интерпретации свидетельств документальных источников, которые фиксируют упоминания об урбанистических инициативах в княжескую эпоху.

Ключевые слова: древняя Русь, урбанистика, архитектура, город, погост

#### Annotation

In article analyzed the chronicles testimony establishing about new settlements in the Rus. Study highlights the reasons that prompted developments founding of the city. Demonstrated problems in the use and interpretation of documentary sources that contain information about of the establishment of new settlements.

Keywords: ancient Rus', urbanism, architecture, city, pohost

ДК [658+006]:69

М.О. Долінін,

Київський національний університет будівництва і архітектури

### ВПЛИВ ПРИНЦИПІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ДІЯЛЬНІСТЬ БУДІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Стаття присвячена аналізу головних принципів управління якістю. Пропонуються методи поліпшення діяльності будівельної організації, що виробляє продукцію чи надає послуги в галузі будівництва, шляхом впровадження даних принципів.*

**Ключові слова:** система управління якістю, принципи управління якістю, менеджмент якості, системний підхід до управління, лідерство, замовники та постачальники, цикл Демінга.

**Постановка проблеми.** Значний вплив на якість діяльності будівельної організації справляють принципи управління якістю. Впровадження систем управління якістю вимагає від підприємств дотримання вимог стандартів ISO серії 9001.

Кожна компанія повинна розробити власну політику в сфері якості, яка базуватиметься на вимогах стандарту, та зокрема на головних принципах управління якістю. Саме правильне трактування цих принципів дозволить організації вести ефективну політику та покращувати якість своєї продукції чи послуг.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання впровадження систем управління якістю розглядали різні вітчизняні та закордонні вчені і дослідники, серед них: *Варакин Ю.Б.* [5], *Драндин Л.В.* [6], *Літвак Д.* [8], *Лукманова И.Г.* [9], *Малиновский А.А.* [10], *Николаев С.И.* [11], *Ребрин Ю.И.* [12], *Томилин В.Н.* [6], *Холопов Л.К.* [13] та інші. В роботах вчених розглянуто:

- причини впровадження систем управління якістю [10];
- проблеми, що виникають при розробці [13] та впровадженні [6] СУЯ;
- етапи впровадження системи [10, 11];
- складові концептуальної моделі системи управління якістю [9];
- функції управління, що виконуються керівництвом і будівельними підрозділами в сфері якості [9];
- види перевірок ефективності СУЯ [11].

#### Невирішені частини проблеми.

Незважаючи на глибину проведених досліджень, що вказані вище, все ж таки залишається не вивченим питання впливу принципів управління якістю на діяльність будівельного підприємства. Саме досконалий розгляд цих принципів

дозволить уникнути частини проблем, що виникають при розробці та впровадженні системи управління якістю, а також пояснить всім працівникам організації навіщо підприємству необхідна дана система. Це значно покращить ситуацію в колективі на період ведення політики впровадження СУЯ та знизить ймовірність виникнення труднощів психологічного виду. Співробітники не повинні бути інертними по відношенню до впровадження системи.

**Метою дослідження** є вивчення принципів управління якістю, що вказані в нормативних документах ISO серії 9001 та пояснення їх значення для будівельної організації при впровадженні СУЯ.

**Основні результати дослідження.** Здебільшого тенденція до впровадження систем управління якістю спостерігається в організаціях, що виходять на міжнародний ринок і співпрацюють з іноземними компаніями.

Незважаючи на те, що впровадження СУЯ на підприємствах не є обов'язком, підприємства, що прагнуть завоювати передові позиції на ринку, вийти на нові ринки, задовольнити вимоги споживачів продукцією чи послугами високої якості, організувати високопродуктивну та стабільну роботу підприємства, розробляють та впроваджують системи управління якістю згідно стандартів ISO серії 9001.

Згідно стандартів ISO 9000-2001 «Системи управління якістю. Основні положення та словник» [1], ISO 9004-2000 «Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності» [2, С.4] та даних нормативних документів [3, С.VI; 4, С.7] модель системи управління якістю для будівельного підприємства може мати такий вигляд (рис. 1.).

Головні вісім принципів управління якістю доцільно застосовувати з метою дотримання ефективності системи управління якістю та успішної діяльності будівельного підприємства [1; 2, С.4].

**1. Орієнтація на замовника.** Автор праці [10] схиляється до думки, що саме вимоги потенційних замовників є основною зовнішньою причиною впровадження системи управління якістю. Дійсно будь-якій будівельній компанії слід брати до уваги потреби замовників (як поточні так і майбутні), дотримуватись їх якісного виконання в процесі своєї діяльності та прагнути перевищити очікування споживачів. Саме задоволення потреб клієнта веде до майбутнього придбання ним товару чи замовлення послуги.

Будівельній компанії необхідно виконувати такі завдання:

- визначення характеристик продукції (послуг), що задовольнятимуть очікування споживачів;
- постійне вдосконалення продукції (послуг) з метою задоволення змінних потреб замовників;

– визначення потреб в необхідних ресурсах та забезпечення їх раціонального використання;

– здійснення моніторингу за результатами діяльності організації щодо покращення характеристик продукції (послуг) та взаємодій з замовниками.

Графічно процес взаємодії будівельної організації з замовниками зображено на рис.2, де видно, що даний процес має круговий характер і є нескінченним.

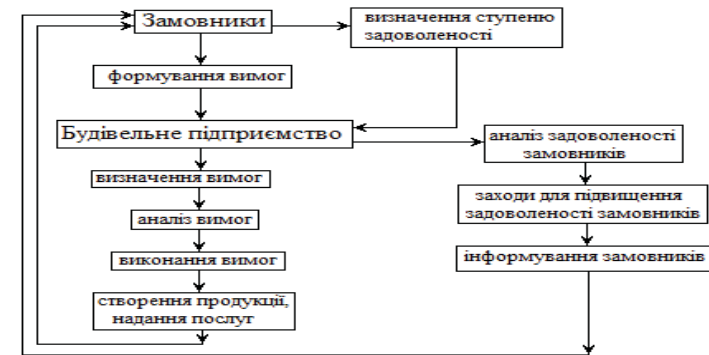


Рис.2. Взаємодія будівельної організації з замовниками

**2. Лідерство.** Галузі, що раніше були лідерами інвестиційної привабливості (будівництво та виробництво будівельних матеріалів, а також фінансовий сектор) у 2010 р. є найменш цікавими напрямками капіталовкладень, що, зокрема, підтверджується офіційною статистикою. Згідно з даними Держкомстату, за три квартали 2009 р. найбільше скоротилися інвестиції в будівництво (55%) та переробну промисловість (41%) [8, С.24].

Досягнення галузевого чи національного лідерства можливе при інтенсивній роботі підприємств у даному напрямку. Для підвищення конкурентоспроможності будівельним компаніям необхідно розширювати та покращувати співробітництво з субпідрядниками та допоміжними організаціями, залучати інвестиції, розробляти різноманітні програми місцевого та державного значення і т.д. Саме впровадження СУЯ допоможе досягти цих цілей, адже і постачальниками і замовники і держава при проведенні тендерів неодмінно віддаватимуть перевагу підприємствам з сертифікованими СУЯ.

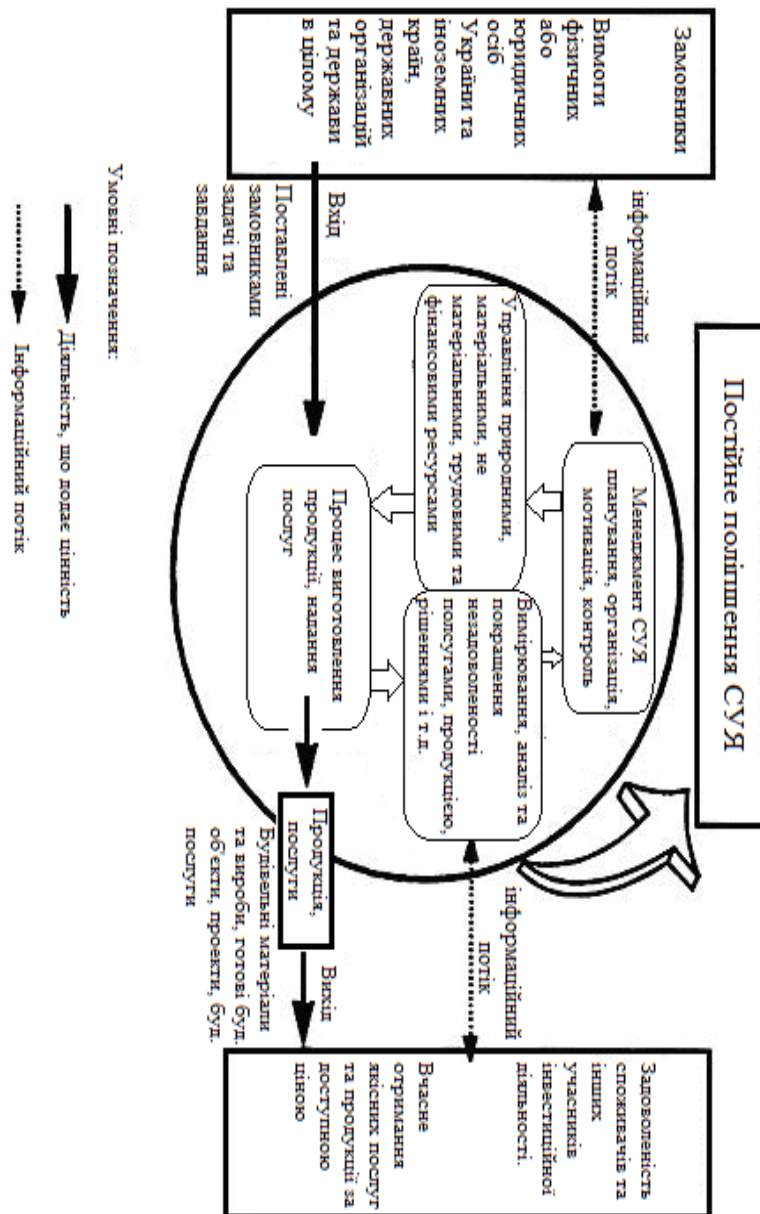


Рис. 1. Приклад моделі СУЯ будівельного підприємства

Керівник організації повинен визначити мету діяльності організації та встановити напрямки її досягнення. Для виживання на ринку організації необхідно об'єднати співробітників для досягнення мети та цілей підприємства, залучити інвестиційний капітал та інноваційні технології. Керівникам варто створювати та підтримувати таке внутрішнє середовище, в якому працівники будуть повністю залучені до вирішення завдань організації.

**3. Залучення працівників.** Працівники на всіх рівнях становлять основу організації, і їхнє повне залучення дає змогу використовувати їхні здібності на користь організації.

Працівник сучасного виробництва володіє достатніми знаннями і кваліфікацією, використання яких під час опрацювання і прийняття управлінських рішень є суттєвою і необхідною складовою забезпечення ефективного функціонування підприємства.

Необхідно забезпечити участь всіх працівників розробці та впровадженні СУЯ [11], всестороннє навчання персоналу [10, 11] та забезпечення необхідних умов для роботи персоналу при впровадженні розробок [11]. Необхідно дати зрозуміти персоналу, для чого СУЯ необхідна підприємству. Всі працівники мають бути зацікавлені у впровадженні системи та мають знати, що СУЯ необхідна для оптимізації виробничого процесу, уникання дублювання функцій, зниження трудомісткості робіт та ін..

**4. Процесний підхід.** Бажаного результату досягають ефективніше, коли діяльністю та пов'язаними з нею ресурсами управляють як процесом.

Процеси в будівельній організації, як правило, плануються і здійснюються в керованих умовах з метою додавання цінності. Входами до процесу відповідно є виходи інших процесів.

Кожна будівельна організація сама визначає свої процеси, при чому у схожих організаціях можуть існувати різні процеси. Процес може виконувати одна або декілька осіб (підрозділів).

Процесний підхід може бути використаний для побудови моделі СУЯ при визначенні процесів в системі, їх аналізі, оцінці, закріпленні їх за відповідними виконавцями та створенні організаційно-технологічної схеми для кожного процесу, яку аналізують та приводять у відповідність до стандартів ISO серії 9001.

**5. Системний підхід до управління.** Установлення і розуміння взаємопов'язаних процесів та управління ними як системою сприяє організації результативніше та ефективніше досягати встановлених цілей. Згідно стандартів ISO 9004-2000 «Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності» [2, С.VIII] модель СУЯ для будівельного підприємства може отримати вигляд (див.рис. 1.).

**6. Постійне поліпшення.** Якість будівельно-монтажних робіт нероздільно залежить від якості виробів, конструкцій та матеріалів. Система управління якістю веде на будівництві операційний контроль [7].

Організація повинна постійно поліпшувати результативність СУЯ такими методами:

- застосування політики і визначення цілей в сфері якості;
- використання результатів аудитів, аналіз даних;
- виконання коригувальних та запобіжних дій, а також критичний аналіз з боку керівництва.

Процес поліпшення згідно циклу Демінга [12, С.47] можна застосувати на етапі управління дією (action) як видно з рис.3.

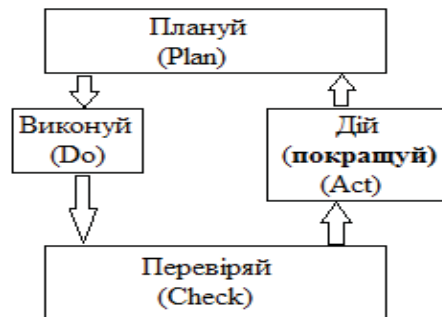


Рис.3. Місце процесу поліпшення в циклі Демінга [12, С.47]

Оцінити наявність поліпшень можна за критеріями результативності або ефективності.

**7. Прийняття рішень на підставі фактів.** Керівники будівельної організації повинні проводити постійні планові перевірки для аналізу системи з метою визначення її ефективності. В результаті перевірок внаслідок яких отримана інформація (значимі дані), протоколи, записи та інші документи що містять отримані результати або докази виконаних робіт, приймається рішення щодо можливостей оптимізації системи чи внесення необхідних змін.

**8. Взаємовигідні стосунки з постачальниками.** Діяльність будівельної організації без сумніву залежить від постачальників та субпідрядників. Тому перевагами їх взаємовигідних стосунків будуть: оптимізація необхідних витрат та ресурсів, а також, в результаті узгоджених дій, можливість створювати продукцію чи надавати послуги. Причому оцінка своїх постачальників надасть будівельній організації можливість аналізу ефективності їх взаємодії

(співпраці) та встановлення подальших стосунків з метою майбутнього підвищення якості продукції чи наданих послуг.

Оцінимо достовірність впливу принципів управління якістю на діяльність будівельних підприємств за допомогою методу експертних оцінок. Протягом проведення процедури діагностики даним методом було узгоджено склад експертного журі (див.табл.1.) та визначено список параметрів, за якими визначається достовірність впливу принципів(див.табл.2.). Головним завданням роботи є визначення відносних вагів об'єктів (принципів управління якістю).

Один з методів визначення вагів полягає в наступному. Хай  $x_{ij}$  – оцінка фактору  $i$ , дана  $j$ -им експертом ( $i \in [1, n]; j \in [1, m]$ ),  $n$  – число порівнюваних об'єктів (принципів),  $m$  – число експертів. Тоді вага  $i$ -го об'єкту, підрахована по оцінках всіх експертів ( $w_i$ ), рівна (див.табл.2.):

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{m}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1.1)$$

де  $w_{ij}$  – вага  $i$ -го об'єкту, підрахований по оцінках  $j$ -го експерта, рівний:

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}}, \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m}. \quad (1.2)$$



Таблиця 1

## Склад експертного журі

| Організація, яка виділила експертів | Кількість експертів, люд. | Коефіцієнт експертної диференціації при оцінці |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| ТОВ "ТКМ"                           | 30, в т. ч.:              |                                                |
|                                     | керівники – 10;           | 1,05                                           |
|                                     | інженери – 10;            | 1                                              |
|                                     | економісти – 10.          | 0,95                                           |
| БК "Київбудком"                     | 30, в т. ч.:              |                                                |
|                                     | керівники – 10;           | 1,05                                           |
|                                     | інженери – 10;            | 1                                              |
|                                     | економісти – 10.          | 0,95                                           |
| БК "Династія"                       | 30, в т. ч.:              |                                                |
|                                     | керівники – 10;           | 1,05                                           |
|                                     | інженери – 10;            | 1                                              |
|                                     | економісти – 10.          | 0,95                                           |

Тож з таблиці 2 та рисунка 4 видно, що головними принципами, які, на думку експертів будівельних компаній, є пріоритетними та в більшій мірі впливають на розвиток діяльності: взаємовигідні стосунки з постачальниками, залучення працівників, орієнтація на замовника.

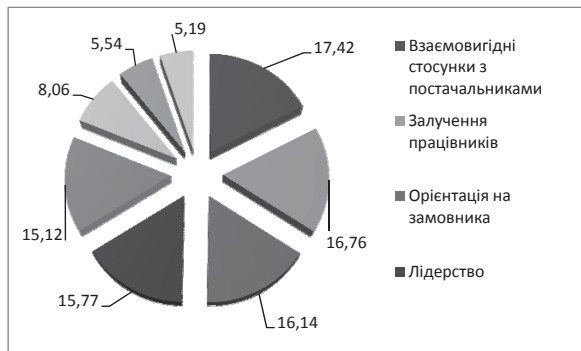


Рис. 4. Ваги принципів управління якістю

Таблиця 2

## Результуючі оцінки достовірності впливу принципів управління якістю

| Організації – експерти:                  | ТОВ "ТКМ"                             |                                                          | БК "Київбудком"                       |                                                          | БК "Династія"                         |                                                          | Вага і-го об'єкту, підрахована по оцінках всіх експертів | Вага і-го об'єкту, підрахована по оцінках всіх експертів, % |
|------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Параметри                                | Оцінка фактору і, дана j-им експертом | Вага і-го об'єкту, підрахований по оцінках j-го експерта | Оцінка фактору і, дана j-им експертом | Вага і-го об'єкту, підрахований по оцінках j-го експерта | Оцінка фактору і, дана j-им експертом | Вага і-го об'єкту, підрахований по оцінках j-го експерта |                                                          |                                                             |
| Орієнтація на замовника                  | 223,45                                | 0,17                                                     | 217,50                                | 0,16                                                     | 216,90                                | 0,15                                                     | 0,16                                                     | 16,14                                                       |
| Лідерство                                | 214,40                                | 0,16                                                     | 214,20                                | 0,16                                                     | 214,20                                | 0,15                                                     | 0,16                                                     | 15,77                                                       |
| Залучення працівників                    | 213,85                                | 0,16                                                     | 196,30                                | 0,15                                                     | 275,61                                | 0,20                                                     | 0,17                                                     | 16,76                                                       |
| Процесний підхід                         | 77,35                                 | 0,06                                                     | 76,70                                 | 0,06                                                     | 71,75                                 | 0,05                                                     | 0,06                                                     | 5,54                                                        |
| Системний підхід до управління           | 67,50                                 | 0,05                                                     | 71,10                                 | 0,05                                                     | 73,10                                 | 0,05                                                     | 0,05                                                     | 5,19                                                        |
| Постійне поліпшення                      | 210,10                                | 0,16                                                     | 201,30                                | 0,15                                                     | 205,15                                | 0,15                                                     | 0,15                                                     | 15,12                                                       |
| Прийняття рішень на підставі фактів      | 111,75                                | 0,08                                                     | 106,75                                | 0,08                                                     | 110,05                                | 0,08                                                     | 0,08                                                     | 8,06                                                        |
| Взаємовигідні стосунки з постачальниками | 225,50                                | 0,17                                                     | 240,55                                | 0,18                                                     | 244,25                                | 0,17                                                     | 0,17                                                     | 17,42                                                       |

**Висновки.** Проаналізувавши все вищевикладене можна зробити такі висновки:

1. Успішне застосування будівельними підприємствами даних принципів дозволить підвищити ефективність їх діяльності, підвищити конкурентоспроможність, покращити відносини з постачальниками та замовниками. Водночас це дозволить замовникам, постачальникам, субпідрядникам та іншим сторонам отримати певні позитивні надбання, наприклад: задоволеність власних потреб, підвищення стабільності, отримання додаткового прибутку, збільшення об'ємів робіт і т.д.

2. В статті показано модель системи управління якістю для будівельного підприємства, обґрунтовано доцільність впровадження даної системи для підприємств будівельної галузі та проаналізовано вплив принципів управління якістю на дотримання ефективності діяльності будівельних підприємств та забезпечення їх успішного розвитку.

#### Список використаних джерел

1. ДСТУ ISO 9000-2001. Системи управління якістю. Основні положення та словник. – К.: Держстандарт України, 2001. – 26 с.
2. ISO 9004-2000. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – К.: Держстандарт України, 2001. – 44 с.
3. International Standard ISO 9001, Системы менеджмента качества – Требования, ISO 9001:2008-12, p.39
4. International Standard ISO 9001, Quality management systems – Requirements, Third edition, 2000-12-15, p.23
5. Варакин Ю.Б. Система менеджмента качества Корпорации «Монтажспецстрой» // Монтажные и специальные работы в строительстве. – 2003. - № 1. – С.2-4.
6. Драндин Л.В., Томилин В.Н. ОАО «Гипротрансмост» на пути внедрения системы управления качеством на основе международных стандартов ИСО серии 9000 // БСТ. – 2000. - № 3. – С.58-59.
7. Кузько О.Ю. Некоторые вопросы качества строительства // ПГС. – 1998. - № 9. – С.45-46.
8. Літвак Д. Перспективні українські галузі: надія є // Innovations journal. – 2010. - С.24-27. <http://innovations.com.ua/>
9. Лукманова И.Г. Концептуальная модель системы управления качеством на предприятиях строительной отрасли // ПГС. – 2001. - № 4. – С.41-44.
10. Малиновский А.А. Разработка, внедрение и сертификация системы менеджмента качества, соответствующей требованиям МС ИСО серии 9000, в открытом акционерном обществе по изысканиям и проектированию сооружений связи «Гипросвязь СПб» // БСТ. – 2000. - № 3. – С.54-55.
11. Николаев С.И. Создание системы качества согласно ИСО 9000 – основа успешной деятельности предприятия // Строительные и дорожные машины. – 1999. - № 3. – С.34-36.
12. Ребрин Ю.И. Управление качеством: Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 174 с.
13. Холопов Л.К. Внедрение системы качества в АО «Гипроокислород» // БСТ. – 2000. - № 3. – С.55-56.

#### Аннотация

Данная статья посвящена анализу основных принципов управления качеством. Предлагаются методы улучшения деятельности строительного предприятия, которое изготавливает продукцию или предлагает услуги в строительной сфере, путём внедрения данных принципов.

**Ключевые слова:** система управления качеством, принципы управления качеством, менеджмент качества, системный подход к управлению, лидерство, заказчики и поставщики, цикл Деминга.

#### Annotation

This article is devoted to the analysis of main principles of quality management. The methods of improvement the activity of a building company which produces products or offers services in a building industry, by introduction of these principles.

**Keywords:** quality management system, principles of quality management, management of quality, process management approach, leadership, customers and suppliers, Deming Cycle.

УДК 711

д.т.н., професор І.Н. Дудар,  
Вінницький національний технічний університет

## МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ ВНТУ З КРАЩИМ ІНЖЕНЕРНИМ ВУЗОМ РОСІЇ.



За ініціативи ректора нашого університету д.т.н., проф. В.В. Гробко, була заключена угода про міжнародну співпрацю з ведучим інженерним вузом Росії Московським державним університетом будівництва і архітектури (МДТУБА), який має 90-літню історію, великі наукові традиції. МДТУБА – головний вищий навчальний заклад Російської Федерації в галузі будівельної освіти. МДТУБА являється координатором в області організації наукових досліджень вузів в галузі будівельної науки всіх технічних університетів Росії, які ведуть дослідження в різних напрямках будівництва. Університет веде активне співробітництво з міжнародними організаціями і будівельними вузами із 30 країн, що дає змогу активно приймати участь в інтеграції російської будівельної освіти в Європейській освітній простір.

В МДТУБА входять 6 інститутів, більше 60 кафедр, які здійснюють підготовку фахівців по широкому спектру спеціальностей. В ньому діють більше 30 спеціалізованих наукових лабораторій, більше 50 інноваційних структур, виконуються наукові і венчурні розробки в галузі проектування і зведення комфортних і безпечних будівель. В МДТУБА затверджено 10 докторських дисертаційних рад, ведеться підготовка кадрів вищої наукової кваліфікації по 24 спеціальностям докторантури і 40 спеціальностям аспірантури. В університеті навчається понад 18 тисяч студентів. Викладацький колектив нараховує більше 1200 чоловік, в тому числі 170 штатних докторів і більше 550 кандидатів наук. На наукових посадах в МДТУБА працюють більше 360 чоловік. В МДТУБА впроваджена сертифікаційна система якості освіти у відповідності з вимогами міжнародних стандартів ISO9001:2008 і IWA:2007, а також рейтингова система додаткового стимулювання професорсько-викладацького складу.

В МДТУБА створений центр корпоративної будівельної освіти (ЦКБ) по самих пріоритетних напрямках розвитку науково-технічного прогресу в галузі:

висотному будівництві, інтелектуальній автоматизації і управлінні будинками, спорудами і комплексами, перспективному містобудуванню.

В МДТУБА діє інноваційна структура «Відкрита мережа передачі і поширення професійних знань в галузі будівництва», що об'єднує 20 вузів-партнерів. Унікальна студійна база дозволяє підготувати і реалізувати профільні освітні програми і одночасно вести декілька супутникових телевізійних трансляцій на всі регіони Російської Федерації з метою впровадження дистанційної будівельної освіти в країні.

В МДТУБА швидко реагують на запити будівельної сфери сьогодення. Наприклад: розпочалось будівництво висотних будівель – в університеті створили нову кафедру, тепер приділяють особливу увагу підземним спорудам – університет готується випускати спеціалістів і такого профілю. Для вирішення проблем в ЖКГ, в містобудуванні, ціноутворенні, кошторисній справі викладачі університету швидко реагують на ці потреби будівельного комплексу, розробляють нові освітні програми і методики. Це дає змогу здійснити трансфер наукових розробок в реальну економіку і виробництво. Задача вузу, як наголошує ректор МДТУБА професор В.І. Теліченко, заключається в формуванні ланцюга: отримання викладачами нових знань через науку, передача цих знань студентам і останній етап, використання молодими спеціалістами цих знань на виробництві.

МДТУБА став переможцем конкурсу інноваційних освітніх програм в 2007 році в Росії, а потім вже в 2010 році вуз увійшов в число національних дослідницьких університетів Росії. Викладачі і особливо молоді повинні заробляти гроші в вузі, а не на стороні, як сказав ректор університету. Зараз в університеті формується наукова основа такого напрямку, як нанотехнології. Фахівці, які працюють в цих програмах отримують достойну зарплату за свою роботу.

В університеті стараються залучати зарубіжних вчених для створення нових наукових шкіл. Ці вчені працюють 4-6 місяців в МДТУБА і формують наукові колективи. МДТУБА – єдиний будівельний вуз, який отримав грант на такий вид діяльності.

Як сказав ректор МДТУБА, на зустрічі з міжнародними делегаціями, де від імені ВНТУ був присутній завідувач кафедри МБА д.т.н., проф. І.Н.Дудар, найбільш перспективними науковими дослідженнями в університеті є:

- Розробка, вивчення і використання нових будівельних матеріалів
- Комп'ютерне моделювання, конструювання і розрахунок конструкцій будівель і споруд.

В університеті говорять про те, що знання отримані шляхом наукових досліджень повинні бути передані студентам. Для цього в університеті зараз

створюються науково-освітні центри (НОЦ) по самих перспективних наукових напрямках. Уже 5 таких центрів діє. В НОЦ крім наукової роботи ведеться і підготовка магістрів і аспірантів.

Для залучення молодих викладачів їх направляють на підготовку в будівельні вузи зарубіжних країн. В МДТУБА вважають, що це є майбутнє університету.

Головне досягнення в підготовці аспірантів в тому, що експериментальні дослідження проводять на власному обладнанні, а не просто на комп'ютерах, або в сторонніх організаціях, як це робиться в багатьох інших вузах. В університеті приділяється дуже багато уваги створенню нової лабораторної бази на кафедрах.

З 2012 року в університеті планується розпочати підготовку спеціалістів по програмах середньої професійної освіти на базі регіональних будівельних технікумів і коледжів. Підготовка в них буде по наскрізних програмах, що передбачає вивчення частини дисциплін по університетських програмах, а це дозволить випускникам технікумів продовжити навчання в вузі по скороченим програмам. Для цього планується проводити курси підвищення кваліфікацій викладачів будівельних технікумів і також відкрити будівельний технікум в складі МДТУБА.

Головною метою заключеної угоди між ВНТУ і МДТУБА є розширення і поглиблення зв'язків на основі різних форм співробітництва, що буде сприяти становленню і розвитку контактів у питаннях науки та якісної підготовки фахівців.

Основними напрямками співробітництва є:

- обмін досвідом роботи та інформацією в навчальній, науковій і методичній областях;
- обмін викладачами і вченими для читання лекцій, проведення семінарів;
- обмін аспірантами і молодими вченими для стажування, підвищення кваліфікації;
- обмін студентами на різні терміни, включаючи виробничу практику;
- проведення спільних наукових досліджень, підготовка спільних монографій, підручників, статей;
- запрошення представників ВНЗ для участі в наукових конференціях.

Договір буде діяти протягом 5 років з моменту його підписання.

Тепер всі хто бажає приймати участь в міжнародному співробітництві між ВНТУ і МДТУБА мають можливість збагатити свої знання, підвищити рівень наукової та педагогічної майстерності тощо.

УДК 721.012

д.т.н., професор І.Н. Дудар, Риндюк С.В.,  
Вінницький національний технічний університет

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ І БУДІВНИЦТВА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

*В статті розглянуто особливості застосування природних будівельних матеріалів та відновлювальних джерел енергії в будівництві з метою енергозбереження.*

**Ключові слова:** енергоефективність, природні матеріали, пасивні будинки

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В країнах ЄС зараз досить популярним є будівництво енергоефективних екологічних будинків нульового споживання (енергоавтономних), які практично не потребують палива, і основною вимогою для яких є використання місцевих природних будівельних матеріалів. Тому дедалі популярнішими в усьому світі є будинки, споруджені з природних матеріалів, а прихильників екологічного житла щороку більшає.

Для масового будівництва енергозберігаючих будинків на основі каркасної конструкції з використанням місцевих органічних утеплювальних і конструкційних матеріалів, розробники мають основну мету: спроектувати будинок, який людина збирається купити не просто як сукупність певної кількості квадратних метрів, а для життя в ньому, причому з упевненістю в нешкідливості житла для свого здоров'я і здоров'я своїх дітей [1].

**Постановка завдання.** Метою роботи є проаналізувати та дослідити будівництво енергоефективних житлових будинків

**Основна частина.** Природні матеріали, такі як солома, очерет тощо, у житловому будівництві застосовувались в Україні з давніх часів. Людина використовувала насамперед те, що було поблизу. Природні матеріали за умов відповідних технологій дають змогу забезпечити не тільки високі теплотехнічні показники та здешевити будівництво, а й зменшити негативний вплив житла на здоров'я людини.

Актуальним є питання застосування природних матеріалів і відновлювальних джерел енергії в будівництві. Люди повернулися до давніх традицій, а саме – почали використовувати як будівельний матеріал солому. Досить довго соломі не вважали надійним будівельним матеріалом, особливо в масовому будівництві.

На думку вчених, солома – один з найбільш екологічно чистих будівельних матеріалів. Крім того, що сухі залишки трави і злакових –



побічний продукт сільського господарства, вони також – відновлювальне джерело сировини.

Стіни в солом'яних будинках (рис.1) зводять за допомогою дерев'яних брусків 5x10 або 5x15 см, ошкурених колод, металевих елементів, бетонних стовпів та балок, між якими вставляють спресовані солом'яні тюки, які потім штукатурять глиною. Каркас може бути споруджено для будівлі з досить



великою поверховістю (є прецеденти будівництва аналогічних будівель в 5 поверхів). Будинок з солом'яними стінами має винятково низькі тепловтрати та високі звукоізоляційні властивості.

Рис.1. Солом'яний будинок

На відміну від землебитних, солом'яні стіни не можуть бути залишені відкритими, але є широкий вибір покриттів: цементно-піщана, глиняно-піщана, гіпсова штукатурки, гіпсові листи, дерев'яні панелі. У районах, які характеризуються постійно високою вологістю повітря, при низькій нічній температурі може відбуватися конденсація вологи на стінах. У цих випадках, необхідна якісна пароізоляція на внутрішніх поверхнях зовнішніх стін.

Головний елемент будинку, що забезпечує його захист від несприятливих впливів навколишнього середовища, – дах. Дах із соломи має достатньо плюсів – чистота (щодо екології), хороша теплоізоляція. Його технічні характеристики не поступаються сучасним штучним покрівельним матеріалам. Крім цього, покрівля завтовшки приблизно 30 см. оберігає будинок від перепадів температури. Вона добре утримує тепло взимку й ефективно зберігає прохолоду влітку. Покрівельна солома стійка до вологості – не промокає й не набухає. Але існує займання такої покрівлі від блискавки, пробою в проводі чи будь-якої іскри. І якщо затерті глиною солом'яні стіни, захищені від таких ризиків, то дах немає такого захисту. У такій ситуації, можна обмежитися тільки утепленням даху соломною, а поверхня покрівлі накрити сучасними покрівельними матеріалами, будь-то бітумна або металочерепиця, шифер, єврошифер і т.п. Від правильно обраного покрівельного матеріалу залежить довговічність будинку.

Другим різновидом енергоефективних будівель є саманні будинки (рис.2), вони стоять трохи осторонь від інших технологій. Справа в тому, що це особливе – екологічно чисте житло з природних матеріалів.

Саманні будинки не тільки можуть відповідати всім сучасним вимогам до рівня комфорту, вони – основа для будівництва, так званих, будинків нульового енергоспоживання. Саман – це суміш води, глини і соломи.



Матеріал володіє відмінними механічними і термоізоляційними властивостями. З саманного тіста (так називають суміш цих трьох компонентів) формуються стіни. Існує кілька варіантів формування стін із саману [4].

Рис. 2. Саманний будинок

Перший варіант. На фундаменті встановлюється знімна опалубка з металевих листів. Опалубка заповнюється саманним тістом. Після того, як шар застигає, опалубка демонтується і встановлюється поверх сформованого шару. Так, шар за шаром формуються стіни з саману.

Другий варіант. Несучу функцію будинку, виконує каркас з дерев'яного бруса. Внутрішній і зовнішній периметри каркаса обшивається дошкою або водостійкою ДСП плитою. А в проміжки між обшивкою, заповнюється саман. Виходить, ніби, незнімна опалубка.

Третій варіант. У спеціальних дерев'яних формах виготовляються блоки з саману. Блокам дають застигнути і добре висохнути. Для більш якісного сушіння, їх укладають у брикети з проміжками між блоками. Після того, як блоки готові, з них формуються стіни, як із звичайних бетонних блоків, тільки в якості цементного розчину, застосовується ще не застигле саманне тісто.

Зовні і зсередини саманний будинок можна оздоблювати будь-якими сучасними матеріалами: облицювальною цеглою, термopanелями, фасадною плиткою, сайдингом тощо. Панельні фасадні матеріали монтуються на профілях, цегляну кладку роблять на деякій відстані від стіни з повітряним прошарком. Саманові стіни «дихають», і цю природну вентиляцію порушувати не можна. Інакше погіршується природний мікроклімат в будинку, а також саман може сіроти і швидше втратити свою міцність.

Міжповерхові перекриття в будинку з саману можна виконати аналогічно, тому, як це роблять, в будинках, побудованих за іншими технологіями. Тобто, перекриття з дошки або бруса утеплене ефективним утеплювачем.

Ще одним різновидом енергоефективних будівель є пасивний будинок (рис.3), який вимагає всього лише 10 відсотків енергії, яка використовується типовими будинками – тобто економія енергії до 90 відсотків.

Пасивний будинок поєднує у собі високий рівень комфорту з дуже низьким споживанням енергії. Пасивні компоненти, такі як енергетично-ефективні вікна, високий рівень ізоляції та рекуперації тепла є ключовими елементами.



Рис. 3. Пасивний будинок

В пасивному будинку відсутня система опалення. Надходження тепла передбачено тільки від пасивної енергії, тобто від сонячної енергії через вікна, від побутової техніки та тепла, що виділяється людьми, що проживають в будинку.

Такий будинок по суті нагадує термос, а тому щоб уникнути охолодження приміщень у зимовий період і перегріву в

літній йому необхідний дуже хороший теплозахист огорожувальних конструкцій, які не повинен мати мостів холоду і бути повітронепроникним. Вентиляція приміщень забезпечується тільки шляхом примусової вентиляції з теплообміном (рекуперацією) повітря. Для цього використовується теплообмінник. Відкривати вікна і застосовувати інші способи природної вентиляції в пасивному будинку не можна, оскільки в такому випадку відразу порушиться внутрішній тепловий баланс приміщень.

Для будівництва, як правило, вибираються екологічно чисті матеріали, часто традиційні - дерево, камінь, цегла. Останнім часом часто будують пасивні будинки з продуктів рециклізації і неорганічного сміття - бетону, скла і металу [5].

Технологія пасивного будинку передбачає ефективну теплоізоляцію всіх огорожувальних поверхонь - не тільки стін, але і підлоги, стелі, горища, підвалу і фундаменту. У пасивному будинку формується кілька шарів теплоізоляції - внутрішня і зовнішня. Це дозволяє одночасно не випускати тепло з будинку і не впускати холод всередину нього. Також проводиться усунення містків холоду в огорожувальних конструкціях. У результаті в пасивних будинках тепловтрати через огорожувальні поверхні не перевищують 15 кВт·год з 1 м<sup>2</sup> опалювальної площі на рік - практично в 20 разів нижче, ніж у звичайних будинках [6].

Вікна у сучасних пасивних будинках влаштовують орієнтовані на південь. Звідти поступає максимум сонячної енергії, завдяки цьому можна

отримувати більше тепла, ніж втрачати. Вікна мають бути герметичними, з дво- або трикамерними склопакетами, заповненими низькопровідними аргоном або криптоном. Монтують їх з утепленням віконних проїмів. Скло в цих склопакетах використовується спеціальне за складом і покривається плівкою, що відштовхує теплове випромінювання. Іноді для додаткової теплоізоляції ставлять ставні чи зовнішні жалюзі.

Вентиляційна система пасивних будинків влаштована таким чином, що вікна не потрібно відкривати для провітрювання – вентиляція в них приточно-втяжна. Повітря подається до будинку і відводиться не через звичайні вентиляційні канали, а через підземні. На глибині кілька метрів протягом року зберігається більш-менш стала температура, це використовується також для охолодження повітря влітку. Взимку працюють рекуператори (або теплообмінники) – у них повітря, що виходить, віддає тепло тому, що надходить до будинку. На температуру повітря в приміщеннях впливає також тепловиділення побутових приладів, вона піднімається і від температури тіла людини.

В окремих випадках системи рекуперації (теплообміну) встановлюються і для води, що подається, але поки що це дорого. У будівництві пасивного будинку зважають і на економічну доцільність використання такого обладнання.

Колір опорядження фасадів і даху зазвичай світлий або білий, іноді використовують навіть дзеркальне покриття, щоб будинок не перегрівався у теплі пори року.

На даху пасивного будинку часто розміщують сонячні батареї. Енергія, яку вони використовують, є поновлюваною, вони є дружніми до навколишнього середовища. Їх недоліки в тому, що вони ще дорогі (особливо у нашій країні) і займають велику площу. До того ж, слід зважати на кількість сонячних днів на рік у нашій місцевості. З часом сонячні батареї ставатимуть все доступнішими. Додаткові витрати на будівництво пасивних будинків окупаються протягом 7-10 років. При цьому немає необхідності прокладати всередині будівлі труби водяного опалення, будувати котельні, ємкості для зберігання палива і т. д.

**Висновки.** Розглянуто використання природних матеріалів в будівництві з метою енергозбереження. Технологія будівництва таких будівель є малозатратною і екологічно чистою, комфортною. Показані переваги спорудження пасивних будинків, які характеризуються високим рівнем комфорту з низьким рівнем споживання теплової енергії. В даний час вартість споруди енергоефективного будинку приблизно на 8-10% більше середніх показників для звичайної будівлі.

**Використана література**

1. Газета "За КИЇВСЬКИМ ЧАСОМ"/ засн. Благодійний фонд «Дзвін надії»; голов. ред. Тетяна Хитрик. – К. : Преса України, 2002. – №16(60), 12.08.04.
2. Жовтянський В.А. Энергоефективність в Україні: мала проблема великої економіки?/ В.А.Жовтянський, Б.С. Стогній // Дзеркало тижня. - 2004. - №47 (522)
1. Казаков Г.В. Архітектура энергоощадних сонячних будинків / Г.В. Казаков. - Львів: Навч. посібник., - Видавництво Львівська політехніка. - 2009 – 84 с. - ISBN: 978-966-553-779-3
2. Косо Й. Ваш новый дом: Энергосберегающие технологии / Й. Косо. – Москва: Контэнт, 2008 – 230 с. – ISBN: 978-5-98150-239-2
3. Міжнародна новина компанія «The Epoch Times Україна» [Електронний ресурс] : електронні ресурси в науці, культурі, політиці і т.п. : /А. Маслакова // Мультимовне видання. – 2005.– Режим доступу до журн. : <http://www.epochtimes.com.ua/>
4. Многопрофильная инженерно-техническая компания ЧП «Югэнергогаз» [Електронний ресурс] : Одесса. - Режим доступу до сайту: <http://www.ugenergogaz.com/>
5. Журнал «Строим свой дом» /учред. Иван Присяжнюк; главн. ред. И. Присяжнюк.- 2011. – ООО «Новая детская литература».- Ежемесяч.- № 1.
6. Dennis Holloway Солнечный дом: Простой метод проектирования (Методика проектирования систем отопления пассивных солнечных домов на основе принципов прямого и косвенного обогрева) / автор перевода О. Меньшенин. - Режим доступа к сайту: <http://www.mensh.ru/>

**Аннотация**

В статье рассмотрены особенности применения природных и строительных материалов и возобновляемых источников энергии в строительстве с целью энергосбережения.

Ключевые слова: энергоэффективность, природные материалы, пассивные дома

**Annotation**

The article discusses the features of natural and building materials and renewable energy in construction, to save power.

Keywords: energy efficiency, natural materials, passive houses

УДК 712:796.5

к.т.н., доц. О.В. Завальний,

Т.О. Черносова, О.Ю. Черносова,

Харківська національна академія міського господарства

**ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ОБ'ЄКТІВ ВІДПОЧИНКУ  
І ТУРИЗМУ НА ТРАНСКОРДОННИХ ТЕРИТОРІЯХ**

*Розглядаються питання формування територій масового відпочинку на транскордонних територіях*

*Ключові слова: рекреаційна зона, багатофункціональні парки, парки розваг*

Людина та її потреби у відпочинку та природі це те, що хвилює більшість людей ХХІ століття. Форми сучасного відпочинку різноманітні, але в умовах економічної кризи значно знизився рівень матеріальної забезпеченості працюючих і лише мала доля людей має змогу користуватися послугами висококваліфікованих курортних комплексів, багатофункціональних парків. Тому актуальним для постіндустріальних країн стає питання організації відпочинку міського населення, що дає підстави фахівцям прогнозувати значне зростання попиту на рекреаційні послуги та подальше урізноманітнення їх функцій.

Одна з найголовніших проблем багатьох країн – це дефіцит територій для влаштування рекреаційних зон.

Для багатьох областей України розвиток туристичного бізнесу є реальною стратегією економічного зростання. Важливого значення при цьому набуває участь українських територій у різних формах транскордонного співробітництва. Найважливішим при цьому залишається вигідне географічне положення України на перехресті транс'європейських осей розвитку Захід – Схід та Північ–Південь. Слід зазначити, що 19 із 25 регіонів України є прикордонними, а їх сукупна площа становить близько 77 % усієї території держави. На сьогодні на території України у вигляді транскордонного співробітництва по усьому периметру державного кордону діють 9 євро регіонів. [3]

У сучасних умовах в межах транскордонних територій головним завданням стає просторова організація території 30-кілометрової прикордонної смуги. В її межах запроваджено режим спрощеного перетину кордону для жителів цієї території та спостерігається зростання інтенсивності туристичного руху, а також поживлення ділової активності.

До факторів, які впливають на формування об'єктів відпочинку та туризму відносять соціально-економічні, еколого-містобудівні, культурно-історичні, природно-естетичні та лікувальні. В країні збереглися цінні природні ландшафти, об'єкти історико-культурної спадщини, пам'ятки археології, містобудування, архітектури, садово-паркового і народного мистецтва, військово-історичні об'єкти та комплекс музеїв. [1, 4]

Все це посилює зацікавленість туристів з інших країн у відвідуванні прикордонних територій, особливо для тих які в минулому становили етнічну та культурну цілісність.

В стратегічних планах розвитку рекреаційних зон визначальною стає проблема підвищення конкурентоспроможності регіонів, які володіють рекреаційним потенціалом. [2]

Найвпливовішим фактором в формуванні об'єктів відпочинку та туризму є соціально-економічні, бо саме вони визначають потребу та можливість їх організації. При визначенні потреби враховують розвиток виробничих сил країни, підвищення культурного рівня населення та підвищення матеріального добробуту населення. При визначенні можливості організації об'єктів відпочинку враховують наявність рекреаційних підприємств, що мають задовольняти попит населення, розвинення інфраструктури, наявності трудових ресурсів, транспортну доступність.

Аналіз фахівців показав, що на вибір місць відпочинку в першу чергу впливають природні умови: наявність водоймищ або лісу, живописних місць, тиша, спокій, зручний транспортний зв'язок, можливість займатися улюбленою справою, близькість місця відпочинку до житла. Менш за все він залежить від матеріального положення, розвитку культурно-побутової мережі.

Для транскордонних територій найбільш прийнятним є системи туристичного призначення, а особливо зони активного або спеціалізованого туризму, до яких можна включити багатофункціональні комплекси розваг. Прикладами таких комплексів можуть бути спеціалізовані парки.

Відомо чотири групи спеціалізованих парків:

1. для масових видів дозвілля з високим коефіцієнтом переваги у всіх вікових груп (парки для відпочинку на воді, для лижних прогулянок і інше);
2. для видів дозвілля, з перевагою визначених соціально-демографічних груп (ігрові парки для школярів, спортивні парки для студентів, парки тихого відпочинку і прогулянок для пенсіонерів);
3. для унікальних видів відпочинку, розвитку і розваг (парки пригод, демонстраційні спортивні парки, зоопарки, тематичні парки атракціонів, ботанічні сади, парки фестивалі, етнографічні й інше);

4. для видів дозвілля з низьким коефіцієнтом переваги (парки-клуби за інтересами: тенісистів, рибаків, велосипедистів та інше).

Одним з видів спеціалізованих парків є тематичні парки атракціонів (парки розваг), які відносяться до групи парків з унікальних видів відпочинку, розвитку і розваг.

Парки розваг відрізняються від інших парків тим, що призначені для розваг і відпочинку людей різного віку, а особливо дітей та молоді.

Головним для фахівців при проектуванні таких парків є створення контрастного, щодо означеної території, архітектурно-художнього та гігієнічного середовища. Чергування відкритих та закритих просторів, зон екстремального та тихого відпочинку, живописний вигляд дерев та чагарників, які включені в такий комплекс позитивно впливатимуть на нервову систему, настрій та самопочуття дітей, молоді та їх батьків.

Основними завданнями парків розваг є створення потужної мережі найбільш масових і демократичних осередків культурного відпочинку й дозвілля різних вікових груп відвідувачів в умовах природного докільля, універсальність, специфічність, доступність, конкурентоспроможність, суттєве підвищення якості послуг, надійність та безпека.

Одним із прикладів парків розваг на транскордонних територіях може бути «Europa Park», який розташований на кордоні Німеччини, Франції та Швейцарії, поблизу від знаменитих курортів Баден-Баден та Фрайбурга.

«Europa Park» - це самий інтернаціональний парк в світі, який розмістився на площі в 62 гектари. «Europa Park» можна назвати Європою в мініатюрі. Він складається з 12 тематичних регіонів, кожен з яких має свої власні атракціони: Австрія, Великобританія, Німеччина, Голландія, Греція, Іспанія, Італія, Португалія, Росія, Скандинавія, Франція і Швейцарія. Кожна країна в парку, ознайомлює зі своїми особливостями.

Багатофункціональні комплекси на транскордонних територіях повинні стати високорентабельними об'єктами, їх рентабельність обґрунтовується застосуванням новітніх технічних, інформаційних та управлінських розробок, високим рівнем вартісних показників будівництва, експлуатаційних витрат, а згодом сформована специфічну інфраструктура обслуговування туристів у прикордонній смузі, одночасно створить умови для отримання робочих місць для місцевого населення.

На сьогоднішній день багатофункціональні комплекси стають потужним сегментом туристичного бізнесу з оборотом в мільярди доларів. Якщо такі комплекси розміщувати на транскордонних територіях, то можна вирішити одразу декілька проблем: зайняти території, які не призначені для житла, збільшити потік туристів та активізувати потік інвестицій.



**Список літератури:**

1. Б. Посацький, О. Ярема. Передумови формування транскордонних туристичних агломерацій на прикладі львівської області. – «Досвід та перспективи розвитку міст України». Приміські зони. Міські агломерації. Випуск 18, 2010. С.96.
2. Кифяк О.В. Розвиток сфери рекреаційних послуг регіону в умовах транскордонного співробітництва (на прикладі євро регіону “Верхній Прут”). – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.05 – Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка. – Інститут регіональних досліджень НАН України, Львів, 2007.
3. Мікула Н.А., Толкованов В.В. Посібник «Транскордонне співробітництво». – Київ, видавництво «Крамар», 2011, 259 с.
4. Вивчення історико-географічних особливостей формування території. - <http://geografica.net.ua/index/0-2>.

**Аннотация**

Рассматриваются вопросы формирования территорий массового отдыха на транскордонных территориях.

**Annotation**

Questions of formation of territories of mass rest on транскордонных territories are considered.

УДК69:624.05:692.1

І. Д. Іванейко, І. Б. Мудрий,  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
С.Ф. Акімов, Кримська академія природоохоронного  
та курортного будівництва

**АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗВЕДЕННЯ  
ФУНДАМЕНТІВ СТІЛОВИМИ КРАНАМИ**

*Наведено результати досліджень ефективності застосування різних технологій спорудження фундаментів стріловими кранами.*

**Ключові слова:** комплект кранів, комплект елементів.

**Постановка завдання**

Аналіз номенклатури серійних елементів у будівництві, для спорудження яких застосовуються стрілові крани – бадь, каркасів, збірно-щитової опалубки, фундаментних подушок, блоків показав, що вони мають обмежену вагу, граничне значення яких становить – 3,0 – 3,2 т. Такий стан речей під час застосування технології спорудження фундаментів одним краном навіть з комплектом елементів веде до значного недовикористання вантажопідйомності для елементів на малих глибинах подачі, особливо у зоні відсутності впливу вантажного моменту на вантажопідйомність стрілових кранів. У таких умовах з економічних міркувань слід розглядати доцільність використання кранів менших типорозмірів, для яких буде вищим коефіцієнт використання крана за вантажопідйомністю, і відповідно вища експлуатаційна продуктивність.

Аналіз конструктивних рішень фундаментів у функціональному просторі стрілових кранів дав змогу виділити основні методи спорудження фундаментів, що спрямовані на підвищення експлуатаційної продуктивності вантажопідйомних машин:

- комплектом різномоментних елементів за рахунок збільшення їх середньої ваги з метою повнішого використання вантажних характеристик (скорочення кількості елементів), або зменшенням середньої ваги з метою переходу на менший типорозмір крана;
- комплектом різнотипних кранів за рахунок зменшення усередненої вантажопідйомності усіх кранів на об’єкті;
- поетапною технологією за рахунок зменшення глибини подачі шляхом першочергового виконання окремих елементів краном мінімального типорозміру;
- поелементною технологією з виконанням робіт в окремих виїмках за рахунок зменшення глибини подачі краном мінімального типорозміру;

– комплектом різнотипних елементів та кранів за рахунок комплексної зміни ваги елементів та зменшення усередненої вантажопідйомності кранів.

### Мета роботи

Встановити ефективність різних технологій спорудження фундаментів, щодо використання вантажних характеристик стрілових кранів.

### Виклад основного матеріалу

В цілому формування наведених технологій, ґрунтується на методі з комплектом кранів для усіх типорозмірів елементів. Такий підхід дає можливість визначити найменший типорозмір крана для комплексу з найменшим елементом, і можливий наступний елемент, який веде до зміни типорозміру крана.

За технології з комплектом елементів для кожного визначеного типорозміру крана зони дії доповнюються більшими елементами з метою зменшення трудомісткості виконання робіт. Для технології з комплектом кранів і елементів розглядається можливість виключення найбільшого типорозміру крана за рахунок розукрупнення елементів. Дослідження показали, що за коефіцієнта різномоментності [1], у межах  $0,4 < K_{р.м.} < 0,8$  доцільно запровадити технологію спорудження фундаментів поетапно за співвідношення:

$$\frac{L_{\max}}{L_{\min}} \geq 3 \quad (1)$$

де  $L_{\max}$  – максимальна глибина подачі елементів, м;  $L_{\min}$  – мінімальний виліт стріли за якого відбувається вплив вантажного моменту, м.

Дослідження запропонованих технологій проводилось на 28 об'єктах, різних за об'ємно-конструктивними рішеннями фундаментів у збірному чи монолітному варіанті. Розгляд задачі на прикладі порівняння варіантів облаштування монолітних фундаментів краном з однією баддею та з комплектом різнотипних баддей (комплект елементів) (рис. 1) показав, що:

- технологічне рішення застосування комплексу баддей (елементів) має вищі показники використання вантажних характеристик крану ( $K_{\text{ван.}}$ ) в порівнянні з використанням бадді фіксованого типорозміру;
- розширення складу застосованого комплексу (типів елементів) може знизити значення  $K_{\text{ван.}}$  (рис. 1) через зростання обсягів робіт за виконання елементів мінімальних розмірів (ваги);

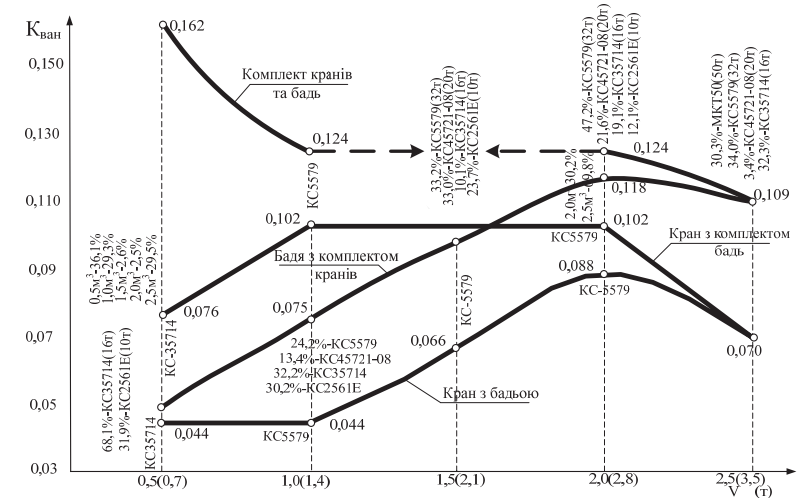


Рис. 1. Зміна коефіцієнта використання крана за вантажопідйомністю, залежно від технологічного рішення подачі бетону способом кран-баддя, під час зведення монолітних стрічкових фундаментів будинку типової серії 67-09/78,2

– залучення додаткового елемента в комплект може бути неефективним (пряма на рис. 1), оскільки не створює можливості переходу на менший типорозмір крана.

Проведений порівняльний аналіз зведення фундаментів з застосуванням комплексу різнотипних кранів та крана раціонального типорозміру (рис. 1) показав, що:

- використання вантажних характеристик комплектом кранів вище порівняно із застосуванням одного крана з одним елементом;
- збільшення кількості різнотипних кранів у комплекті підвищує коефіцієнт використання їх вантажних характеристик;
- збільшення (укрупнення) ваги конструктивних елементів у межах вантажопідйомності кранів підвищує використання вантажопідйомності комплектом.

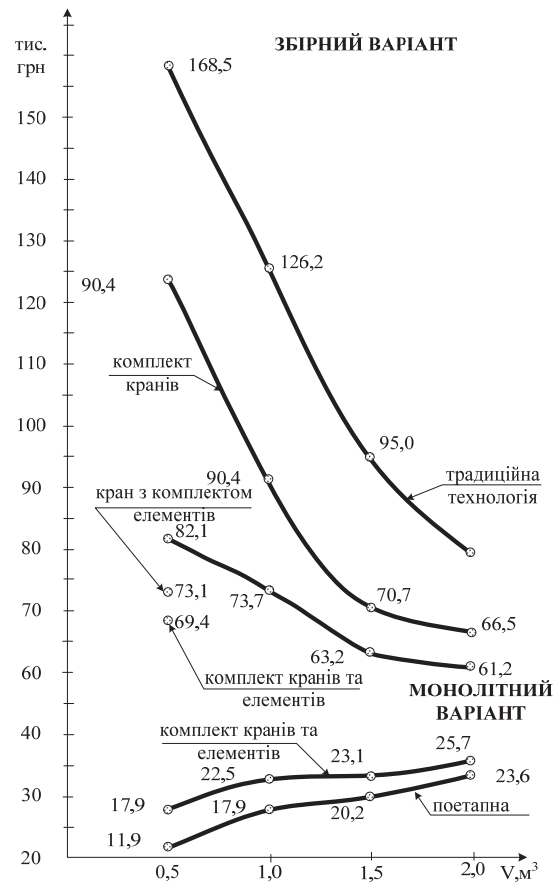


Рис. 2. Техніко - економічне порівняння варіантів використання крана (кранів) за вантажопідйомністю залежно від конструктивно-технологічного рішення фундаментів житлового корпусу Західного реабілітаційного центру НКСІУ в с. Верхнє Турківського району

Дослідження технології з комплектом кранів і елементів показало, що її ефективно застосовувати для елементів, які забезпечують ефективне конструктивне рішення, тобто ведуть до зміни типорозміру крана у комплекті.

Економічне порівняння варіантів запропонованих технологій (рис. 2) показало доцільність їх впровадження для:

а) збірного варіанта:

– технології з комплектом кранів і елементів та технології з комплектом кранів з елементом максимальної ваги з існуючої номенклатури виробів;

б) монолітного варіанта:

– для мінімальних за типорозмірами кранів і елементів за технологією з комплектом елементів за умови, що інтенсивність виконання робіт за традиційною технологією з найменшим можливим елементом є не вищою від інтенсивності ведучого процесу.

Проведений аналіз запропонованих технологій показує, що випуск (застосування) нових типорозмірів конструктивних елементів для об'єктів з дією вантажного моменту доцільний, оскільки підвищує середню вагу елементів на об'єкті не змінюючи типорозміру крана. Якщо застосування такого нового елемента призведе до зміни (зменшення) необхідного типорозміру крана, це дасть змогу сформулювати нове ефективне конструктивне рішення для цього об'єкта. Для безмоментних об'єктів (глибина подачі до 6,5 м) застосування таких елементів викличе необхідність використання кранів більшої вантажопідйомності. Тому укрупнення конструктивних елементів повинно бути пропорційним до збільшення вантажопідйомності стрілового крана. Це дасть змогу сформулювати випуск до рекомендованих проф. М. Я. Єгнусом [2] типових елементів вагою 5, 8, 12 для кранів вантажопідйомністю 16, 20 та 40 т нових елементів вагою 18, 30 т для кранів відповідно вантажопідйомністю 63 та 100 т під час їхнього застосування на об'єктах без впливу вантажного моменту.

## Висновки

1. Дослідження ефективності запропонованих технологій показало доцільність їх впровадження для:

– збірного варіанта (ведучий процес) – технології з комплектом кранів і елементів та технології з комплектом кранів з елементом максимальної ваги з існуючої номенклатури виробів;

– монолітного варіанта (допоміжний процес) – за запропонованими технологіями з мінімально можливими типорозмірами елементів, які

забезпечують інтенсивність виконання робіт допоміжним процесом найменшої інтенсивності ведучого процесу.

2. Ефективні технології з комплектом кранів і елементів використовується для елементів, які забезпечують ефективне конструктивне рішення, тобто приводять до зміни типорозміру крана в комплекті.

#### Література

1. Іванейко І.Д. Про формування ефективних комплектів стрілових кранів при веденні монтажу на неоднорідних об'єктах / І.Д. Іванейко, І.Б. Мудрий // Теорія та практика будівництва. – Львів. – 2004 № 495. – С. 78-83.

2. Егнус М.Я., Левынзон А.Л. Оценка технологичности проектных решений жилых и общественных зданий / М.Я. Егнус, А.Л. Левынзон – М.: Изд. стандартов, 1975 – 64 с.

#### Аннотация

В работе проведено исследование эффективности применения разных технологий сооружения фундаментов стреловыми кранами.

**Ключевые слова:** комплект кранов; комплект элементов.

#### Abstract

The results of efficiency studies using different technology foundations construction cranes.

**Keywords:** set of cranes, a set of elements.

УДК 624.012:539.431

к.т.н., доцент Ільчук Н.І.,  
Луцький національний технічний університет

### ВПЛИВ ОДНОРАЗОВИХ ТА ПОВТОРНИХ МАЛОЦИКЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЗМІНУ ШИРИНИ РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН В РИГЕЛЯХ РАМ

*Наведені результати експериментальних досліджень двошарнірних залізобетонних рам при дії короткочасних малоциклових навантажень експлуатаційних рівнів. Детально розглянуто результати роботи рам другої серії випробувань.*

**Ключові слова:** малоциклові навантаження, повторні навантаження, залізобетонні рами.

#### ВСТУП

Залізобетонні рами широко використовуються в промисловому, цивільному, гідротехнічному та інших галузях будівництва. В процесі експлуатації вони піддаються різним видам навантаження, серед яких важливе місце займають малоциклові навантаження, які впливають на зміну механічних характеристик матеріалів, процеси деформування і тріщиноутворення в бетонних і залізобетонних елементах [1,2], тому такі дослідження актуальні, так як можуть мати теоретичне і практичне значення.

#### МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Випробувано дві серії (по чотири П-подібні залізобетонні рами в кожній) з розрахунковими розмірами: прольот  $l = 200$  см; висота  $h = 60$  см; поперечний переріз ригеля і стійок  $a \times b = 10 \times 16$  см. Армування поперечних перерізів ригеля в прольоті і у вузлах прийнято однаковим, тобто передбачалась можливість перерозподілу зусиль під час навантаження рам. Ригель армовано одним звареним каркасом з подовжньою робочою арматурою  $\varnothing 14\text{АІІІ}$  ( $A_{sp} = A_{sp} = 1,539 \text{ см}^2$ ), а стійки – просторовими каркасами з симетрично розташованими чотирма стержнями  $\varnothing 10\text{АІІІ}$  ( $A_s = A_s' = 1,57 \text{ см}^2$ ). Нижній стержень в ригелі заведено за внутрішні грані стійок на 7 см (п'ять діаметрів), а верхні стержні за нульову точку епюри моментів - на 45 см (більше, ніж на 30 діаметрів). Верхні стержні у вузлах ригеля закруглені і заведені в стійки за нижню грань ригеля на 7 см. Поперечна арматура в стійках виконана у вигляді замкнених зварених рамок із стержнів  $\varnothing 4\text{Вr1}$ , встановлених через 80 мм, в ригелі – із стержнів  $\varnothing 6\text{АІ}$  з кроком 60 мм ,додатково було встановлено похилі



стержні для запобігання руйнування по похилим перерізам. На вільних торцях стійок влаштовували закладні деталі із пластин  $\delta = 8$  мм (рис. 1).

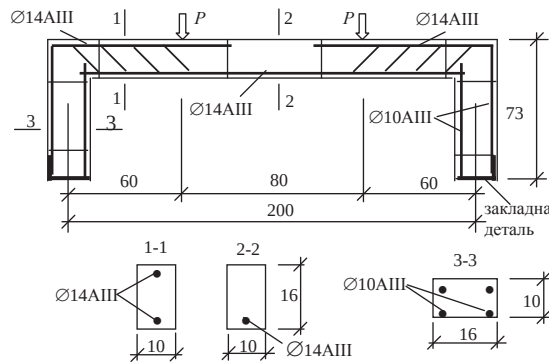


Рис. 1. Конструктивна схема експериментальних рам (розміри)

Для виготовлення дослідних рам використовували бетон з такими механічними характеристиками: кубова міцність у віці 28 діб  $R = 20,4$  МПа; призмова міцність у віці 126 діб перед початком випробовувань рам –  $R_b = 14,9$  МПа; максимальні деформації бетону, при напруженні, рівному  $R_b$ , –  $\varepsilon_{bR} = 161,6 \cdot 10^{-5}$ . Арматура діаметром 14 мм мала фізичну площадку текучості  $\sigma_y = R_s = 647,5$  МПа; модуль пружності  $E_s = 1,987 \cdot 10^5$  МПа, а арматура діаметром 10 мм –  $\sigma_y = R_s = 552,9$  МПа,  $E_s = 1,93 \cdot 10^5$  МПа.

Випробовування рам виконували за схемою двохшарнірної системи в спеціальній установці, завантажуючи двома зосередженими силами на віддалі 60 см від осі стійок. Зусилля створювали гідравлічним домкратом, а сили вимірювали протарованим кільцевим динамометром та контролювали показники манометрів насосної станції. Роль жорсткої затяжки виконувала нижня опорна балка, виконана із 2 I № 40. Для розкриття статичної невизначеності рам вимірювали розпір, який виникав під час навантаження, за допомогою зразкового динамометра ДОСМ-3.

В процесі випробовування рам вимірювали деформації бетону і арматури за допомогою індикаторів і тензометрів з ціною поділки 0,001 мм, прогини ригеля та переміщення вузлів рами за допомогою прогиномірів з ціною поділки 0,01 мм, та величину розпору. Докладно методика випробовування рам наведена в роботах [3, 4, 5].

Рами випробовувались за такими режимами навантаження (рис. 2).

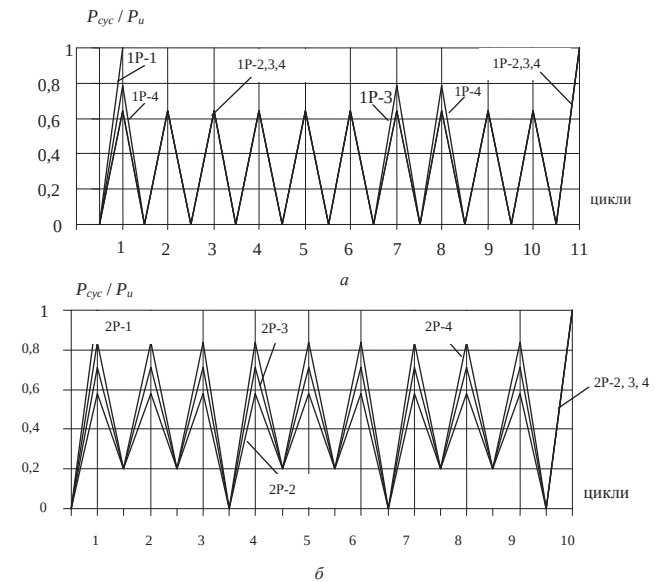


Рис. 2. Режимы повторных нагружений дослідних рам: а – рамы першої серії; б – рамы другої серії

#### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При випробуванні рами 2P-1 вивчалися основні характеристики її роботи при одноразовому навантаженні до руйнування. Перші незначні тріщини виникли при  $P = 2,5$  кН, але їхні значення були незначними. При  $P = 5,0$  кН виникли тріщини як під силами в обох вузлах по гранях стійок так і в ригелі рами. При цьому навантаженні ширина розкриття тріщин становила не більше 0,07 мм. При навантаженні  $P = 7,5$  кН спостерігається розвиток тріщин, які виникли. При цьому більш інтенсивно розвиваються тріщини у вузлах примикання ригеля до стійок як біля лівої так і біля правої. Розвиток та розкриття тріщин в ригелі рами відбувається не так інтенсивно. Ширина розкриття тріщин в прольоті ригеля при  $P = 35,0$  кН становила приблизно 0,236 мм. Тріщини, які виникли під силами в обох вузлах по гранях стійок і ригеля до навантаження  $P = 12,8$  кН. Змінювалися пропорційно навантаженню (рис. 3). Після цього рівня навантаження розвиток тріщин став більш інтенсивним. При рівні навантаження  $P = 20,0$  кН, виникають нові нормальні тріщини у ригелі та у стійках рами. Після  $P = 30,0$  кН в бетоні почали виникати

пластичні деформації, що призвело до інтенсивного розвитку тріщин з подальшим руйнуванням рами при  $P = 40,0$  кН.

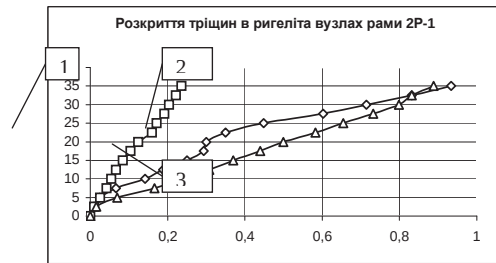
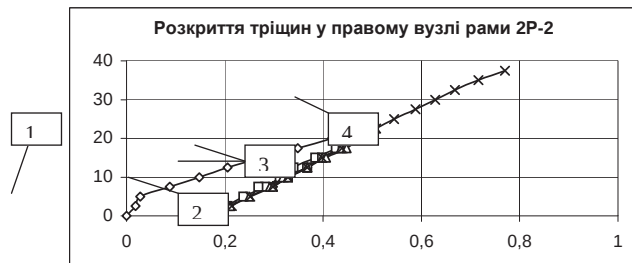


Рис. 3. Зміна розкриття тріщин при навантаженні рами 2Р-1 та відношення навантаження до ширини розкриття тріщин. 1- в прольоті рами, 2,3- на опорах рами.

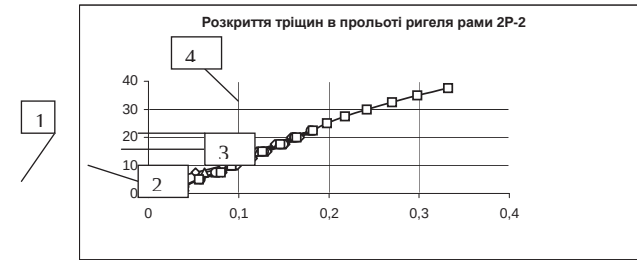
У рамі 2Р-2 на першому циклі навантаження процес тріщиноутворення був таким самим, як і в рамі 2Р-1.

На першому циклі, крива залежностей між навантаженням та шириною розкриття тріщин, при навантаженні віддалялася від кривої при розвантаженні, тобто була значна площа петлі гістерезису. Зі збільшенням циклів при  $P = 22,5$  кН пластичні деформації зменшувалися, внаслідок чого до сьомого циклу відбулася стабілізація процесів тріщиноутворення, а криві навантаження-розвантаження практично співпадали. Ширина розкриття тріщин на першому і сьомому циклах становила 0,298 мм.

На десятому циклі рама 2Р-2 була довантажена до руйнування. При навантаженні до рівня  $P = 22,5$  кН, залежність між навантаженням і шириною розкриття тріщин була лінійною. При перевищенні вказаного рівня в бетоні почали виникати пластичні деформації, збільшилась кількість тріщин. Ширина розкриття тріщин при  $P = 37,5$  кН становила: в прольоті ригеля 0,48мм, а в правому вузлі по грані стійки і ригеля 0,77 мм.



а



б

Рис. 4. Зміна ширини розкриття тріщин: а- у вузлі рами 2Р-2; б- в прольоті ригеля рами 2Р-2 на циклах навантаження-розвантаження ( 1-перший, 2- четвертий, 3- сьомий, 4- десятий цикли).

Рама 2Р-3 піддавалася вищому рівню повторних навантажень ( $P = 27,5$  кН), але характер утворення і розкриття тріщин був схожим до рами 2Р-2. Різниця полягала в тому, що при вищих режимах навантаження прогини ригеля були більшими. Тому процес тріщиноутворення був більш інтенсивним. На перших циклах навантаження виникали та розвивалися тріщини як на опорах, так і в прольоті ригеля рами, але після трьох- чотирьох циклів навантаження-розвантаження їх збільшення припинилося, в межах  $P = 10,0 \dots 27,5$  кН відбувся процес стабілізації (рис. 5).

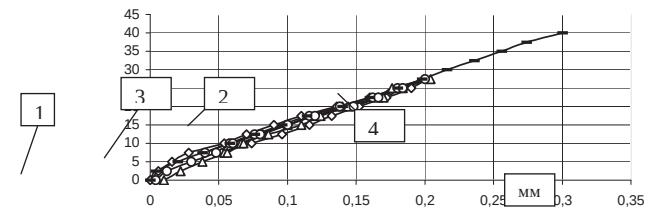


Рис. 5. Зміна ширини розкриття тріщин в прольоті ригеля рами 2Р-3 на циклах навантаження-розвантаження ( 1- перший, 2- четвертий, 3- сьомий, 4- десятий йикли).

Характер роботи рами 2Р-4 відрізнявся від попередніх рам, тому що вона піддавалася повторним навантаженням високого рівня (вище умовних експлуатаційних). Уже на першому циклі навантаження, процеси тріщиноутворення були досить значними у порівнянні з попередніми зразками.

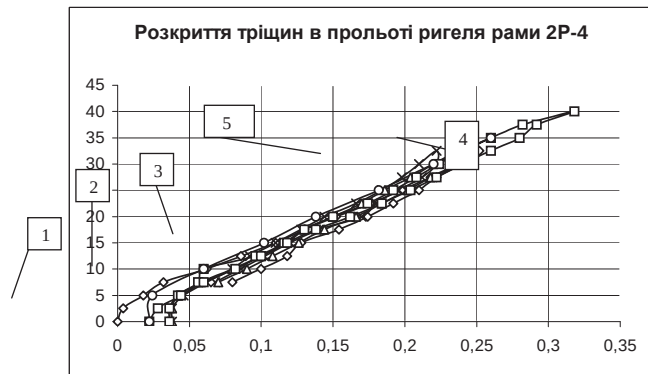


Рис. 6. Зміна ширини розкриття тріщин в прольоті ригеля рами 2Р-4 на циклах навантаження-розвантаження ( 1-перший, 2- четвертий, 3-сьомий, 4-десятий, 5- одинадцятий ).

На десятому циклі рама 2Р-4 була довантажена до  $P = 40,0$  кН, після чого повністю розвантажена. Не дивлячись на невелике перевантаження порівняно з попередніми циклами, в ригелі рами виникли нові і значно розвинулися вже існуючі тріщини. На одинадцятому циклі рама зруйнувалася при цьому ж навантаженні. Треба зазначити, що найбільше розкриття тріщин в прольоті спостерігалось саме на десятому циклі.

#### Висновки

1. Повторні малоциклові короточасні навантаження спричиняють утворення та розкриття тріщин. При експлуатаційних рівнях навантаження (60 ... 70 % від руйнівних) спостерігається стабілізація тріщиноутворення протягом семи циклів.

2. Повторні навантаження високих рівнів (80 % від руйнівних і більше) значно збільшують ширину розкриття існуючих тріщин і призводять до утворення нових, що може привести до руйнування конструкції.

3. Чим вищий ступінь навантаження, тим пізніше настає стабілізація процесу тріщиноутворення.

#### Література

1. Бабич Є.М., Крусь Ю.О. Бетонні та залізобетонні елементи в умовах малоциклових навантажень: Монографія. – Рівне: Вид-во Рівне. дер. тех. ун-ту, 1999.-119 с.
2. Бабич Є.М., Ільчук Н.І. Особливості роботи залізобетонних рам при повторних навантаженнях // Будівельні конструкції: Зб. Наук. Праць. – К.: НДІБК, 2005. – С. 24 – 29.

3. Бабич Є.М., Мурашко Л.А., Ільчук Н.І. Перерозподіл зусиль та напружено-деформований стан залізобетонних рам при короточасному навантаженні // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. – 2004. – Вип. 11. – С 123 – 133.

4. Ільчук Н.І. Дослідження переміщень двошарнірних залізобетонних рам при повторних навантаженнях // Вісник Львівського державного аграрного університету. – 2006. – Вип. 7. – С265 – 271.

#### Анотація

Приведены результаты экспериментальных исследований шарнирных железобетонных рам при воздействии кратковременных малоциклических нагрузок эксплуатационных уровней. Детально рассмотрены результаты работы рам второй серии исследований.

#### Annotation

The given of experimental researches of twojoint reinforce-concrete frames are at the action of the brief little cycle loadings of operating levels. Job of frames of the second series of tests performances are considered in detail.

УДК 725

С.С. Кельба,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА ГРОМАДСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ НА В'ЇЗДАХ ВЕЛИКИХ МІСТ

*В роботі розглядається досвід проектування та будівництва громадських будівель з метою визначення основних засад в проектуванні нового типу споруд – громадських комплексів на в'їздах великих міст.*

*Ключові слова:* Громадські будівлі. Транспортна система. Пункти обслуговування. В'їзні комплекси.

На даному етапі розвитку України спостерігається надстрімкий ріст великих міст. Найбільші міста сумісно з населеними пунктами своїх областей створюють цілісну соціально-економічну спільноту, консолідовану територію, стійке функціонування якої відбувається за закономірностями, що мають багато спільного і вимагають адекватного розвитку інфраструктури, при цьому зона впливу головного центру являє собою простір, який відображає цикли життєдіяльності міського та обласного населення: добові, недільні, сезонні, а також рівень розвитку транспортної системи і соціально-економічного потенціалу регіону в цілому.

Вивчення потенційних можливостей уникнення небажаних (проблемних) ситуацій, що з'явилися, та тих, які тільки починають проявлятися в зв'язку зі збільшенням ділової активності, явища трудової міграції та росту населення у мегаполісах просто необхідне. Кажучи про проблемні ситуації, маємо на увазі перевантаження магістралей міста автотранспортом і, як наслідок, погіршення екологічної ситуації та комфорту проживання взагалі, реалізації потенціалу незаселених територій (і, тим самим, вивільнення земель у більш зручних і потрібних місту районах) та інші.

Крім того, вияв уваги до даної теми вкаже на відсутність нормативної бази у цій сфері, яка б відповідала сучасним потребам проектування.

Громадські комплекси на в'їздах великих міст – громадські багатofункціональні споруди, покликані вирішувати задачі містобудування, соціального забезпечення населення, концентрації ділової активності, обслуговування транзитного руху в місті тощо.

Проблеми розвитку типології громадських будівель і методології проектування розроблялися у провідних наукових інститутах, таких як: ЦНДІЕП учбових будівель, ЦНДІЕП торгівельно-побутових будівель і туристських комплексів, ЦНДІЕП комплексів і об'єктів культури, спорту та

управління ім. Б. С. Мезенцева, ЦНДІЕП містобудування, МархІ, КиївЗНДІЕП, ЛенНДІПроект та інших. Проте, досліджень формування і організації громадських комплексів на в'їздах великих міст як окремого типу споруди досі не проводилось, отже, при дослідженні проектування і будівництва ми спираємось на досвід проектування схожих за функцією та змістом громадських комплексів.

Громадські будівлі і споруди призначені для розміщення в них різноманітного виду закладів і підприємств для забезпечення соціального, побутового, культурного і комунального обслуговування населення. До них відносять заклади: охорони здоров'я, освіти, культури, мистецтва, заклади науки і наукового обслуговування, заклади фінансування, кредитування і державного страхування, заклади комунального господарства, підприємства побутового обслуговування, торгівлі і громадського харчування, зв'язку, транспорту, будівництва [1].

Пункти обслуговування подорожуючих на автомагістралях активно розвивалися у західних країнах ще з початку другої половини XX сторіччя [2]. Мережі таких закладів охоплюють усі жваві траси. У Німеччині кожні 40-60 кілометрів автомобілісту доступні заклади, які надають змогу зупинитися для відпочинку, пропонують послуги АЗС, ресторану чи закусочної, магазину товарів щоденного вжитку, телефону, вбиральні. Додаткові переваги мають заклади, які пропонують місце у готелі, ігрові майданчики, конференц-зали, каплиці, умови для прийняття душі. В країні більше 700 сервісних закладів, що працюють 24 години на добу [3].

Влада Німеччини почала заохочувати створення закладів транспортного сервісу (особливо для вантажівок) поблизу магістралей, коли стало зрозуміло, що неможливо забезпечити порядок і безпеку на дорогах, ігноруючи проблеми відпочинку та харчування подорожніх.

Зклади повинні відповідати таким вимогам:

- підприємство знаходиться на відстані не більше одного кілометра від магістралі;
- з'їзд з магістралі зручний для вантажного транспорту;
- заклад повинен бути відкритим у будь-яку пору року цілодобово;
- у наявності від 50 до 100 паркувальних місць вантажного транспорту;
- заклади обслуговування легкового транспорту зведені окремо;
- надання умов для виконання сервісного обслуговування та ремонту автомобілів;
- з 11 до 22 години в наявності широкий асортимент страв, а в інші години пропонуються напої та закуски;



- санітарні прилади в наявності як для інвалідів, так і для водіїв з особливими потребами [4].

Розвинена мережа пунктів обслуговування у Великобританії, окрім зазначених вище, пропонує послуги догляду за немовлятами, магазину дитячого харчування, обслуговування тварин, власники яких зупинилися для перепочинку, медичної кімнати [5].

У Франції є два типи місць, де можна зупинитися в подорожі. Місце відпочинку з паркінгом, сміттевою урною та туалетом (ці послуги досить поширені). І другий вид — автозаправочна станція плюс магазин з кавовим автоматом, часто з рестораном. Поряд з обслуговуванням автомандрівників деякі заклади вміщують в собі дільниці з обслуговування доріг та аварійних служб.

Поліфункціональна гнучкість – основна вимога міста. Не зважаючи на те, що традиційна багатофункціональна споруда сьогодні здається найбільш ефективною, очевидно, що життя її буде продовжене, якщо гнучкість простору дозволить включити і додаткові функції.

Різкі зміни визначальної ролі у формуванні нових типів торгово-суспільних просторів почалися в 40-і роки 20-го сторіччя і пов'язані із загостренням загальної кризи міст розвинених капіталістичних країн.

Громадсько-торгові простори в нових умовах формувалися у вигляді торгівельних центрів різного вигляду. Такі центри пройшли складний шлях розвитку від простих відкритих, орієнтованих на зовнішнє середовище композицій, організованих на вільних територіях, до інтегрованих в міське середовище багатоцільових багаторівневих структур. Етапи історичного розвитку дозволяють виявити загальні закономірності їх формування, які завжди актуальні і можуть бути враховані при проектуванні сучасних багатофункціональних центрів в конкретних містобудівних умовах:

- незмінність суті процесу торгівлі при постійному ускладненні його «зовнішнього оформлення» (нові методи організації торгівлі, конструкції і матеріали, нові типи будівель і т. ін.);
- розміщення торгових зон на найбільш активно використовуваних і легко доступних територіях (на перетині пішохідних шляхів, на багатолюдних площах і перехрестях);
- багатоскладовість функціонального процесу, що визначає насиченість використовуваного простору і, отже, складність структури громадських будівель і споруд;
- структурна основа громадських будівель і комплексів завжди базувалася на поєднанні великих просторів (одного або двох) і дрібночарункових елементів-приміщень, що типізувалися;

- забезпечення єдності внутрішнього і зовнішнього простору на основі застосування основоположного композиційного прийому взаємного перетікання просторів;
- застосування прогресивних будівельних технологій, конструкцій і матеріалів, техніки, транспорту, і ін. для вдосконалення тих, що існують і створення нових архітектурно-планувальних структур.

В умовах сучасної глобалізації, тенденції до зміцнення і зростання міст необхідне переосмислення підходу до містобудівного планування. З посиленням транспортного навантаження і збільшення щільності забудови сучасне місто потребує розвитку і реконструкції міської тканини. Принципи функціонального зонування міст, проголошені в теорії і на практиці в середині ХХ ст., які являються базовими до теперішнього часу, не можуть задовольняти сучасному етапу розвитку суспільства. Ідея про автономність ключових функцій міського життя, в певному значенні, вичерпала себе. Допомогти в рекультивції міської території може ідея поліфункціональної споруди. Ці нові типи архітектурних споруд стають важливою містобудівною ланкою [6].

Одними з перших на шлях розвитку багатофункціональних будівель стали Сполучені Штати Америки.

Сітікорп-центр, Нью-Йорк, шт. Нью-Йорк, США, 1976. Будівля включає в себе приміщення роздрібної торгівлі на нижніх та верхніх поверхах, галерею-пасаж та церкву на нижніх поверхах. Функціональне розмежування споруди досить чітке. Основна наповненість-офіси.

Башта «Креди Ліонне», Ліон, Франція, 1975 р. Архітектор Коссюта та ін. Наведена споруда демонструє більш змішане функціональне наповнення. Будівля, п'ятдесят відсотків якої відведено офісам, також вміщує зони роздрібної торгівлі, громадського харчування, банку, готелю, паркінгу та ін. У навколишній забудові башта виглядає дещо самотньо.

Центр «ILDS», Мінеаполіс, шт. Мінесота, США, 1972 р. Архітектори Ф.Джонсон, Дж.Берджи та ін. Навідміну від попередньої, ця башта виросла у «сприятливому» середовищі ненормованої архітектури, завдяки чому має вигляд цілісної структури з великою кількістю відгалужень. Вісімдесят два відсотки її площ займають офіси. Два відсотки – торгівля. Тринадцять відсотків – готель.

Необхідно відмітити стійкий взаємозв'язок офісних будівель з готельними у сенсі кооперування в одній споруді.

Уотер-Тауер Плейс, Чикаго, шт. Іллінойс, США. Архітектори Лебл, Дарт, Хекл та ін. Наведений приклад демонструє можливість поєднання різних функцій: офісного комплексу, житлового, готельного, торговельного та ін. При цьому домінантними функціями є роздрібна торгівля і житло [7].

Будівлю Комерцбанку (Франкфурт, Німеччина, архітектор Норман Фостер, 1991 р.), розглянемо докладніше, як приклад досвіду недалекого минулого.

Споруду влаштовано на 111 опорах, глибиною 48,5 м, складається з 65 поверхів (45 з яких — офіси), загальною площею 120 тисяч м<sup>2</sup>.

У розрізі будівля є рівностороннім трикутником зі закругленими кутами і злегка опуклими 60-метровими бічними фасадами, які оточують внутрішній атриум заввишки 160 м (43 поверхи). Атриум розділений на дев'ять тематичних садів, кожен площею 450 м<sup>2</sup> і заввишки 15 м, розташованих по спіралі. Кожен сад має певну флору з її типовими представниками. Східна сторона — напівпустеля, західна сторона — гори, південна сторона — тропічний ліс.

Дах будівлі виконаний асиметрично. Площа поверху складає 1700 м<sup>2</sup>. На даху (53-й поверх) є невеликий оглядовий майданчик, що вміщує до 40 відвідувачів. Потрапити на неї можна на пожежному ліфті тільки за спеціальним дозволом. У будівлі 16 ліфтів вантажопідйомністю 1600 кг. У кожному відсіку є по два скляні ліфти з видом назовні. Майже всі зовнішні стіни виконані зі скла. Подвійний фасад забезпечує надходження свіжого повітря в систему кондиціонування. Будівля зведена з урахуванням екологічних норм і вимог енергозбереження, так, наприклад, в туалетах не передбачено гаряче водопостачання. На шести нижніх поверхах розташовуються вестибюль, служби безпеки і технічні служби. У нижній частині будівлі на площі 1060 м<sup>2</sup> розміщується комплекс підприємств харчування «Плаза», який використовується також для проведення різних заходів. Власником будівлі є «Комерцбанк», у ній розміщуються його офіси і служби.

Для прикладу можна навести й новітню офісну будівлю у Дюссельдорфі. Хоча споруда має назву «Міські ворота Дюссельдорфа», до воріт вона відноситься лише за формою — під будинком розташований в'їзд у тунель, дві башти об'єднані скляним атриумом візуально нагадують ворота. Архітектурні та інженерні рішення будівлі у відношенні теплозабезпечення та кліматизації дозволяють віднести її до будівель біокліматичної архітектури, до споруд високих технологій, інтелектуальних споруд. Всі перераховані напрямки реалізовані в цьому проекті з достатньою повнотою та завершеністю.

70-ти поверхова офісна будівля на цокольному поверсі розміщує підприємства торгівлі та послуг, кафе і ресторани, приміщення для культурних заходів. Між цокольним і офісними поверхами розміщується технічний поверх, приміщення якого використовуються як складські приміщення та архів. Над ним дві 16-ти поверхові башти з офісними приміщеннями, які мають по 750 м<sup>2</sup> корисної площі. Башти з офісними приміщеннями розділюються внутрішнім,

повністю заскляним атриумом висотою 50 метрів, який, власне, і надає схожість з воротами.

Отож, дві 16-ти поверхові башти спираються на споруду для в'їзду у дві вітки тунелю, а згори вони з'єднуються триповерховим аттиковим прольотом. Будівля по всьому периметру має скляний фасад, який в районі атриума являє собою звичайну скляну конструкцію з фрамугами, які відчиняються, а вся інша частина будинку має подвійний фасад, який розділено по вертикалі перекриттями на кожному поверсі. Зовнішня частина подвійного — це одинарне застелення, внутрішня — виконана з дерев'яних віконних рам з подвійним застеленням теплозахисним склом. Простір між зовнішньою та внутрішньою частинами фасаду глибиною 1,4, або 0,9 м. використовується як прохідний балкон вздовж всієї споруди [8].

Значну увагу цій актуальній проблемі — розробці в'їздних комплексів приділяє київське науково-проектне архітектурне бюро «ЛІЦЕНЗІ І АРХ» [9].

До розробок бюро належать проекти:

- громадського комплексу «Європейські ворота» на в'їзді до Києва зі сторони Житомира;
- громадського комплексу на в'їзді до Києва зі сторони Одеси «Одеські ворота»;
- громадсько-офісного центру на в'їзді до Києва зі сторони Дніпропетровська.

Наповненість кожного з них різниться в залежності від багатьох факторів: розташування, розвиток транспортної інфраструктури для мешканців, для приїжджаючих, розмірів самої споруди та т. ін.

«Європейські ворота» — Офісно-торгівельно-розважальна споруда, на основі металевих каркасу, розчленований комплекс (рис.1) [9]. Розташування комплексу забезпечує максимальний ефект презентації міста на в'їзді, розвантаження його автомобільних шляхів від транспорту тимчасово відвідуючих місто з наданням паркувальних місць і наступним зручним доступом до міського транспорту. Для цього передбачено зручний зв'язок зі станцією метрополітену «Житомирська», який здійснюється по підземному торговельному рівню. Організація такого комплексу дозволяє сформувати «в'їзні ворота» в м. Київ, створить можливість паркування машин гостей міста для подальшої пересадки на метрополітен та інший міський транспорт, організує центр торговельного та побутового обслуговування міського значення.

«Одеські ворота» — офісний, розважальний центр з оглядовим колесом та паркінгами. Металева каркасна споруда, компактний комплекс.

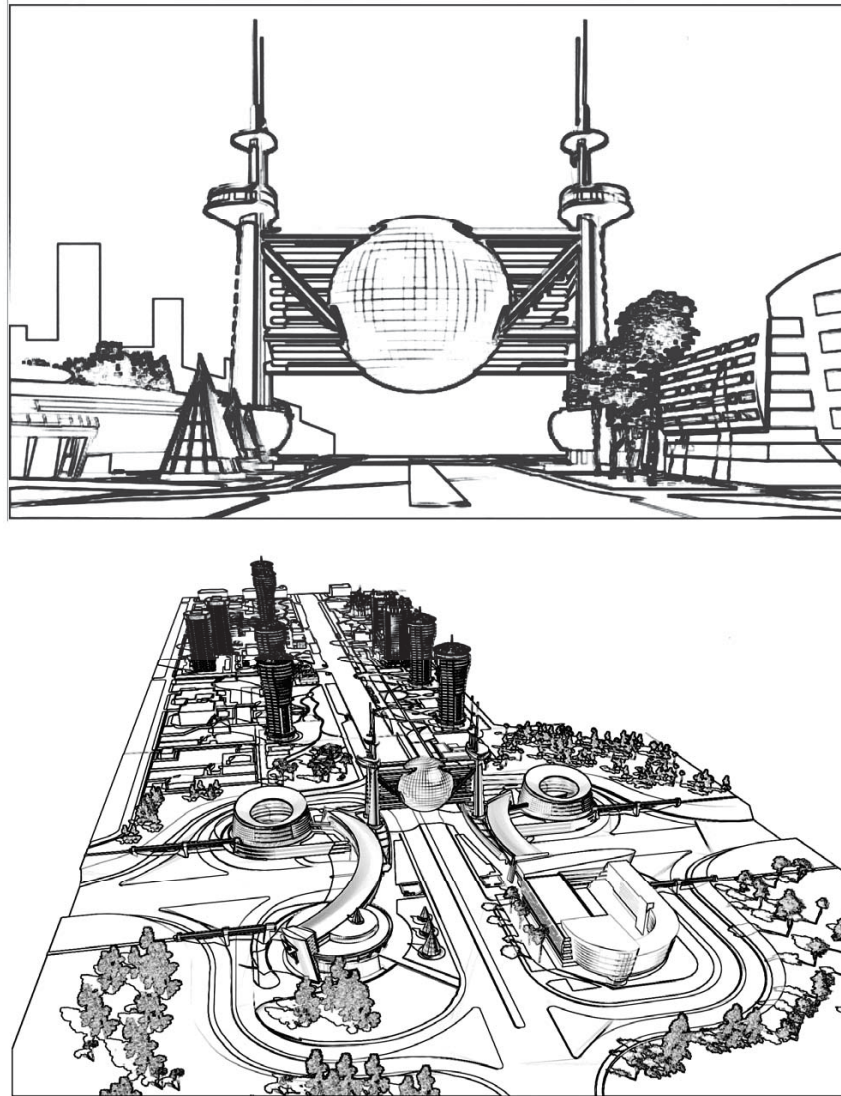


Рис. 1. Громадський комплекс «Європейські ворота», арх. О. С. Слепцов

На Дніпропетровському напрямку комплекс включає офіси, приміщення культурно – масових заходів, автопаркінги. Металева каркасна споруда, розчленований комплекс.

Розміщення такого роду центрів дозволяє розвантажити вулиці міста, розосередити «центри тяжіння», а з архітектурної точки зору – надає змогу сполучити місто у єдиний комплекс, виявити єдиний образ, більш чітко окреслити його кордони.

Дослідження практики проектування, будівництва, експлуатації та функціонального наповнення поліфункціональних споруд ХХ-го століття підтвердило вірність думки про громадський комплекс на в'їзді великого міста як такого, що має в своїй основі поліфункціональну будівлю.

Функціональне насичення ГКВМ може бути різноманітним: торгівельне, спортивне, розважальне, громадського харчування, готельне, офісне, банківських, поштових послуг, СТО, автопаркінгу, автотерміналу, багатофункціональних залів, виставкових приміщень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Общественные здания [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://cih.ru/ae/ac10.html> – 2003.
2. The Motorway Service Area Trivia Site [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://www.msatrivia.co.uk/general/>
3. The Autobahn [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://www.gettingaroundgermany.info/autobahn.shtml>.
4. Autohof [Електронний ресурс] : – Режим доступу: <http://de.wikipedia.org/wiki/Autohof>. – 2009. – 15 трав.
5. General Trivia and History [Електронний ресурс] : - Режим доступу: <http://www.msatrivia.co.uk/general.htm> – 2009
6. Боженко И. А. Развитие полифункциональных общественных сооружений/И. А. Боженко // Строительный вестник, 2008, 24 марта, № 11.- С.4, 5.
7. Цайдлер Э. Многофункциональная архитектура / Э. Цайдлер; [пер. с англ. А. Ю. Бочаровой]; под ред. И. Р. Федосеевой. — М.: Стройиздат, 1988г. —152 с.
8. Здание биоклиматической архитектуры – «Городские ворота Дюссельдорфа» // АВОК. – 2006. – № 3. – С. 24–26.
9. Архитектор. Художник. Музыкант / Слепцов Олег. К.: Изд. дом А+С, 2008. - 324 с.

### Аннотация

В работе рассматривается опыт проектирования и строительства общественных зданий с целью определения основных приемов в проектировании нового типа зданий – общественных комплексов на въездах больших городов.

### Annotation

The experience of planning and construction of public buildings with the purpose of determination of basic receptions in planning of new type buildings – public complexes on the entrances of cities is examined in this work.

УДК 725

С.С. Кельба,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## РОЗВИТОК ГРОМАДСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ НА В'ЇЗДАХ У МІСТО

*В роботі коротко описуються етапи виникнення споруд – попередників громадських комплексів на в'їздах у місто. Форма та зміст утворень.*

*Громадські комплекси. Ворота. Поліфункціональні структури. Міст. Корчма. Пасаж.*

Громадські комплекси на в'їздах великих міст мають в собі великий потенціал для розвитку і покращення транспортної інфраструктури найбільших населених пунктів України. Зведення таких споруд вимагає розробки нових специфічних нормативів, правил, методів спорудження і т. ін. Вирішення цих задач потребує історичного аналізу розвитку громадських закладів міста, на транспортних шляхах поза містом та на в'їзді до нього.

Місто Київ, на основі якого розглядатимуться приклади, має тисячорічну історію [1]. Проведемо аналіз в'їздів у місто за мапою Києва 1695 року складеною полковником Іваном Ушаковим.

Київ XVII століття складався з п'яти самостійних фортець, що сполучалися воротами. Сукупність “містечок-фортець” складала одне велике місто, добре укріплене і таке, що займало вигідне мікро-географічне положення.

Чотири міста: Володимира (Мале Верхнє місто), Ярослава (Велике Верхнє місто), Ізяслава (Михайлівське відділення), Печерське розміщувалися на високому гористому правому березі Дніпра, а п'яте — Поділ (нижнє місто) розкинулося в низині біля підніжжя київських гір, безпосередньо при дніпровських водах. Крім того, існувало так зване Печерське містечко, невелике, де розміщувалися Києво-Печерський монастир і його житлові слободи. Воно знаходилося південніше київських міст і відділялося від них великим Хрещатицьким яром.

Кожна з частин мала деяку кількість воріт, які сполучали з іншими «містами» Києва, або вели на зовнішні шляхи.

Визначення центральних під'їздів до міста неможливе, так як на мапі позначено велику кількість доріг та стежок, що вели у місто без яскраво виражених основних підходів.

На мапі Києва 1900 року звичайно, про брами вже не йдеться. Але є можливість виявити деякі транспортні напрямки в порівнянні з сучасним станом міста. Відокремлюються Овручський напрямок, Житомирський, Одеський, Харківський напрямки.

План міста Києва 1947 року демонструє значний ріст міста за майже п'ятдесят років. Також розвинулася залізнична мережа. До вищезначених додається Дніпропетровський напрямок для руху наземного транспорту.

Сьогодні можна виявити такі основні наземні магістралі: овручський напрямок, чернігівський, харківський, дніпропетровський, одеський, та житомирський напрямки.

Для всебічного аналізу складних перетворень класичних в'їздів у сучасні громадські комплекси на в'їздах великих міст необхідно розглянути кожну складову окремо.

Брама, ворота — споруда з широким прорізом для проїзду, яка з'єднує замкнутий простір огороженої території з зовнішнім простором [2]. В історії архітектури брама відома з давніх часів. Укріплена брама становила частину оборонної системи замку, фортеці, монастиря, міських стін. У стародавні часи мала вигляд квадратної або круглої башти (з проїздом на першому поверсі), перед якою було влаштовано рів і підйомний міст. Проїзди оборонних брам найчастіше мали форму півциркульної, трицентрової або стрілкової арки, прикрашеної архівольтом (подекуди рустованим). Іноді її брали у прямокутну раму, яка закривалась підйомним мостом. У часи середньовіччя брама часто мала підйомні ґрати — герсу. Стулки брами звичайно були обковані залізом. У 17—18 ст. брами монастирів, палаців, садиб вирішувались як самостійні споруди (Брама Заборовського у Києві, 1746—1748), або з'єднувались з монастирськими церквами, що призвело до виникнення нового типу споруд — надбрамних церков. З 2-ї пол. 17- поч. 18 ст. оборонне значення брами в укріпленнях знижується, але зростає їхня репрезентативна роль, внаслідок чого з'являються декоровані портали, розвинуті карнизи, фризи, пілястри і (брама Київської фортеці). В архітектурі палаців і садиб брама трактується як акцентний елемент огорожі, який фіксує головну планувальну вісь комплексу, іноді вони імітують укріплені середньовічні брами. У глухих огорожах з'являються брами у вигляді металевих кованих ґрат на стовпах, прикрашених пілястрами. З часом суцільні кам'яні огорожі садиб змінюються прозорими металевими ґратами [2].

Громадські комплекси на в'їздах великих міст — це поліфункціональна споруда, тому доцільним є звернення до історії формування і таких типів будівель.

Багатофункціональні споруди існували давно і були складовою частиною європейських міст. Вони зводилися і використовувалися людиною на протязі століть.

Грецькі агори і римські терми — широко відомі приклади ранніх поліфункціональних структур [3]. Агора, громадянський центр грецьких міст,



являла собою дещо більше, ніж просто правильно організовані торговельні ряди. Простір навколо них слугував соціальним і політичним форумом для мешканців міста, де проходили різноманітні дискусії і збори. Терми також були театром не лише для спортивних змагань, розваг, але й для громадських зборів. В їхніх, як правило, симетричних планах були передбачені різноманітні приміщення для різних видів діяльності: бібліотеки, театри, лекційні зали, спортивні зали, їдальні.

Інші типи громадських споруд: «булевертєй» – будинок для зборів ради общини; «пританей» – будинок з священним вогнищем общини, призначений для офіційних прийомів і урочистих трапез. Також з'явилися “ста” – портики, відкриті спереду, а часто і з інших сторін, що служили місцем відпочинку і прогулянок. До громадських будівель відносилися також «лесхи» (свого роду клуби), фонтани, театри, стадіони. Цілі комплекси споруд відводилися для «палестр» і «гімназій» – шкіл для фізичного і загального виховання молоді. Більшість громадських споруд вільно розміщувалося навколо агори [3].

Таким чином, тенденція розміщення різноманітних будівель в єдиному комплексі призвела до виникнення відкритого багатоцільового простору – зв'язуючої ланки і центру спілкування відвідувачів [4].

В римському і грецькому суспільствах робота не розглядалася як всеохоплююча діяльність, яка займає увесь час людського життя; і головна риса, присуща їхньому громадському життю, виражалася фізично і емоційно в багатофункціональних громадських спорудах. Такі структури відображали дух і влаштування суспільства, що їх породило [3].

В суспільстві, де релігійна і економічна сфери життя переважали над громадською, громадянські багатофункціональні споруди втрачали своє значення. Прикладом цьому слугують середньовічні міста. Тут функції великих багатофункційних споруд, характерних для римського і грецького суспільства, виконувалися невеликими приватними будівлями. Наприклад, як описує Говард Саальман в своїй книзі «Середньовічні міста», перші міські ради – ратуші – розміщувалися не в спеціально створених для цього будівлях, а в приватних спорудах, як правило, наполовину укріплених баштах. У стінах середньовічного міста зосереджувалися усі сфери діяльності його мешканців. Міські жителі, як правило, жили поверхом вище над своєю майстернею, або лавкою. Житло і місце роботи спільно існували в єдиній структурі, створюючи найбільш стійку багатофункціональну одиницю будь-якого міста, старого чи нового. Такі приватні багатофункціональні будівлі були характерні для середньовічного міста і створювали його особливий вигляд [3].

У XIV – XV рр. в зв'язку з розширенням зовнішньої і внутрішньої торгівлі почалося інтенсивне будівництво торговельних споруд. В деяких

середньоазійських містах (Самарканд, Хіва, Бухара) торгові площі і вулиці переростають в складні просторові системи. На місцях перетину торгових вулиць, де торгово-громадська активність носила більш стабільний характер, створювалися специфічні споруди – тіми. Центральний купол, що слугував розподільчим приміщенням, як правило, зводився над самим перехрестям, навколо нього створювалася ціла система арок, склепінь та невеликих куполів, що перекривали частину вулиць [4].

Як приклади цікавих громадських споруд, наведемо й мости епохи Італійського Відродження.

У XV–XVI ст. будівельники відомих мостів Венеції, Флоренції та інших міст Італії отримували натхнення від досконалих форм античних будівель, однак їхня захопленість більш художньою, аніж конструктивною складовою призводила в деяких випадках до надмірної перевантаженості та надмірної декоративності. Можна привести два приклади того періоду.

Понте-Веккіо на річці Арно являє собою єдиний старовинний міст у Флоренції. Його було зведено у 1345 році за проектом, авторство якого приписують живописцю Тадео Гадді, учню Джотто. Ширина будови 30 метрів, загальна довжина складає більш ніж 100 метрів. Три дуже низькі арки з прогонами приблизно по 30 метрів підтримують верхній ярус мосту, який спроектовано для розміщення торговельних закладів. Це була архітектурна новація, оскільки на інших мостах того часу торговельні лавки являли собою легкі дерев'яні споруди.

Спочатку верхня частина йшла нарівні зі сторонами моста і мала дві насипні стіни з центральною аркою в кожній, що відкривало перехожим краєвид. Виступаючі задні стінки лавок з вікнами, які бачимо сьогодні, були створені у XVI столітті, коли міська влада передала ці торговельні точки приватним власникам [5].

Славновісний венеціанський міст Ріальто на Великому Каналі було зведено у 1588-1591 роках. Конструкція, що підтримує його, являє собою величну кам'яну арку з прогоном у 30 метрів, яку увінчує пишна надбудова. Величезна споруда роботи Антоніо да Понте має три паралельні ряди сходів від краю до краю мосту, а на центральних сходах вишикувалися два ряди торговельних лавок [6].

Громадський комплекс на в'їзді великого міста в своєму складі має і заклади громадського харчування, специфіка розміщення споруди на магістралях викликає певні особливості й в дослідженні закладів харчування та організації відпочинку подорожніх саме на автошляхах.

Початком розвитку сучасних форм обслуговування руху на автомобільних шляхах являється організація дальніх перевезень вантажів і людей в часи

кінного транспорту. Досвід тисячолітнього використання для швидких перевезень кінними викликав цілий ряд споруд обслуговування – ямська хата (ізба), трактир, поштова станція [7, 8].

В роботі А. С. Конікова, присвяченій історії розвитку архітектури дорожньо-експлуатаційних споруд, підкреслюється, що практично першим типом забудови на шляхах сполучення в Росії слід вважати «ямські слободи». Після повалення татаро-монгольської навали тюркське слово «ям» (тяглова повинність) увійшло в мову в якості конкретного прояву цієї повинності – кінно-поштової. За часів Івана III дороги, які сполучали Москву з іншими містами, перейшли в державну власність і почали називатися ямськими. На них розташовувалися станції – ямські слободи, двори (через 40 – 100 верст) [9]. На кожному дворі слугувало по два і більше ямщики, утримувалися змінні коні, жили конюхи. З кінця XV ст. видавали проїзжим “подорожні” грамоти [10]. В них вказувався не тільки напрям, кількість підвод і коней, але й перераховувався належний «прокорм» [11].

Багатоцільове призначення корчми як закладу харчування, постійних дворів, місць громадських зборів, святкувань визначало і місце розташування – в центрах сіл чи міст, на виїздах з них, на перетинах доріг з пожевленим рухом. Корчми-готелі споруджувалися, як правило, перед в'їздом в місто біля основних доріг, нерідко за міською заставою [8] (рис. 1).

Будувалися корчми з дерева з гонтовим чи солом'яним покриттям, рідше – з каменю, чи цегли. Спочатку корчмою слугувала одна або декілька кімнат в звичайній хаті її власника-корчмаря, але з часом склався специфічний тип будівлі.

Ямська гоньба, як повинність, була остаточно скасована лише у 1857 році. На жаль, зі зникненням ямщиків зникли й трактири – будинки біля трактив, де могли поїсти, обігрітися і відпочити подорожні [12].

У XIX ст. організовується новий тип торгової споруди – універсальний магазин, що поступово переростав у крупний торговельний комплекс [4]. Багатовисельні торговельні підприємства, невеликі кафе, виставкові і клубні зали, контори, різноманітні обслуговуючі і допоміжні приміщення композиційно зв'язувалися в цій споруді за допомогою одного чи декількох протяжних пасажів. Перекриті великопролітними металічними конструкціями у поєднанні зі склом, внутрішні пішохідні вулиці пасажів виконували комунікаційну, інформаційну роль, були місцем торгівлі і спілкування міського населення. По фронту пасажів часто створювалися вітрини для візуального приближення магазинів до покупців. Для зв'язку з торговельними підприємствами, що розміщувалися в різних рівнях, тут знайшли широке застосування сходи, ліфти, телефони, пневмопошта.

|   |                                                                                       | НАЗВА,<br>РІК БУД-ВА       | МІСЦЕ<br>РОЗТАШУВ.<br>РЕГІОН, МІСТО | ФУНКЦІЯ             | МІСТОБУДІВНЕ<br>РОЗТАШУВАННЯ                | МАТЕРІАЛ       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------|
|   |                                                                                       | 1                          | 2                                   | 3                   | 4                                           | 5              |
| а |    | Корчма-заїзд, сер. XIX ст. | Білорусь, Крижовка                  | Харчування, Ночілля | Центр села                                  | Камінь, дерево |
| б |    | Корчма, кін. XIX ст.       | Україна, Переяслав-Хмельницький     | Харчування, Ночілля | Околиці міста на дорогах з пожевленим рухом | Глина, дерево  |
| в |   | Корчма, кін. XIX ст.       | Білорусь, Нача                      | Харчування, Ночілля | Центр міста                                 | Дерево         |
| г |  | Корчма, кін. XIX ст.       | Білорусь                            | Харчування, Ночілля | Околиці міста на дорогах з пожевленим рухом | Дерево         |

Рис. 1. Корчми

Таким чином, завдяки новизні пасажів було зроблено крок не тільки до об'єднання магазинів різноманітного профілю, але й до створення особливого типу громадського простору, що привнесло певну організованість в стихію приватного будівництва, а також сприяло значному підвищенню рівня торгівлі промисловими і продовольчими товарами, культурно-побутового обслуговування населення.

На формування громадських комплексів на в'їздах великих міст без сумніву впливатимуть історичні чинники, які в свій час формували функціональні складові частини громадського комплексу. Цінність дослідженої інформації полягає у отриманні поглибленого розуміння морфології як окремих складових частин громадської споруди, так і комплексу в цілому. Вивчений досвід надасть змогу ефективно використовувати доробки минулого, підвищуючи ефективність теоретичного та практичного проектування в теперішній час.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. История городов и сел УССР. – К.: Главная редакция УСЭ, 1979. – 596 с.
2. Архитектура: Корот. словник- довідник / А. П. Мардер, Ю. М. Євреїнов, О. А. Платицька та ін.; за заг. ред. А. П. Мардера. – К.: Будівельник, 1995. – 335 с.
3. Баранов Н.В. Всеобщая история архитектуры в 12 томах. Том 2. / Н.В. Баранов. – М.: Издательство литературы по строительству, 1973. – 712 с.
4. Єжов В. І. Архитектура общественных зданий и комплексов / В. І.Єжов, С. В. Єжов, Д. В. Єжов. – К.: Вистка, 2006. – 380 с.
5. Епоха / [Електронний ресурс] / – 2006. – 20 груд. Режим доступу: / <http://www.lvvl.ru/node/408>.
6. Мост Риальто и Гранд-канал / [Електронний ресурс] / - 2007. – 16 трав. Режим доступу: <http://www.itartass.ur.ru/pub/?id=1104>.
7. Кониов А. С. Развитие типов и перспектива дорожно-эксплуатационных зданий на магистральных автодорогах СССР: Автореф. дис. канд. арх./ А. С. Кониов. – Хар.: 1952. – 24 с.
8. Сардаров А. С. История и архитектура дорог Белоруссии. / А. С. Сардаров. – Мин.: Высшая. шк., 1978. – 149 с.
9. Ексарев В. А. Основные принципы формирования типов предприятий общественного питания на автомобильных дорогах : Дис. канд. арх./ В. А. Ексарев. – К.:КИСИ, 1984.
10. Анчарова М. С. От ямщика до самолета. (Этапы развития почты) . / М. С. Анчарова. – М.: Связьиздат, 1949. – 63 с.

11. Сафонов Н. Письмо отправляется в путь./ Н.Сафонов, В. Карлинский. – М.: Связь, 1967. – 70 с.
12. Прыжов И. Г. История кабаков в России. / И. Г. Прыжов.– СПб.: Азбука, 2009. – 320 с.

#### Аннотация

В работе коротко описываются этапы возникновения сооружений, предшественников общественных комплексов на въездах в город. Форма и содержание образований.

#### Annotation

It is shortly described the stages of origin of buildings who are predecessors of public buildings on entrances in a city in this work. A manner and a matter of creations.

УДК 539.3: 624.071: 624.04

к.т.н., доц. Кислоокій В.Н., Национальный университет "Киево-Могилянская академия",  
д.т.н., проф. Цыхановский В.К.,  
ТОВ "Украинский институт стальных конструкций"),  
к.т.н., доц. Прусов Д.Э., Национальный авиационный университет, г. Киев

### К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕРАВНОМЕРНЫХ ОСАДОК ОСНОВАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ

*Рассмотрена задача предельного равновесия грунтовых массивов при взаимодействии с ограждающими конструкциями типа "стена в грунте" глубиной больше 20 м. Приведена методика расчета ограждающих конструкций с учетом геометрической и физической нелинейности в постановке задачи на основе нелинейной теории упругости и пластичности грунтов. Получены результаты исследования комбинированного полнотранспортного пространства с использованием новой модели уравнений состояния многослойного грунтового массива.*

*Ключевые слова:* грунтовые массивы, ограждающие конструкции, основания сооружений, прилегающая застройка.

При строительстве в условиях плотной застройки населенных мест одним из основных вопросов является обеспечение сохранения существующих прилегающих зданий, которые расположены в зоне влияния нового строительства или реконструкции. Одним из важнейших факторов, которые определяют качественное состояние объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства, является прочность и отсутствие трещин и местных разрушений в конструкциях зданий и сооружений во весь период эксплуатации.

В последнее время строительство в городах Украины проводится в условиях плотной застройки в сложных геологических обстоятельствах с максимальным использованием подземного пространства для возведения подземных частей строительных объектов. При этом такое строительство проводится в пределах застроенных территорий, что влияет на стойкость прилегающих территорий, и изменяет их режим и вызывает значительные изменения в напряженно деформированном состоянии зданий и сооружений прилегающей застройки.

**Постановка проблемы.** Строительство в условиях плотной застройки создает в каждом случае совокупность дополнительных рисков, которые

необходимо принимать во внимание при разработке проектной и проектно-технологической документации, организации строительства, последующей безопасной эксплуатации объектов [5].

Для прилегающих объектов существующей застройки строительство может создать риск повреждений, нарушения нормальной эксплуатации, деформации конструкций, а иногда и аварий в результате нарушения грунтовых оснований при выполнении вблизи земляных работ по разработке глубоких котлованов; уплотнение и перемещение грунта в активной зоне в результате дополнительных нагрузок от нового здания, динамических нагрузок на основания от возведения ограждающих конструкций с применением шпунта, свай и анкеров; деструктивных процессов – эрозии, сдвигов, карстово-суффозийных явлений, промерзания, осадки поверхности, изменения устоявшихся условий гидрогеологии, и связанных с этим подтоплений или осушений застроенных территорий; вибрационных или динамических влияний от работы строительной техники; и, кроме этого, нарушение нормальных условий инсоляции, вентиляции, инженерного обеспечения, благоустройства объектов существующей застройки.

При проектировании объектов строительства в условиях плотной застройки является необходимым комплекс мероприятий из обеспечения безопасности строительства, с последующим мониторингом, который предусматривает натурные наблюдения технического состояния объекта строительства, прилегающей застройки, инженерно-геологической и экологической ситуации, на прилегающей территории, и стабилизационным периодом эксплуатации объекта.

Отмеченный комплекс мероприятий предусматривает инженерные изыскания участка строительства в условиях плотной застройки для разработки проектных решений и методов строительства объекта, которые обеспечивают сохранение эксплуатационных качеств прилегающих объектов и соблюдения требований техногенной безопасности.

При проектировании объекта строительства в условиях плотной застройки необходимо избирать объемно планировочные и конструктивные решения с учетом влияния углубленных сооружений на существующие здания и предусматривать ограждающие конструкции для укрепления стен котлована, а возведение фундаментов нового объекта проектируется с учетом их влияния на напряженное состояние оснований существующих объектов и обеспечения возможности их независимого оседания.

**Анализ последних исследований и публикаций,** в которых приводится решение данной проблемы, дает основание считать, что прочность зданий и сооружений зависит от характеристик прочности грунтовой основы и



комплекса причин и факторов, которые способны влиять на их смену. Грунты, как правило, представляют собой сложные дисперсные системы, физико-механические характеристики которых могут изменяться под воздействием различных причин и факторов [6, 9].

Одними из определяющих факторов, которые влияют на конструктивную схему конструкций укреплений являются величины деформаций грунтов в основаниях расположенных поблизости сооружений.

Сложность процессов и значительное количество факторов, которые возникают в естественном основании при возведении креплений, их изменения, во времени и т.д. расчетами учитываются недостаточно. Деформации ограждающих конструкций, явления суффозии, выпору, нарушение стойкости и др. приводят к изменению структуры и снижения механической прочности грунтов, фильтрационным деформациям и деформациям поверхности земли, является одними из основных факторов, которые вызывают аварийные разрушения конструкций зданий и сооружений [7, 8].

В сооружениях ограждения котлованов одним из определяющих факторов, которые влияют на их конструктивную схему и на экономичность принятых проектных решений, является горизонтальное давление грунтов на ограждение, величины деформаций грунтов в основаниях сооружений, которые расположены неподалеку от границы котлована, которые для сложных инженерно-геологических условий изучены недостаточно.

**Целью работы** является проблема исследования и проектирования конструкций укрепления грунтовых массивов для безопасной реконструкции здания в условиях плотной застройки, на основе совершенствования существующей математической модели грунта с учетом его слоистой структуры, что существенно влияет на напряженно деформированное состояние как ограждений грунтовых массивов, так и оснований и фундаментов прилегающей застройки.

**Теоретические основы** исследований и расчетов ограждающих конструкций заключаются в построении соотношений напряженно деформированного состояния расчетной области из позиций механики деформированного твердого тела, с применением алгоритмов решения задач теории упругости, пластичности и ползучести, с построением универсальных расчетных моделей для грунтовых массивов при контакте с элементами ограждающих конструкций и благодаря эффективным численным методам их компьютерной реализации, является сегодняшней проблемой проектирования строительных объектов.

Предложена методология, в основу которой положено обобщение зависимостей механики грунтов для получения закономерностей, которые

позволяют более обоснованно определять величину напряженно деформированного состояния ограждающих конструкций, оснований и фундаментов прилегающей застройки, в зависимости от неоднородности грунтовой основы. Данный подход определения расчетной характеристики грунтовой основы отличается от существующих и ранее известных тем, которое позволяет учитывать неоднородность естественной грунтовой основы, физико-механические характеристики грунтов отдельных элементов и их изменение.

В расчетной схеме задачи предусматривается дискретное моделирование плоского грунтового неоднородного (многослойного) полпространства с наличием полостей (котлованов новостроек, подземных помещений существующей застройки) и включений (элементов ограждающих конструкций, защитных экранов, фундаментов прилегающих зданий и сооружений).

Решение сильно нелинейной задачи построенный с использованием уравнений в приращениях, исходя из первого принципа виртуальной работы для статических задач трехмерного нелинейно деформированного тела [1]:

$$\int_V (\sigma'^{ij} + c'^{ijkl}_{(e,p)}) \delta \gamma_{ij} dv - \int_V p'^i \delta u_i dv - \int_S q'^i \delta u_i ds = 0, \quad (1)$$

где  $\sigma'^{ij}$  — компоненты тензора начальных напряжений;  $c'^{ijkl}_{(e,p)}$  — компоненты тензора пружностей в упруго пластичном состоянии материала;  $\delta \gamma_{ij}$  — вариация в приросте тензора конечных деформаций Коши-Грина;  $p'^i$ ,  $q'^i$  — компоненты обобщенных векторов объемных и поверхностных сил в глобальной декартовой системе координат;  $\delta u_i$  — вариации компонент вектора приростов перемещений в глобальной системе координат.

Вариационное уравнение (1) в соответствии с энергетическими методами подхода к решению задач описывает равновесие элементарного объема (конечного элемента) произвольной сплошной среды, независимо от его физических свойств, адекватно такому напряженному состоянию, когда небольшое дополнительное влияние может нарушить равновесие. Такое напряженное состояние характеризуется еще и тем, что сопротивление сдвига в элементарной области определяется в предельном состоянии для данного типа грунта, и это состояние относится ко второй фазе предельных состояний при значительном развитии деформаций сдвигов в массиве грунтов [9].

В предложенной методике решения задач устойчивости грунтового массива критерий устойчивости или текучести грунта в отдельной однородной изотропной элементарной области (конечном элементе) описывается в универсальной форме (в виде инвариантов напряженного состояния) на основе расширенного критерия текучести Мизеса с использованием поверхности

нагрузки за критерием Кулона-Мора и с учетом не только второго, но и третьего инварианта тензор-девиатора функции напряжений через инвариант Лоде-Надаи [7, 8]:

$$\begin{aligned} f(\hat{\sigma}, \hat{S}, \hat{\gamma}^{(p)}, \alpha, \varphi, c) &= \frac{3}{2} I_1(\hat{S}^2) \left( \cos \alpha - \frac{1}{\sqrt{3}} \sin \alpha \cdot \sin \varphi \right)^2 - \\ &- \left[ \frac{1}{\sqrt{3}} I_1(\hat{\sigma}) \sin \varphi - \sqrt{3} c \cdot \cos \varphi \right]^2 = 0 ; \\ \alpha &= \frac{1}{3} \arcsin \left\{ -\sqrt{6} \frac{I_1(\hat{S}^3)}{[I_1(\hat{S}^2)]^{\frac{3}{2}}} \right\}, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\hat{\sigma}, \hat{S}, \hat{\gamma}^{(p)}$  — тензоры общих (полных) напряжений, напряжений девиаторной части и пластических деформаций, соответственно;  $I_1(\hat{S}^2), I_1(\hat{S}^3)$  — первые инварианты квадрата и куба тензор-девиатора напряжений;  $\varphi, c$  — угол внутреннего трения и удельного сцепления грунта соответственно.

В качестве примера рассматривается проблема строительства подпорных стен ограждающих конструкций в условиях плотной застройки, при проведении реконструкции одноэтажного нежилого помещения с надстройкой двух этажей. В инженерно-геологическом отношении участок, на котором расположено реконструируемое здание, характеризуется достаточно сложными инженерно-геологическими условиями. Это обусловлено наличием значительной мощности насыпных грунтов с низкими прочностными показателями, высоким уровнем подземных вод, и расположением участка на склоне.

Разница отметок пола существующего строения и верхнего дорожного покрытия улицы составляет 8 м, причем реконструкция предусматривает продолжение врезки в склон до его верхней отметки. Расстояние от существующего нежилого строения до продольной оси соседнего 5-ти этажного жилого здания составляет 7,0 м. Исходя из выше указанного, существующий 1-ый этаж строения и 2-ой этаж после реконструкции размещаются в пространстве врезки в склон и должны быть ограждены стеной в грунте, в которой надземная часть составляет 8,0 м, а подземная - не менее 12,0 м.

Учитывая близость расположенного существующего 5-ти этажного здания, на его фундаменты и основания могут влиять деформации полупространства, связанного со стеной в грунте.

При подготовке исходных данных и постановки задачи выполнено техническое обследование реконструируемого объекта, а также определены нормативные нагрузки от собственного веса конструктивных элементов,

кратковременных и снеговых воздействий, в соответствии с существующими нормативными документами [2].

Построение дискретной модели полупространства включающего включения самой ограждающей котлован конструкции (стены в грунте), фундаментов реконструируемого здания и фундаментов жилого 5-ти этажного здания выполнено на основе инженерно-геологических исследований стройплощадки рассматриваемого объекта реконструкции. Грунтовые напластования и их физико-механические характеристики приняты в соответствии с инженерно-геологическим разрезом.

Дискретная модель и расчетная схема многослойного грунтового полупространства включает в себя наличие полости, моделирующей врезку склона до ограждающей конструкции, а также железобетонные элементы самой "стены в грунте" высотой 20 м и толщиной 600 мм, включения фундаментных плит и стен фундаментов существующего жилого здания и включений фундаментов реконструируемого здания.

Размеры полупространства в соответствии с дискретной моделью на рис.1 составляют 51,8 x 26,0 м, толщиной 50 см (с учетом моделирования конструкции стены в грунте, состоящей из отдельных буроинъекционных свай с плотным прилеганием).

Сеточная область конечноэлементной модели имеет размеры 2x31x66 (сеточные координаты  $S_1=M_1=2, S_2=M_2=31, S_3=M_3=66$ ). Принятые размеры сеточной области составляют 1950 конечных элементов (КЭ), включая полость (384 КЭ), с границами, определяемыми сеточными координатами  $S_2, S_3$  начального и конечного узла сеточной регулярной области - соответственно 1,31 и 1,66, с соответствующими граничными условиями расчетного фрагмента полупространства.

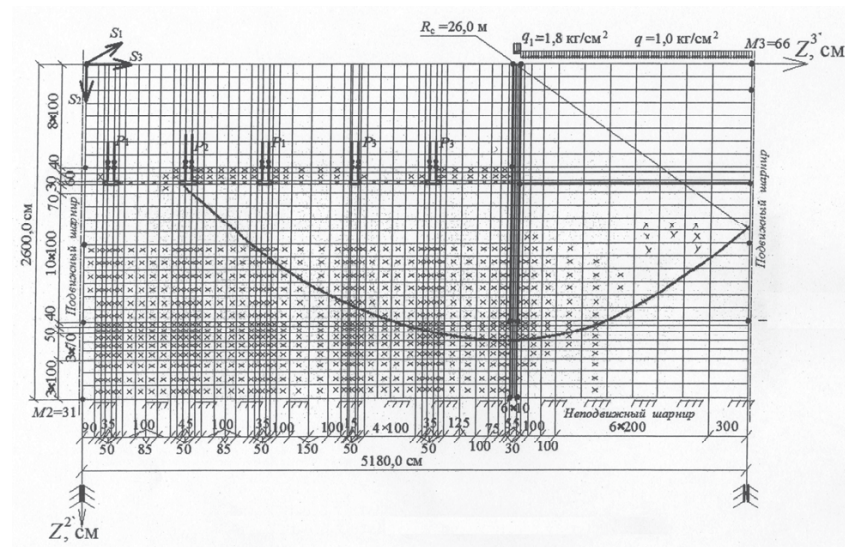


Рис.1. Дискретная модель полупространства и зоны развития пластических деформаций.

В постановке задачи предполагается дискретное моделирование плоского многослойного грунтового неоднородного полупространства с наличием полостей (котлованов) и включений: элементов ограждающих конструкций, фундаментов реконструируемых зданий и сооружений и фундаментов прилегающих существующих зданий. Методика определения НДС дискретной модели полупространства в первом граничном состоянии с учетом критерия текучести (развития сдвиговых деформаций) построена на основе соотношений нелинейной механики грунтов, нелинейной теории упругости и пластичности с использованием моментной схемы конечных элементов и специальных алгоритмов [1].

В разработанной методике моделирования анизотропных свойств грунтового массива, связанных с влиянием условий увеличения гидростатического давления и многослойности грунтового массива были приняты следующие зависимости модуля общей деформации  $E_0$  как функции от глубины полупространства [8]:

$$E(z) = k_u \sqrt{\gamma z} E_0 \equiv k_s E_0; \quad (1)$$

При  $z \leq 2m$ ,  $K_s = 1$ . Коэффициент условий работы  $K_u$  на основе численных экспериментов принимаем в пределах  $K_u = 1,0 \div 1,75$ .

Результаты исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) рассматриваемого многослойного грунтового полупространства показывают, что первыми в критическое состояние по наличию пластических (сдвиговых) деформаций переходят КЭ, которые локализуются в окрестностях контакта железобетонной стены с грунтом (рис.1). Проведя анализ локальных сдвигов в сечениях нормальных к условной линии скольжения, которая показана пунктиром в виде цилиндрической поверхности с радиусом  $R_c = 26,0$  м, получаем точки (узлы) с максимальными смещениями в пределах  $0,6 \div 1,1$  см, определяющие границы призмы сползания и выпора грунта в сторону котлована и пространство между фундаментами существующего здания.

Конструкцию погруженной подпорной стены принимаем в виде конструкции "стены в грунте" состоящей из сплошного ряда буроинъекционных свай длиной 20 м и диаметром 500 мм из бетона класса В30 с кольцевым армированием.

По результатам исследований напряженно-деформированного состояния элемента конструкции "стены в грунте" (буроинъекционной сваи) построены эпюры изгибающих моментов, продольных сил и перемещений, представленные на рис.2.

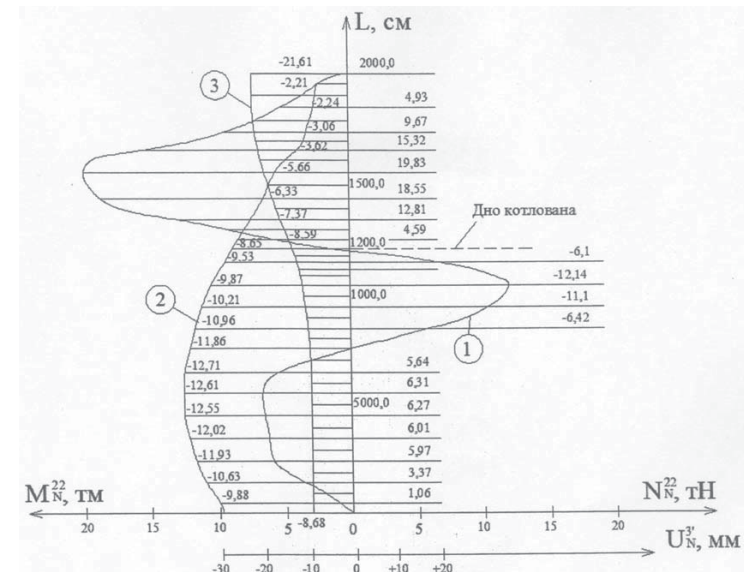


Рис.2. Эпюры: 1 - изгибающих моментов; 2 - продольных сил; 3 - перемещений

В качестве эпюры изгибающих моментов получена характерная синусоидальная кривая с амплитудными значениями знакопеременных изгибающих моментов:

— КЭ с сеточными координатами  $S_2, S_3$  (5, 49-55) —

$$M_{2985-3295}^{22} = 19,83 \cdot 10^5 \text{ кгс}; \quad N_{2985-3295}^{22} = -5,66 \cdot 10^3 \text{ кгс}; \quad (2)$$

— КЭ с сеточными координатами  $S_2, S_3$  (12, 49-55) —

$$M_{2999-3309}^{22} = -12,14 \cdot 10^5 \text{ кгс}; \quad N_{2999-3309}^{22} = -10,21 \cdot 10^3 \text{ кгс}. \quad (3)$$

Несущая способность конструкции проверяется по приведенным значениям внутренних усилий в соответствии с формулой:

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M_u}{W_{\text{пр}}}. \quad (4)$$

Для сечения в узлах  $S_2=5, S_3=49-55$  получим:

$$\sigma_{\max} = -\frac{5,66 \cdot 10^3}{1,902 \cdot 10^3} - \frac{19,83 \cdot 10^5}{1,227 \cdot 10^4} = -164,6 \text{ кгс/см}^2; \quad (5)$$

Для сечения в узлах  $S_2=12, S_3=49-55$  получим:

$$\sigma_{\max} = -\frac{10,21 \cdot 10^3}{1,902 \cdot 10^3} - \frac{12,14 \cdot 10^5}{1,227 \cdot 10^4} = -104,3 \text{ кгс/см}^2. \quad (6)$$

Нормативное расчетное сопротивление бетона класса В30 по первой группе предельного состояния [4] составляет  $173,0 \text{ кгс/см}^2$ , т.е. максимальное напряжение  $164,6 \text{ кгс/см}^2 < 173,0 \text{ кгс/см}^2$ , и следовательно прочность железобетонной конструкции "стена в грунте" обеспечена и её параметры оптимальны (на 4,9% меньше предельно допустимых). По эпюре перемещений  $U_N^3$  конструкции "стены в грунте" следует, что разница перемещений верхней и нижней точек составляет

$$\frac{\Delta U_{2977-3003}^3}{L} = \frac{2,16 - 0,868}{2000,0} = 0,00065; \quad (7)$$

$$\Delta U_{2977-3003}^3 = 2,16 - 0,868 = 1,29 \text{ см}. \quad (8)$$

Таким образом стена в грунте испытывает некоторый незначительный поворот как жёстко целого на  $0,04^\circ$ .

**Выводы.** Анализ полученных результатов расчета НДС ограждающих конструкций по величине внутренних максимальных усилий (изгибающих моментов и продольных сил) свидетельствует об обеспечении надежности и прочности рассматриваемой конструкции стены в грунте, состоящей из сплошного ряда буроинъекционных свай диаметром 500мм (с указанным армированием на рис. 8) и длиной 20 м.

Анализ развития пластических деформаций исследуемого полупространства длиной 51,8 м и глубиной 26,0 м показал, что эти деформации умеренные и по условию линии скольжения сдвиговые

деформации не превышают 0,6 см. Это подтверждает условие оптимального определения глубины погружаемой в грунт "стены в грунте".

В результате проведенных предпроектных изысканий сформулированы соответствующие рекомендации по проектированию конструкции "стены в грунте" из сплошного ряда буроинъекционных свай 500 мм, опущенных на глубину 20 м, а также по проектированию фундаментов рассматриваемого объекта реконструкции.

Таким образом, методика определения напряженно деформированного состояния ограждений котлованов, оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений, которые расположены вблизи котлованов, при наличии неоднородности и слабых слоев грунта, позволяет обосновать оценку влияния заглубленных сооружений на прилегающую застройку населенных мест, обеспечить безопасное строительство и уменьшить риски негативного влияния при строительстве и реконструкции в условиях плотной застройки.

#### Список литературы.

1. Баженов В.А., Сахаров А.С., Цыхановский В.К. Моментная схема метода конечных элементов в задачах нелинейной механики сплошной среды // Прикладная механика. – К.: Ин-т механики НАН Украины, 2002. – Т. 38 (48), №6. – С. 24-63.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи: Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 58 с.
3. Линович Л.Е. Расчет и конструирование частей гражданских зданий. – К.: Будівельник, 1972. – 664 с.
4. СНиП 2.03.01-84\*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Госстрой СССР, 1989.-77 с.
5. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1984.
6. Харр М.Е. Основы теоретической механики грунтов. М.: Изд-во лит. по строительству, 1979. – 320 с.
7. Цыхановський В.К., Прусов Д.Е. Метод скінчених елементів у задачах дослідження неоднорідного півпростору з урахуванням геометричної і фізичної нелінійності // Опір матеріалів та теорія споруд: Наук.-техн. збірник. – Вип.75. – К.: КНУБА, 2004. – С. 87-98.
8. Цыхановський В.К., Прусов Д.Е. Нелінійна задача граничної рівноваги ґрунтових масивів при взаємодії з огорожувальними конструкціями // Промислове будівництво та інженерні споруди. – К.: Сталь, 2009. – №4. – С. 12-17.



9. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Гос. изд-во лит. по стр-ву, архит. строит. материалам, 1963. – 635с.

#### АНОТАЦІЯ

Розглянуті питання проектування конструкцій огороження ґрунтових масивів в умовах щільної забудови, а саме проблеми вирішення задач визначення нерівномірних осідань основ існуючих будівель. Наведені основи методології дослідження і проектування огорожувальних конструкцій для безпечного будівництва, на основі вдосконаленої математичної моделі ґрунту з урахуванням його шаруватої структури і інших чинників, які істотно впливають на напружено-деформований стан огорож котлованів, основ і фундаментів прилеглої забудови.

#### ABSTRACT

Structural design Problems of soil fencing constructions in conditions of compact urban planning have been considered, namely the definition problem of the non-uniform beddings settlements of existing buildings.

Fundamentals of the research and design methodology for the fencing structures have been given for the safe civil engineering, that is based on an improved mathematical model of soil in view of its layered structure and other factors that significantly affect the stress-strain state of the excavations fencing, beddings and adjacent buildings foundations.

УДК 711

Н.Ю. Кіс,  
Ужгородський національний університет

#### РОЗРОБКА МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОБСЛУГОВУВАННЯ СЕРЕДНЬОГО МІСТА

*Розглядаються методи організації системи обслуговування для середнього міста на прикладі м. Ужгорода*

**Ключові слова:** культурно-побутове обслуговування, громадські центри

З розвитком міста зростає рівень складності організації системи обслуговування населення, що, в свою чергу, викликає необхідність пошуку нових методів вивчення та проектування складних, комплексних об'єктів. Основою вдосконалення та розвитку цієї системи є громадські центри, які формують єдиний комплекс різнопрофільних установ відповідно до рівня та ступеня обслуговування. Проблема формування мережі громадських центрів має три аспекти:

1. типологічний (питання соціально-функціональної та просторової організації громадського центру);
2. містобудівний (питання планувальної організації громадського центру як складової частини соціально-планувальної структури міста)
3. методологічний (вибір методології визначення розташування громадських центрів).

Основним завданням даного дослідження є питання вибору методології для визначення розміщення елементів системи обслуговування.

Сьогодні вагоме значення для прийняття містобудівних рішень має чітке визначення критеріїв житлових територій, а саме: структурування; забезпечення відповідних структурних одиниць самостійними мережами установ і підприємств культурно-побутового обслуговування; рівномірний розподіл виробничого потенціалу.

Структурування сельбищних територій міст, як правило (ДБН 360-92\*\*), відбувається за ієрархічним принципом: місто—житловий район—мікрорайон. Крім того, в якості окремого рівня можна виділити житлову групу. Центр та існуюча система обслуговування м.Ужгорода склалися історично, і, звичайно, не мають чіткої організації сфери громадського обслуговування населення, тому існуюча система обслуговування вимагає реорганізації та розширення у відповідності до зростаючих потреб міста. Отже, постає завдання аналізу визначення місця просторового розташування громадського центру міста, його

подальшого розвитку, із забезпеченням необхідних зв'язків з сельбищною територією та дотриманням радіусів доступності.

Широкого поширення у світі за останні століття набула концепція ступінчастої організації громадського обслуговування. Дана концепція викликає необхідність виключення дублювання закладів обслуговування, в зв'язку з цим, вона може працювати при умові чіткого розподілу послуг між її складовими. Структура мережі характеризується трьома рівнями:

1. Центр житлового району - епізодичного обслуговування,
2. Центр мікрорайону - періодичного обслуговування,
3. Центри первинного обслуговування - щоденного попиту

Кожному рівню відповідає свій, визначений перелік закладів, який забезпечує даний рівень необхідним асортиментом послуг, та відповідні радіуси доступності. З огляду на специфіку міста виникають труднощі у розташуванні тих чи інших закладів обслуговування до визначеної ступені та визначеної планувальної одиниці житлової забудови. Конкретні містобудівні умови вимагають прийняття рішень, які не відповідають теоретичній схемі.

Особливість постановки задачі визначення оптимального розміщення закладів та установ обслуговування полягає в тому, що необхідно врахувати просторові зв'язки між обслуговуючими об'єктами та об'єктами, що обслуговуються, які визначаються їх розміщенням на транспортній мережі, рельєфом території, який за умов значних ухилів значно впливає на вибір маршруту.

Для визначення оптимальних прийомів організації мережі громадських центрів можна скористатися: графоаналітичним способом (теорія графів), графічним способом (безпосередньо відкладаючи відповідні радіуси обслуговування), керуючись при цьому певними особливостями планувальної структури території.

Проведені дослідження соціально-планувальної структури м.Ужгорода дозволили встановити, що на мікрорайонному рівні громадські центри представлені неповноцінно, або й взагалі відсутні. Саме цей рівень потребує негайної реорганізації. Необхідно також створити підцентри загальноміського значення при збереженні високої соціальної значимості загальноміського центру.

Для прикладу, розмістимо центри обслуговування мікрорайону на території (м-н «Радванка», м.Ужгород) (рис.1)

Територію мікрорайону розділимо на житлові групи, які потрібно забезпечити обслуговуванням ( $N = 18$ ). Розмістивши центр обслуговування в деякому пункті з номером  $n$ , ми забезпечимо обслуговуванням ті пункти району,

відстані від яких до пункту  $n$  по даній дорожній мережі менші допустимого радіусу (рис 2).

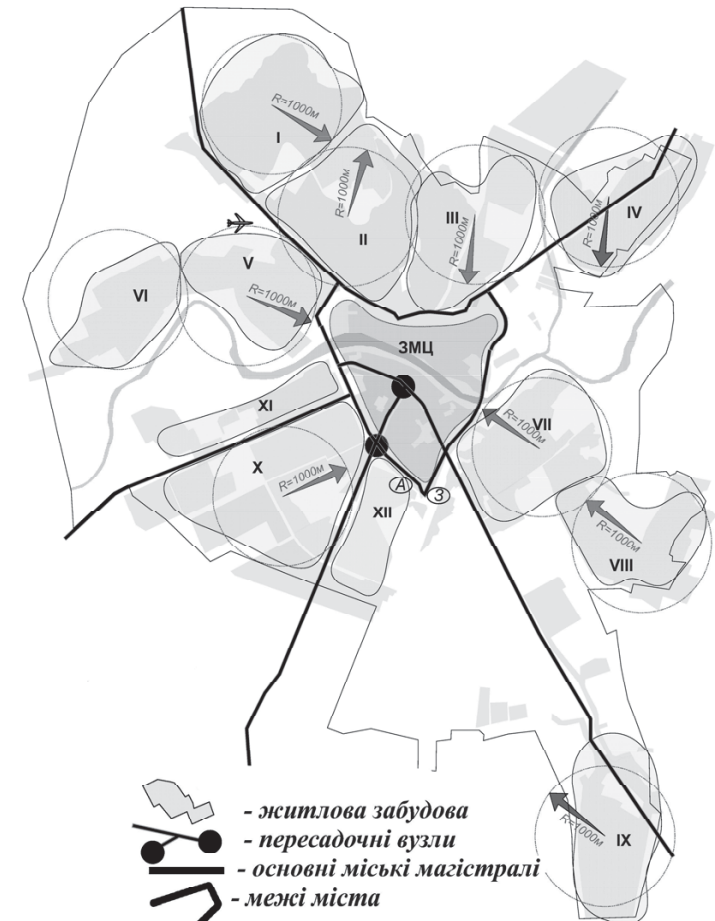


Рис.1 Схема мікрорайонування м.Ужгорода



Рис. 2 Мікрорайон VII (р-н «Радванка», м. Ужгород)  
А-план мікрорайону; Б-схема розміщення житлових груп на території

У таблиці відмітимо ті пункти, обслуговування яких забезпечується, та з'ясуємо, в яких пунктах немає сенсу розміщувати центри (табл.1):

Таблиця 1

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 15 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 16 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

В результаті найкращими є такі варіанти: 6,10,12,13,14,18. Який з цих варіантів вибрати, можна вирішити за допомогою додаткових критеріїв (краще розміщувати центри в більших пунктах, врахувавши місцеві індивідуальні ознаки, чи розділивши функції обслуговування між декількома пунктами).

Застосування графічного методу до вирішення проблеми розташування центрів громадського обслуговування дає такі результати (рис.3)

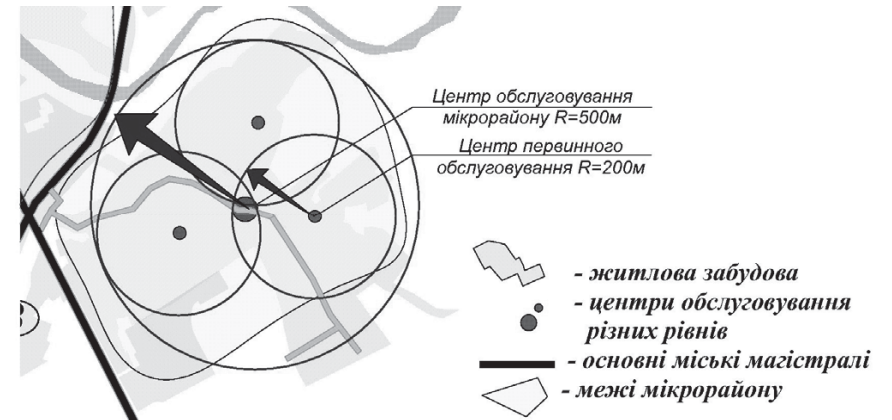


Рис. 3 Схема розміщення центрів обслуговування на території із застосуванням графічного методу

Порівняємо отримані результати з реальною ситуацією на місцевості (рис.4)

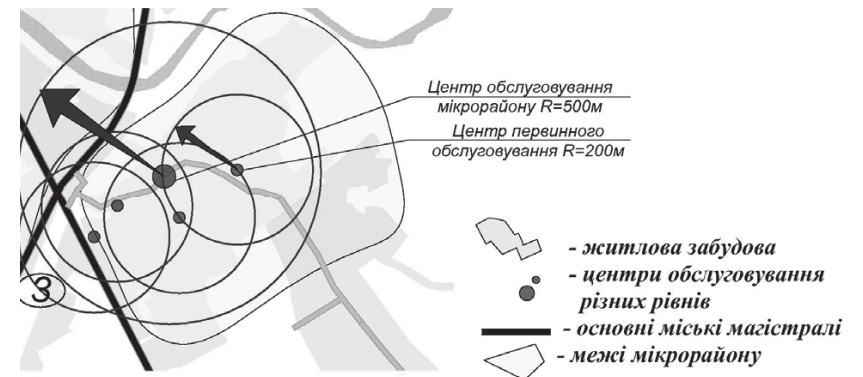


Рис. 4 Схема розміщення центрів обслуговування на території

Проаналізувавши отримані схеми (рис.2-4) бачимо, що згідно рис.2 (графоаналітичний метод) розташування центрів обслуговування населення на території мікрорайону розподілено рівномірно, але в зв'язку з видовженим

розташуванням житлової забудови не вся територія обслуговується. На рис. 3 бачимо, що територія обслуговується рівномірно, але даний метод не враховує планувальних особливостей території. Реальна ситуація на місцевості (рис.4) показує, що сфера громадського обслуговування розташована нерівномірно і дійсно потребує реорганізації.

Для вирішення завдання введемо додатковий критерій розташування центрів обслуговування - концентрацію населення на території (рис 5) і в місцях найбільшої концентрації нанесемо центр обслуговування. Отриманий результат зображено на рис.6

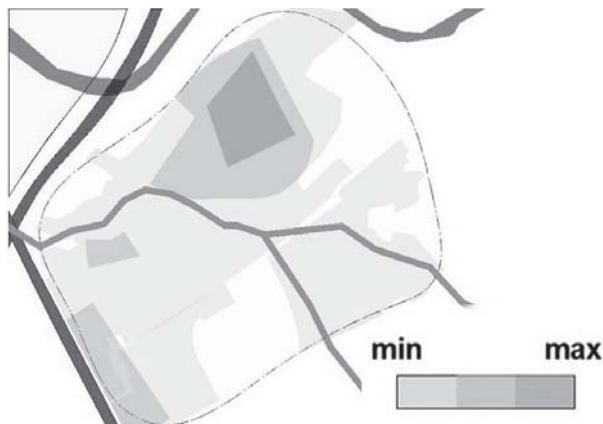


Рис.5 Схема концентрації населення на території району

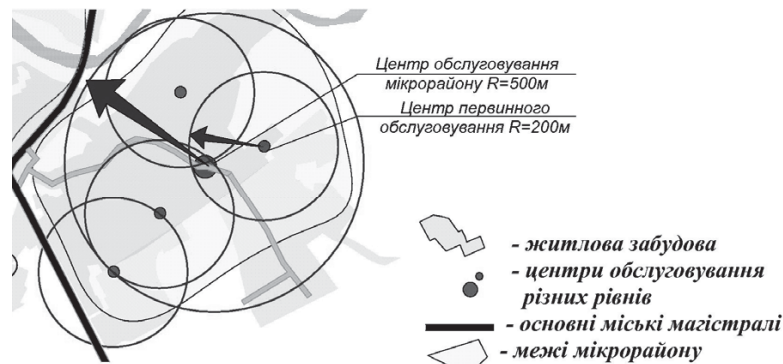


Рис.6 Запропонована схема розміщення громадських центрів на території

Отже, застосування графоаналітичного методу розташування центрів обслуговування є найбільш досконалим, так як дозволяє врахувати дійсні відстані існуючої вулично-дорожньої мережі, рельєф місцевості та планувальні особливості території. Разом з тим, для повноцінного вирішення завдання, слід вводити додаткові критерії які забезпечать належне обслуговування території.

### Література:

- 1.Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем.- К.: Будівельник, 1991р. –183с.
- 2.Голик.Й.М. Містобудівний розвиток Ужгорода в системі регіонального розселення. дис. канд. тех.наук: 05.23.20 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К., 2004.
- 3.Миловидов Н.Н., Осин В.А., Шумилов М.С. Реконструкция жилой застройки. - М. Высш.школа, 1980.-240с., ил
4. Рекомендации по расчету и размещению учреждений системы общественного обслуживания с учетом культурно-бытовых связей в городе / ЦНИИЭП учебных зданий. – М.: Стройиздат, 1989. – 48 с.

### Аннотация

В статье рассматриваются методы организации системы обслуживания для среднего города на примере г.Ужгорода

**Ключевые слова:** культурно-бытовое обслуживание, общественные центры

### Abstract

The article deals with methods of system maintenance for the medium size city exemplified by the city of Uzhgorod

**Key words:** cultural and utility services, community centers



УДК 711.02

В.М. Ключко,  
БАТ «КиївЗНДІЕП»

### МІСТОБУДІВНІ ПРОБЛЕМИ ВИСОТНОГО БУДІВНИЦТВА В М. КИЄВІ

*Розглядаються актуальні містобудівні проблеми висотного будівництва в м. Києві, наведені чинники що обґрунтовують можливість та доцільність розміщення висотних будівель, сформульовані основні містобудівні проблеми висотного будівництва та дані рекомендації щодо проектування та розміщення висотних будівель та споруд у міському середовищі.*

*Ключові слова:* містобудування, висотні будівлі, Київ.

Висотне будівництво – закономірна і безальтернативна тенденція розвитку сучасного мегаполісу. Основними об'єктивними чинниками, що обґрунтовують можливість та доцільність розміщення висотних будівель і споруд в місті Києві, є:

- соціальні, політичні, інвестиційні, архітектурно-містобудівні потреби у висотних будинках і спорудах з урахуванням статусу столиці України – міста Києва;
  - недостатність територіальних ресурсів міста для забезпечення столичних функцій, необхідність ефективного використання земельних ресурсів з урахуванням особливостей ландшафтної, об'ємно-просторової і планувальної структури міста.
- Суб'єктивними чинниками зведення висотних будівель є:
- підвищення статусу будівлі у розумінні забудовника, шляхом збільшення її поверховості;
  - гіперприбутковість висотного будівництва.

Як висотні в статті розглядаються житлові та громадські містобудівні комплекси та будівлі висотою більш 100 м, на які не поширюються нормативні документи з цивільного будівництва.

Стрибок у висотне будівництво в Україні, зокрема в Києві, почався в кінці 1990-х років, після скасування закону про антивисотне будівництво. За останні 10 років в Києві було збудовано більше двохсот будинків 20-49 поверхів (рис. 1).

Аналізуючи досвід фахівців, що займаються проектуванням висотних будівель можна зазначити основні містобудівні проблеми висотного будівництва в м. Києві:

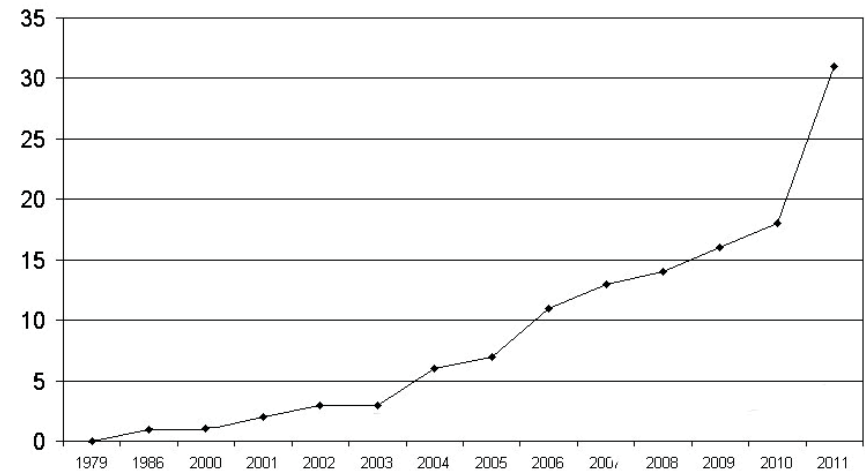


Рис.1 Кількість висотних будівель вищих 100 метрів в місті Києві за роками

#### 1. Розміщення висотних будівель та споруд.

До 2006 року розміщення висотних споруд в місті Києві не регламентувалося. Планування та забудова територій велась без єдиного плану містобудівної організації території. Побудовані висотні будівлі композиційно та функціонально не пов'язані між собою, не формують архітектурного ансамблю міста.

Безсистемне розміщення висотних будівель у історично сформованій забудові центральної частини міста призвело до порушення цілісності історичних архітектурних ансамблів, до втрати ними художнього та семантичного значення.

Забудова міста вздовж Дніпровської набережної відверто погіршила історичний силует міста з боку Дніпра. Відомі історичні пам'ятки відчутно втратили провідну композиційну роль в ансамблі забудови міста вздовж Дніпровської набережної (рис. 2).

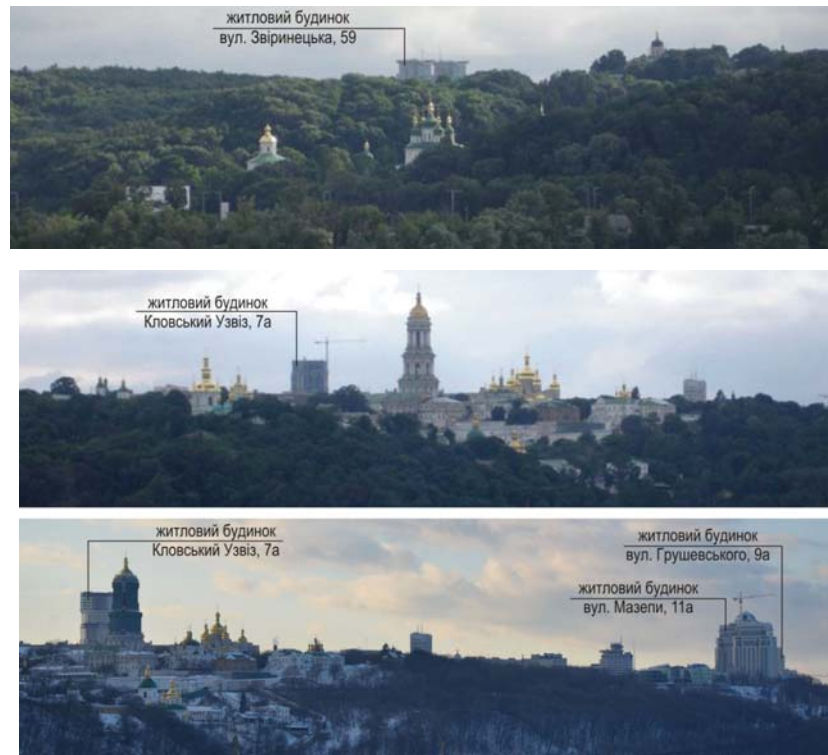


Рис. 2 Фрагменти панорами правого берегу

Про втрату художньої виразності силуету міста також свідчать інші фрагменти міської забудови (рис. 3).



Рис. 3 Фрагмент панорами центральної частини міста

Певні заходи стосовно регулювання багатоповерхової забудови були вжиті Київською міською адміністрацією, на замовлення якої Українською

академією архітектури була розроблена «Містобудівна концепція розміщення висотних будинків і споруд в Києві на період до 2020 р.» (рис. 4).

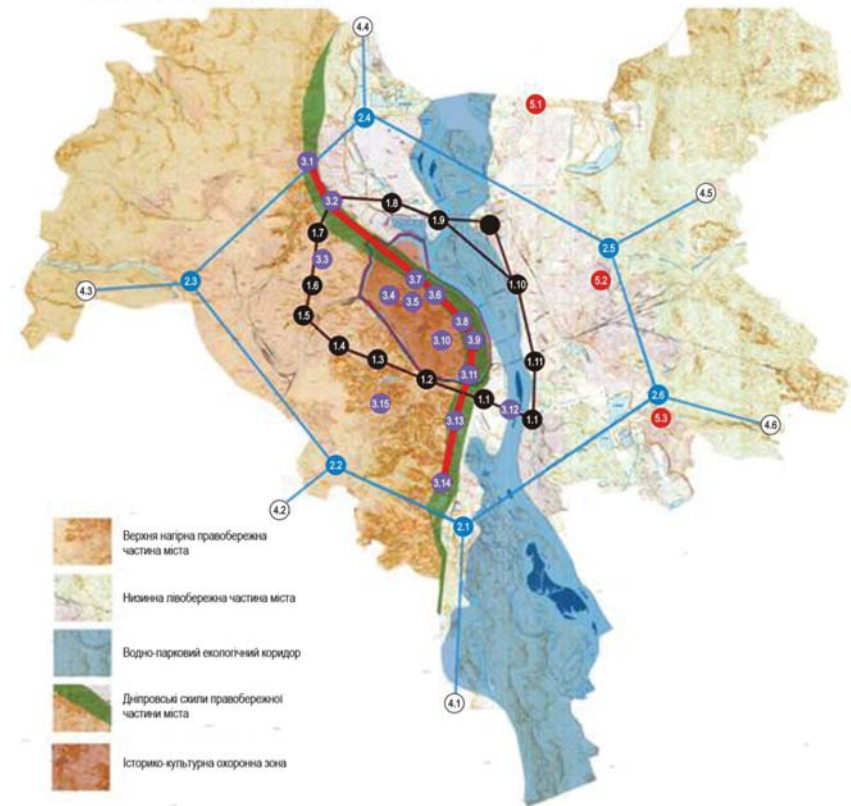


Рис. 4 Схема розміщення висотних будинків і комплексів згідно рельєфу міста в перспективній забудові Києва

**Внутрішнє кільце (висотні комплекси на перетині транспортних магістралей):**

- 1.1 Висотний комплекс в районі Телички
- 1.2 Либідський висотний комплекс
- 1.3 Висотне будівництво на вул. Протасів Яр
- 1.4 Висотне будівництво на Севастопольській пл.
- 1.5 Висотний комплекс в районі Караваєвих дач
- 1.6 Висотний комплекс на Шулявці
- 1.7 Висотний комплекс на Дорогожицькій
- 1.8 Висотний комплекс на Петрівці
- 1.9 Висотний комплекс на Рибальському острові
- 1.10 Лівобережний висотний комплекс
- 1.11 Висотний комплекс на Позняках
- 1.12 Висотний комплекс на Осокорках

**Зовнішнє кільце (висотні комплекси на в'їзних магістралях міста в межах Києва):**

- 2.1 Дніпропетровський висотний комплекс
- 2.2 Одеський висотний комплекс
- 2.3 Житомирський висотний комплекс
- 2.4 Вишгородський висотний комплекс
- 2.5 Чернігівський висотний комплекс
- 2.6 Харківський висотний комплекс

**Висотні комплекси на в'їзних магістралях міста за межами Києва:**

- 4.1 Дніпропетровський висотний комплекс
- 4.2 Одеський висотний комплекс

- 4.3 Житомирський висотний комплекс
- 4.4 Вишгородський висотний комплекс
- 4.5 Чернігівський висотний комплекс
- 4.6 Харківський висотний комплекс

**Акцентні висотні комплекси:**

- 5.1 Тросцинський висотний комплекс
- 5.2 Висотний комплекс в районі Лівобережного залізнодорожного вокзалу
- 5.3 Висотний комплекс в Бортничках

**Висотні будівлі, що розташовані на найвищих ділянках рельєфу міста Києва, які формують його об'ємно-просторову структуру:**

- 3.1 Висотна будівля в районі Вітряних гір
- 3.2 Висотна будівля на Куренівському пагорбі
- 3.3 Телевежа
- 3.4 Дім торгівлі на Львівській площі
- 3.5 Софійський собор
- 3.6 Михайлівський собор
- 3.7 Андріївська церква
- 3.8 Києво-Печерська лавра
- 3.9 Монумент перемоги в ВВВ
- 3.10 Висотна будівля на вулиці Кутузова
- 3.11 Висотна будівля на вулиці Кіквідзе
- 3.12 Південний міст
- 3.13 Висотна будівля на Лисій горі
- 3.14 Висотна будівля біля Китаєвського скита
- 3.15 Висотна будівля на вулиці Кайсарова

Містобудівна концепція визначає функціональні і архітектурно-містобудівні вимоги щодо використання території, регламенти забудови, обмеження щодо забудови висотних містобудівних комплексів та висотних будівель, вимоги щодо порядку проектування і будівництва висотних містобудівних комплексів та висотних будівель.

При розробці концепції, разом з вивченням іноземного досвіду проектування, будівництва і експлуатації висотних будівель, аналізувався також вітчизняний історичний досвід забудови міста будівлями різної висоти, використання рельєфу місцевості, природних умов м. Києва і інших чинників, що впливають на визначення ділянок для розміщення висотних об'єктів.

Містобудівною концепцією визначаються наступні зони для розміщення проектування та будівництва висотних будівель та споруд:

I. Внутрішнє кільце – за межами центральної історичної частини міста на перетині його основних радіальних і кільцевих транспортних магістралей, поблизу

станцій метро, де згідно генерального плану міста передбачені загальноміські центри - до 50-80 поверхів.

Функціональне призначення висотних містобудівних комплексів, висотних будівель – створення ділових, фінансових, готельних, культурно-просвітницьких, спортивно-оздоровчих загальноміських центрів, які забезпечують виконання столичних функцій міста.

**II. Зовнішнє кільце – зони в'їздів в місто.**

Висотні містобудівні комплекси та висотні будівлі з граничною поверховістю до 100-120 поверхів, площею земельної ділянки до 3га розміщуються на в'їздах до міста з Одеського, Харківського, Донецького, Дніпропетровського, Львівського напрямків, призначаються для формування регіональних багатофункціональних центрів, розміщення готелів, офісів, культурно-побутових ділових, фінансових, виставкових представницьких установ та організацій Києва тощо.

III. Території на перетині основних радіальних та вузлових магістралей міста, біля станцій метро у районах масової забудови.

Акцентні висотні будівлі граничною поверховістю до 50 поверхів, площею території до 1 га – архітектурно-містобудівні центри, які завершують архітектурні ансамблі основних площ, вулиць і магістралей міста, створюють композиційні акценти - центри житлових районів масової типової забудови 60-80 років, розміщуються вздовж основних загальноміських магістралей.

IV. Зони окремих ділових центрів – головні центри ділової активності столиці в районах Нижня Теличка, Рибальський півострів.

Створення багатоцільових комплексів столичного рівня з граничною поверховістю 100-120 поверхів по вул. Промисловій у районі Нижня Теличка, по вул. Електриків на Рибальському півострові – центрів ділової активності дасть можливість звільнити центральну зону Києва від частини ділових і фінансових функцій, створити необхідні та комфортні умови міжнародного рівня для роботи, відпочинку, заняття спортом, представницьких функцій.

V. Включення в систему запроєктованих та таких, що будуються висотних будівель і споруд у центральній частині міста.

Розміщення нових висотних будинків згідно Містобудівної Концепції спрямовується на виявлення композиційної ролі центральної історичної частини та головних містобудівних вузлів на перетинах міських магістралей, біля станцій метро, створення чіткої архітектурно-містобудівної й об'ємно-просторової композиції забудови міста шляхом формування багатоплановості, силуету і

висотності забудови, візуальних завершень магістралей, проспектів, вулиць та основних панорам міста.

Урегулювання висотного будівництва згідно Концепції сприятиме ефективному вирішенню функціонально-типологічних й планувальних завдань в умовах дефіциту і зростання вартості землі в м. Києві, спорудженню сучасних адміністративних, готельно-офісних приміщень, збереженню історико-культурної і архітектурної спадщини, природного ландшафту і територій рекреаційного призначення, створенню вертикальних компонентів архітектурно-просторової композиції та силуету міста.

## 2. Композиційно-просторові особливості та естетичне сприйняття висотної забудови.

Візуальна особливість Києва – панорамні фронти та перспективи вулиць на тлі природних ландшафтів. Останнім часом їх візуальне сприйняття поступово перекривається безсистемно зведеними висотними спорудами, що особливо відчутно в історичному центрі міста. Аналізуючи архітектурні риси висотних новобудов виникає відчуття комерційності їх архітектури. В багатьох випадках основою містобудівних процесів стали прибутковість як економічний чинник та бруталність як естетичний, витіснивши поняття містобудівної доцільності, традиції, тощо.

Нагальною проблемою висотного будівництва є тенденція до ігнорування забудовниками чинного законодавства, нормативних актів та рекомендацій щодо розміщення висотних будівель у міському середовищі. Здебільшого це призводить до руйнації архітектурного та ландшафтного простору, об'ємно-просторової структури міста.

Прикладом руйнації традиційного характеру містобудівного середовища виступають житлові будинки по вул. Грушевського, 9а, вул. Мазепи, 11а та на Кловському Узвозі, 7а. Зведені посеред цінного ландшафту будівлі руйнують масштаб правого берега та нівелюють цілісність його архітектурно-природного ансамблю.

При зведенні висотних будівель доцільно транслювати традиційний характер міського середовища, дотримуватись закономірностей його змін від центру до околиць, як це передбачено українською нормативно-правовою базою та міжнародним пам'яткоохоронним законодавством.

Висотні споруди є акцентними елементами забудови, які формують висотний силует міста, його візуально-просторові зв'язки. Висотною домінантою у міському середовищі, з точки зору композиції, може вважатися споруда, що у

п'ять разів або більше перевищує середню висоту оточуючих об'єктів які формують міський силует. Висотні домінанти визначаються відносно конкретних точок візуального сприйняття об'єкту з урахуванням перспективи, як відношення візуальної висоти будівлі до середньої висоти оточуючої забудови.

Формоутворення об'ємно-просторової структури висотних споруд здійснюється з урахуванням наступних аспектів: іміджева значимість, містобудівний контекст, функціональне призначення, можливості використання сучасних конструктивно-технологічних систем.

Важливою є проблема зміни візуального оточення, що пов'язана зі звичністю образу оточуючого середовища. Висотні будівлі значно впливають на сприйняття простору за рахунок свого об'єму, що призводить до певного візуального дискомфорту. Формуючи образ висотної будівлі важливим завданням є досягнення відповідності інформаційного образу об'єкта його функції в контексті оточуючого середовища та коректна інтеграція його у загальну візуально-інформаційну картину місця розташування.

## 3. Функціональна взаємодія висотних будівель та споруд з оточуючими об'єктами.

Первинне функціональне призначення висотних будівель що проектуються, визначається з урахуванням положень Генерального плану розвитку міста в залежності від території будівництва.

Висотним будівлям властива висока функціональна ємкість. Розташування таких будівель значно впливає на функціональну структуру району: утворюються додаткові навантаження на торгівельне, побутове та комунальне обслуговування, мережу закладів громадського харчування, тощо.

Під час проектування висотних будівель необхідно проводити розрахунок можливих функціональних навантажень в процесі експлуатації та реалізовувати умови для задоволення функціональних потреб будівлі за рахунок введення додаткових функцій у структуру будівлі.

## 4. Підключення висотних будівель та споруд до транспортної та пішохідної мережі.

Досліджуючи місця проектування та зведення висотних будівель вирізняється тенденція до розташування їх в зонах найбільшої концентрації функціональних, транспортних та пішохідних потоків. При цьому не враховується пропускна спроможність оточуючої інфраструктури та додаткові навантаження, створені новобудовою.



Внаслідок цього виникають складнощі з регулюванням руху у місті, підключенням висотної будівлі до міської транспортної мережі, та негативно впливає на пропускну спроможність вулиць.

Перевантаженість пішохідної мережі обумовлюється обмеженістю провізної спроможності міського транспорту та пропускну здатність пішохідних зон у районах розміщення висотних будівель.

Проектування та розміщення висотних будівель та споруд вимагає детального аналізу транспортної мережі, аналізу провізної спроможності міського транспорту та пропускну здатності пішохідних мереж.

#### 5. Підключення до зовнішніх інженерних мереж.

При зведенні висотних будівель та прокладанні нових комунікацій до них, часто виникає проблема потужності та технічного стану існуючих інженерних мереж міста. Існуючі комунікації не в змозі обслуговувати висотні будівлі, а підключення останніх призводить до перевантаження і аварій.

Розміщення висотних будівель та споруд вимагає аналізу та модернізації існуючих зовнішніх інженерних мереж. При проектуванні також необхідно застосовувати технології енергозбереження та автоматизації інженерних мереж будівлі.

Не зважаючи на високу вартість, складність інженерно-технічних рішень і експлуатації, висотне будівництво – актуальна тенденція розвитку сучасного мегаполісу та перспективний напрям забезпечення умов життєдіяльності постійно зростаючої кількості населення.

Проектування та зведення висотних споруд вимагає врахування багатьох факторів, серед яких важливу роль відіграють містобудівні. Розміщення висотних споруд, їх взаємозв'язок та взаємодія з оточуючим середовищем повинно визначатися згідно чинної нормативно-правової бази, зокрема «Містобудівної концепції розміщення висотних будинків і споруд в Києві на період до 2020 р.», що виключає розміщення та будівництво висотних будівель і споруд в центральній історичній частині міста, в історичних ареалах, зонах охорони пам'яток історико-культурної спадщини, природного охоронюваного ландшафту, та в межах об'єктів природно-заповідного фонду.

Архітектурні рішення висотних будівель і споруд повинні враховувати архітектуру оточуючої забудови, ландшафту, рельєфу, інших містобудівних умов, сучасних екологічних вимог міського середовища.

Об'ємно - просторова композиція висотної забудови повинна створюватись з урахуванням особливостей сприйняття панорами та силуету забудови

правобережної і лівобережної частини міста з пагорбів правобережжя, набережних, мостів, вздовж основних магістралей міста.

Розміщення висотних будівель повинно здійснюватись з забезпеченням перспективних транспортних зв'язків, якісних автомобільних доріг, метро, залізничного та автосполучення, рекреаційних зон, зручних пішохідних зв'язків, автостоянок, тощо.

#### Список використаної літератури

1. Містобудівна концепція розміщення висотних будинків і споруд в м. Києві на період до 2020 р. – К.: УАА, 2007. – 25 с.
2. Демин Н. У. Управление развитием градостроительных систем. К.: Будивельник, 1991.
3. Гутнов А. Э. Структурно-функциональная организация и развитие градостроительных систем. Автореф. дисс. д-ра архит. 18.00.01, - М., 1979.
4. Руководство по высотным зданиям. Типология и дизайн, строительство и технологи: Пер. с англ. Николаев С. В. – М.: ООО «Атлант-Строй», 2006. – 228 с.: ил.
5. Ковальський Л. М., Кузьміна. Г. В., Г. Л. Ковальська. Архітектурне проектування висотних будинків: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2010. – 123 с.
6. [www.uk.wikipedia.org](http://www.uk.wikipedia.org)
7. [www.archunion.com.ua](http://www.archunion.com.ua)

#### Аннотация

В статье рассматриваются актуальные градостроительные проблемы высотной застройки г. Киева, приведены факторы, обосновывающие возможность и целесообразность размещения высотных зданий, сформулированы основные градостроительные проблемы высотного строительства и даны рекомендации по проектированию и размещению высотных зданий и сооружений в городской среде.

Ключевые слова: градостроительство, высотные здания, Киев.

#### Annotation

The paper considers current urban issues high-rise buildings in Kiev, are factors that justify the possibility and desirability of placing high-rise buildings, formulated the basic problem of urban high-rise construction and recommendations for the design and placement of high-rise buildings in urban environments.

Keywords: urban, high-rise buildings, Kyiv.

УДК 711.4-112

д.т.н., професор Ключниченко Є.Є, Штепа К.О.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### ГІГІЄНИЧНІ АСПЕКТИ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

*Розглянуто гігієнічні аспекти міського середовища, які суттєво впливають на створення оптимальних умов для життя людини.*

Середовище, що оточує людину, визначається сукупністю умов, в яких живе, вчиться, працює і проводить своє дозвілля населення.

Міське середовище – це місце, де людина проводить велику частину життя, і саме це середовище найбільш суттєво впливає на ритм життєвої активності та поведінку людини. Сьогодні у місті, що швидко змінюється, люди ведуть активний спосіб життя, часто переміщуються в різні частини районів міста, щодня знаходяться в безпосередньому тісному контакті з сучасним міським середовищем, що несе безперервний потік інформації. Вулиці переповнені транспортом і людьми, часто викликають напругу, хвилювання, іноді стресові стани.

Міське середовище умовно складається з ґрунтово-рослинного покриву, гідросфери, атмосфери, а також об'ємно-просторового середовища, що займає середнє положення між людиною і природою і є результатом його діяльності. У зв'язку з цим можна диференціювати фактори міського середовища на дві основні групи:

- природно-кліматичний фон – будова рельєфу місцевості, ґрунтово-рослинний покрив і т.і.
- елементи об'ємно-просторового середовища – промислова і сільбищна зони, система вулиць і магістралей, загальноміські центри, зелені насадження, рекреаційні зони.

Міське середовище є динамічною взаємопов'язаною системою, тому результати забруднення необхідно розглядати з врахуванням їх дії на навколишнє середовище в цілому. Необхідно підкреслити взаємозв'язок повітря - вода - ґрунт - рослинність - будівлі і споруди - людина.

Ефективність очищення оточуючого середовища від промислових та побутових відходів, транспортного забруднення залежить від досконалості технології і технічних засобів очищення, що дозволяють обмежити їх виникнення у самому джерелі. [1]

Ігнорування будь-яких вимог порушує принцип комплексності, призводить до негативних наслідків у середовищі. Штучне середовище повинно відповідати найбільш сприятливим умовам розвитку суспільства, при

будівництві на нових територіях і реконструкції існуючої забудови необхідно враховувати біологічні і психологічні потреби людини. Міське середовище повинно вільно розвиватись у просторі, мати можливість змінюватись відповідно до потреб суспільства, утворювати з природою єдине середовище існування.

Необхідно диференціювати норми мікроклімату для різних будівельно-кліматичних зон з врахуванням сезонної і добової періодичності фізіологічних функцій організму людини, обґрунтувати оптимальні режими інсоляції, розробити схеми раціональної організації повітрообміну у житлових будинках і системах вентиляції. і т.і.

В загальному забрудненні середовища безперервно зростає роль автотранспорту. Забруднення повітря міст вихлопними газами автомобілів може призвести до утворення речовин, що надають роздратовуючу і загально токсичну дію на організм людини. Щорічні викиди в атмосферу міського середовища різних речовин, є не тільки небезпечними для живих організмів, а і для матеріальних цінностей (будівель, споруд, дорожнього покриття і т.і). Найбільш негативним забруднювачем виступає – антропогенне, що негативно впливає на навколишнє середовище.[3]

Міські стоки представляють собою суміш побутових стоків з промисловими, що потребує нової системи очищення і доочищення. Також і питання знешкодження твердих побутових відходів можна вирішити шляхом застосування нових методів, в першу чергу трубопровідного транспорту. У більшості міст на сьогоднішній день утилізація відбувається шляхом позаміських звалищ, що у свою чергу є дуже небезпечним для ґрунту, ґрунтових вод і атмосферного повітря. Не менш важливим фактором є штучні електромагнітні поля радіочастот, інтенсивність яких останнім часом зростає за рахунок розвитку телебачення, мобільного зв'язку, інтернету і т.і.[2]

Житлова та громадська забудова суттєво впливає на мікроклімат середовища. В залежності від об'ємно-просторової організації на прибудинковій території посилюється інтенсивність сонячної радіації, що відбувається стінами будівель. Це викликає підвищення температури повітря і знижує відносну вологу. В якості позитивної дії забудови можна відмітити вітрове затінення території при високих швидкостях вітру.

Основним засобом покращення мікроклімату житлової території є озеленення, і особливо висадження листяних дерев. Висадження дерев на території житлових та громадських груп доцільно у вигляді зелених масивів, що примикають до стін будинків, при збереженні між стінами і кронами дерев аераційного розриву шириною близько 1м. Це обумовлено, з одного боку, необхідністю екранування стін будівель від сонячної радіації і забезпечення

провітрювання внутрішніх приміщень, а також стінових конструкцій. З іншого – тим, що при великих розривах між інсольованими стінами будинків і екрануючими посадками дерев відображена і випромінена сонячна радіація нейтралізує охолоджуючий ефект зелених насаджень.

Таким чином, можна виділити три категорії, перебування в середовищі, відповідно до гігієнічного стану середовища:

- оптимальне середовище для людини – коли шкідливі та небезпечні чинники на території відсутні, нічого не загрожує здоров'ю мешканців, в них відслідковується висока працездатність;

- допустиме середовище – коли на території наявні небезпечні для людини чинники, але вони не перевищують допустимих та все ж впливають на відхилення функціонального стану організму, і впливають на здоров'я майбутнього покоління;

- шкідливе для людини міське середовище – чинники, що здатні шкідливо впливати на організм, перевищуючи гранично допустимі концентрації.

Мікрокліматичний фактор є лише одним з багатьох санітарно-гігієнічних змінних, що впливають на умови матеріального міського середовища. Тому, для отримання оптимальних показників умов запроектованого житлового середовища враховується і ряд інших факторів: таких як, забруднення середовища міським транспортом (шум, загазованість) і т.і. Тому створення оптимальних умов для життя населення в міському середовищі – складна, комплексна проблема, що потребує негайного вирішення.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. В помощь проектировщику-градостроителю. Градостроительство и окружающая среда. Киев, «Будівельник», 1973, с. 108.
2. В помощь проектировщику-градостроителю. Градостроительство и вопросы охраны окружающей среды. Киев, «Будівельник», 1975, С. 104.
3. Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. Вип. 20.9. с. 83-87.

#### Аннотация

В статье рассмотрены гигиенические аспекты городской среды, которые существенно влияют на создание оптимальных условий для жизни человека.

#### Annotation

In the article the hygienic aspects of the urban environment that significantly affect the optimal conditions for human life.

УДК 711.13:504.38

І. П. Козятник,

Київський національний університет будівництва і архітектури

### СОНЦЕ ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ АРХІТЕКТОРА В КОНТЕКСТІ РЕГУЛЮВАННЯ МІКРОКЛІМАТУ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

*Наведено огляд методів оцінки сонячної складової мікроклімату житлових територій в аспекті можливостей його архітектурно-планувального регулювання.*

*Ключеві слова:* мікроклімат, житлові території, архітектурно-планувальне регулювання, інсоляція.

Потепління клімату – одна з найбільш актуальних на сьогодні проблем, перед котрою постало людство. Кінець XX, початку XXI століття відзначені порушенням умов екологічної рівноваги, що виявляється в забрудненні середовища, вичерпанні природних ресурсів, планетарній зміні клімату. Останнє визначається, насамперед, зміною погодних умов. Щорічно збільшується кількість публікацій в котрих розглядаються різноманітні аспекти цього процесу і його наслідки. Глобальне потепління, що призводить до засух, повеней, землетрусів та ураганів, змушує фахівців різних галузей знань, як науковців так і практиків, вести пошук методів та заходів вирішення цієї проблеми для запобігання її руйнівних наслідків для біосфери та цивілізації. Літній перегрів сучасного міста погіршує умови проживання у ньому людини [1, 2, с.43-46].

Практично всі країни, котрі входять до Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) підготували Національні доповіді по зміні клімату в тому числі й з особливостей впливу цих змін на здоров'я населення. Цими країнами було підготовано Національні плани дій по зниженню ризиків, пов'язаних зі змінами клімату для здоров'я населення. У Франції, котра в результаті спеки 2006 року втратила більше 35 тис. чоловік, було видано спеціальний план дій на випадок літнього перегріву, що передбачає створення спеціальних кімнат відпочинку для людей похилого віку з комфортним мікрокліматом, пропаганду засобів захисту в період літнього перегріву та інші заходи. Зміна клімату стає все більш відчутним несприятливим фактором оточуючого середовища, що суттєво й негативно впливає на комфортність перебування людей в умовах міста, а відповідно і на здоров'я населення. Під час спеки зростає смертність серед населення, особливо похилого віку [3].

За прогнозом українських вчених у 2010-2060 роках температура повітря теплого півріччя по Україні буде підвищуватись, а кількість опадів й показники

вологозабезпеченості – знижуватись [2]. У законодавстві України містобудування визначається, як діяльність по формуванню та підтримці повноцінного життєвого середовища людини, що забезпечує сталий, соціально, економічно та екологічно збалансований розвиток населених місць і прилеглих територій, охорону природи та раціональне природокористування. У цьому контексті особливої ваги набуває пошук відповідних архітектурно-планувальних заходів щодо локального пом'якшення мікроклімату, у межах відчутних людиною [4, *n.10.31*].

Формування клімату міста розглядають сьогодні на трьох суміжних просторових рівнях: макроклімат географічної зони (лісостеп, полісся); мезоклімат певного регіону чи місця (морське узбережжя, долина ріки, південний схил гори); мікроклімат на рівні організму людини (у двометровому приземному шарі) [5, *c.240*]. Клімат міста формується у процесах взаємодії природних та антропогенних компонентів середовища. Антропогенними факторами, що впливають на клімат, є: розмір міста та види енергії, що використовуються; характер та розміщення промислових підприємств; види транспорту та організація транспортної мережі. На клімат міста впливає характер його забудови (мало-, багатоповерхова), благоустрій території, ступінь її озеленення, обводнення чи замощення, рельєф (природний, штучний), експозиція схилів [6, *c.65*].

Питання клімату здавна привертало увагу фахівців у галузі архітектури і містобудування. Протягом тисячоліть архітекторам було відомо про значущість сонячної складової мікроклімату, тому Вітрувій у своєму трактаті говорить про ретельність врахування клімату, визначаючи розташування міста, і про те, що «... міста й будинки на півдні слід проектувати і будувати у відповідності до теплого клімату, і зовсім по іншому на півночі» [7, *c. 94, 2 c.7*]. Альберті і Палладіо вважали, що «...ширину вулиць, висоту будинків і розміри вікон треба визначати з урахуванням орієнтації і глибини приміщень», а Ле Корбюзьє стверджував, що «важливим матеріалом для архітектора є сонце...» [8, *c. 7*].

Прямим наслідком кліматичних умов є особливості архітектури міст південних сухих районів, які завжди мали характер «самозатінювальних структур», а будинки - своєрідних «термосів» із масивними стінами, рідкорозміщеними невеликими вікнами, замкненим компактним плануванням внутрішніх дворів і вузькими вуличками. Для вологих районів, навпаки, характерне вільне планування, легкі «дихаючі стіни» і світлопрозорі, добре провітрювані простори. Видатні архітектори – Вітрувій, Альберті, Аалто, Кан – не тільки професійно володіли методами оцінки мікроклімату, інсоляції, сонцезахисту, але розвивали й удосконалювали їх. Достатньо згадати відому

«аналему Сонця» Вітрувія, на основі якої побудовані всі сучасні графіки для розрахунку інсоляції і сонцезахисту [8, *c. 10*].

Вже наприкінці XIX століття з'явилася ідея нормування інсоляції, яка знайшла своє логічне підтвердження в результатах дослідження Ерісмана – у бактерицидному ефекті прямого сонячного світла на реактивацію хвороботворних бактерій в залежності від доз ультрафіолетової радіації, що проникає у житлове приміщення. Завдяки цим дослідженням були вперше встановлені норми по інсоляції у 40-х. рр. в СРСР – спочатку тригодинна тривалість прямої сонячної інсоляції, а згодом ця норма була диференційована в залежності від географічної широти місцевості [9, *c. 3*]. У відомій «Афінській хартії» (1942р.), яка виголосила чотири принципи містобудування, першим принципом було повне забезпечення людини здоровим житлом – місцем, простором, чистим повітрям і сонцем [10, *c. 82*]. Значний вклад у методологію оцінки інсоляції в наш час зробили Б. А. Дунаєв, Д. С. Масленіков, Н. В. Оболенський, Л. Н. Орлова, О. В. Сергейчук.

Головним завданням сьогодення є формування нової філософії життя на основі екологічної культури, однією з функцій якої є «створення можливостей передбачення наслідків людської діяльності, результатів перетворення природи» [11, *c. 518*]. Наукові дослідження з питань оцінки інсоляції в умовах житлової забудови у сучасному містобудуванні, є одними з пріоритетних.

За діючими санітарними та містобудівними нормами (СанПиН 2605-82, ДБН 360-92\*\*) розміщення та орієнтація житлових та громадських будинків, дитячих дошкільних установ, загальноосвітніх шкіл, повинні забезпечувати тривалість інсоляції житлових приміщень і територій, визначених санітарними нормами за певний проміжок часу в годинах, у відповідності до нормативних вимог для кожної з категорій об'єктів на період з 22 березня по 22 вересня [9, *c. 4, 12*]. Нормування проводиться з урахуванням кліматичних особливостей зони проектування та характеру забудови. Вимоги норм досягаються відповідним розміщенням, орієнтацією, плануванням будинків та територій. Для врахування інсоляції в архітектурному проектуванні та містобудівному плануванні її визначають за допомогою графічних методів, фізичного моделювання, аналітичного розрахунку, у тому числі й за допомогою комп'ютерів [9, *c. 8*].

Діючі норми інсоляції базуються на дослідженнях тривалості інсоляції для приміщень, яка відповідає певній середньорічній дозі сумарного сонячного опромінення. Стосовно ж території забудови таких досліджень замало й, на жаль, вони мають інженерну спрямованість, щодо архітектурно-планувального їх нормування та регулювання, їх покищо немає. На кафедрі міського будівництва Казанського університету було здійснено дослідження з



проблем забезпечення необхідного мінімуму сонячної радіації на житлових територіях. Отримані результати дозволили визначити показники оцінки радіаційного режиму територій житлової забудови. Якими є енергетичні показники, які засновані на урахуванні сумарних доз опромінення. Було визначено, що в екрануючих просторах забудови надійну порівняльну оцінку радіаційного режиму території забудови можливо отримати тільки на основі аналізу річних та сезонних доз опромінення [13].

Закономірності надходження сонячної радіації на територію житлової забудови в річних циклах дозволили визначити механізм утворення зон з різним ступенем екранування, граничні (за техніко-економічними показниками) розриви між баштовими будинками – 1h і протяжними – 2h (де h – висота будинку), межу зони недостатньої інсоляції по ізолінії зі ступенем екранування  $\eta=0,5$  ( $\eta$  – ступінь екранування) в якості розрахункової величини і визначити відповідні астрономічно можливі річні і сезонні дози сонячного опромінення території. Запропонований інженерний метод визначення меж для зон недостатньої інсоляції дозволяє отримати як повну графічну картину інсоляції території за рік, так і достатньо зручний метод реалізації необхідних показників оцінки інсоляції у проектуванні [13, с. 22].

Однак, в сучасних умовах змін клімату, необхідно вирішувати зворотну задачу, а саме: оцінити інсоляційний режим територій для вияву зон літнього перегріву та визначити заходи щодо захисту будинків та територій саме від підвищених температур. Методи оцінки інсоляції за Дунаєвим, що закладені в ДБН визначають нормативну тривалість інсоляції на період з 22 березня по 22 вересня, як і розглянутий інженерний метод визначення зон недостатньої інсоляції Орлової, який враховує радіаційний режим території за рік. Найбільш придатним для поставлених завдань дослідження є оцінка інсоляції території житлової забудови влітку з використанням світлопланоміру Масленікова – ДМ - 55. Оскільки за цим приладом визначають тривалість інсоляції на будь-який місяць року і кількість сонячної енергії, яка надходить за певний проміжок часу [6, с. 75].

Розглянуті методи дозволяють вирішити питання, які пов'язані з оцінкою інсоляційного режиму територій житлової забудови для будь-якого періоду року, тривалості інсоляції та кількості сонячної енергії, яка надходить. Інсоляційні карти дозволяють визначити необхідні планувальні заходи і засоби благоустрою для створення сприятливих умов, для життя людей і відповідних умов для зростання рослинності на території житлової забудови. Але в свою чергу розглянуті методи визначення тривалості інсоляції не дають можливості відслідкувати температурну ситуацію, а саме перегрів певних ділянок на житлових територіях від якої й потерпають міста.

Підвищенню температури в місті сприяє низька, в порівнянні із замиською зоною, вологість повітря. Означена різниця сягає 5-10%. В міському середовищі переважають поверхні, які акумулюють тепло й з яких швидко відводиться вода. Щільно забудовані території лише 15% енергії витрачають на випаровування, рослинний же покрив місцевості – майже 60%. Затим наземний шар повітря в місті отримує значно більше тепла ніж у природному середовищі. Означене стає причиною виникнення над містом «острову тепла», наявність якого спостерігається на рівні до 3-4 висот будинків [5, 6, 14].

Підвищена температура та понижений тиск стають причиною виникнення так званих «міських бризів», наявність яких можна використати для містобудівних цілей створення комфортного середовища. Підігріті маси повітря спрямовуються вгору й замінюються прохолодними масами з околиць. Означене сприяє аерації міських територій [5, 6, 9]. Збіжне явище зафіксоване й в зонах впливу зеленої мережі міста, де прохолодніше на 5-6°C ніж у житловій забудові. За рахунок різниці температур виникають постійні повітряні течії. У літню полуденну спеку такі течії прямують від насаджень та водойм у бік забудови, а ввечері та вночі у зворотному напрямку. Пом'якшуючий ефект зелених масивів та водойм на прилеглих територіях виявляється підвищенням вологості повітря та зниженням температури. В умовах компактноі забудови та ізольованого розміщення насаджень спостерігається зміна температури й вологості повітря на відстані 70-100 м; у випадку вільної забудови та об'єднання міських та позаміських насаджень в єдину систему – у межах 200 - 300м [5, 6].

Отже, на вулицях, площах, в житловій забудові та зеленій мережі міста формується свій мікроклімат, який істотно відрізняється від загального кліматичного міського фону. З означеного випливає, що мікрокліматичні умови можуть піддаватися регулюванню й архітектурно-планувальними заходами. При доборі цих заходів варто орієнтуватися на тепловідчуття людини, які залежать від температури повітря та діяльної поверхні, інтенсивності прямої сонячної радіації, ефективного випаровування тіла, альбедо одягу людини та діяльної поверхні, вологості та питомої теплоємності повітря, теплового комфорту людини. Останній, в свою чергу, залежить від фізичного навантаження та безпосередньо пов'язаний із функціональним призначенням планувальних елементів житлових територій [15].

Як вже відзначалось, важливу роль в створенні сприятливих мікрокліматичних умов у місті відіграють зелені насадження, які сприяють зменшенню сонячної радіації та радіаційної температури, затіненню території, зниженню температури повітря, збільшенню абсолютної й відносної вологості повітря, аерації територій. Вплив озеленення залежить від розміру зеленого

масиву, щільності насаджень, їх асортименту, від розміщення в плані міста та по відношенню до забудови. Мікроклімат регулюється й водними об'єктами, які ефективно знижують температуру повітря та підвищують його вологість. Встановлено, що для підвищення комфортності мікрокліматичних умов проживання людини, бажано досягти пропорції 50:50 між штучними та озеленими поверхнями житлових територій [16]. Але зазначена пропорція розглядає лише горизонтальні площини території міста і не враховує вертикальне облицювання будівель і споруд матеріалами, котрі акумулюють тепло і віддаючи його в оточуюче середовище, підвищуючи температуру на територіях перебування людини. Враховуючи сьогоденне тяжіння до багатоповерхового будівництва, площа цих вертикальних «територій» може перевищувати квадратні метри заощаджених площ, вулиць та майданчиків різного призначення. Тож рекомендоване 50:50 є співвідношенням рівноваги, котре, в містобудівному контексті, варто описати пропорцією 1:1, де будуть враховуватись горизонтальні площини та їх нашарування і вертикальні площини заощаджених та облицьованих міських поверхонь по відношенню до водно озеленої території, котра в свою чергу може становити набір горизонтальних та вертикальних площин і компенсувати несприятливий температурний вплив перших.

У цьому сенсі система зелених насаджень, водойм та вільних просторів міста стає головним планувальним засобом регулювання температурно-вологісного режиму міського середовища щодо створення комфортного температурного режиму мікроклімату на території житлової забудови, в зонах пішохідного руху, в місцях масового відпочинку. В якості архітектурних засобів регулювання мікроклімату в зонах скупчення людей можна використати обарвлення, пластику та фактуру поверхонь будівель та споруд, заощадження пішохідних доріжок та майданчиків, малі архітектурні форми (ширми, пергали, парасольки, мобільне озеленення та обводнення, фонтани, водограї), які можуть виконувати спеціалізовану сонце та теплозахисну функцію, зволожувати повітря та сприяти аерації житлових територій [9, 16, 17]. Завдяки перерахованим засобам архітектор-містобудівельник може пропустити сонячні промені на певні території або навпаки створити захист від них, де необхідно, де потрібно акумулювати тепло або уникнути його накопичення. В даному контексті Сонце є матеріалом архітектора й для регулювання мікроклімату житлових територій.

#### Список використаних джерел

1. Згуровский М.З., Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005-2007/2008

- годы) / Згуровский М.З., Гвишиани А.Д. - К. : Издательство «Политехника», 2008. – 331 с.
2. Вековая циклическая изменчивость основных природных экологических факторов на юго-востоке Украины//Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення (М-ли IV Міжн. НПК) / [Соколов И. Д., Долгих Е. Д., Соколова Е.И., Мостовой О.А.]. – Харків: УкрНДІЕП, 2008. – С. 98-102.
3. Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей / [Под ред. проф. Б.А. Ревича]. – М., 2006. – 246 с.
4. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92\*\*. – К.: Держбуд України, 2002. – 108с..
5. Кучерявий В.П. Урбоекологія: підручник. / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.
6. Чистякова С.Б. Охрана окружающей среды: учебн. [для высш. учеб. зав. спец. «Архитектура»] / Чистякова С.Б. – М.: Стройиздат, 1988. – 272 с.
7. Бунин А.В. История градостроительного искусства: в 2 т. / Бунин А.В., Саваренская Т.Ф. – М.: Стройиздат – Т. 1. - 1979. – 49 5с.
8. Лицкевич В.К. Архитектурная физика / Лицкевич В.К., Макриненко Л.И., Мигалина И.В. и др.: учебн. [для высш. учеб. зав. спец. «Архитектура»] / под ред. Н.В. Оболенского]. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 448 с.
9. Устінова І.І. Еколого-містобудівні заходи щодо формування мікроклімату житлових територій: раціональні та методичні вказівки / Устінова І. І. – К.: КНУБА, 2008. – 16 с.
10. Репин Ю.Г. Пространственный город. Теория и практика / Репин Ю.Г. – К.: «Феникс», 2009. – 269 с.
11. Роль екологічної культури у збалансованому розвитку суспільства: зб.наук. статей. всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю., 23-26 вересня 2009 р., Вінниця / наук. ред. Верестун Н.О. – Вінниця: ФОП Данилюк, 2009 – 601 с.
12. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 [Чинний від 2002-02-01]. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России № 2002, 2002.
13. Орлова Л.Н. Метод энергетической оценки и регулирования инсоляции на жилых территориях: автореферат дис. на соиск. уч. степени канд. тех. наук: спец. 18.00.04 «градостроит., район. планиров., ландшафт. арх. и планиров. сельскохозяй. населен. мест» / Орлова Л.Н. – М., 1985. – 24с.
14. Елагин Б.Т. Основы экологии городской застройки: уч.пособие / Елагин Б.Т. – К.: УМК ВО, 1990. – 56с.
15. Леонтьева К.С. Методика комплексной оценки условий микроклимата

городских территорий / Леонтьева К.С. // Вопросы градостроительства и строительной физики: сб. науч. трудов № 109. – Челябинск: ЧПИ, 1972. – С. 50-56.

16. Коммунальная гигиена / [редактор тома проф. Рязанов В.А.]– М.: Государственное издательство медицинской литературы МЕДГИЗ, 1961.

17. Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / Нефедов В.А. – СПб.: 2002.– 95с.

#### Аннотация

Приведен обзор методов оценки солнечной составляющей микроклимата жилых территорий в аспекте возможностей его архитектурно-планировочного регулирования.

Ключевые слова: микроклимат, жилые территории, архитектурно-планировочное регулирования, инсоляция.

#### Annotation

A review of methods for evaluating the solar component of the climate of residential areas in the aspect of the capacity of his architectural and planning regulations.

Keywords: climate, residential area, architectural and planning regulations, insolation.

УДК 728.61

к. т. н., професор Крумеліс Ю.В.,  
Мітягін А.О., Київський національний  
університет будівництва і архітектури

### ДЕЯКІ АСПЕКТИ КОТЕДЖНОГО БУДІВНИЦТВА

*Наведені найбільш поширені серед забудовників і девелоперів класифікації котеджних містечок в залежності від їх віддаленості від міста, існування соціальної та інженерної інфраструктури, кількості котеджів, розмірів присадибних земельних ділянок і т.д., а також результати опитування жителів Києва, пов'язаного з оптимізацією будівництва котеджних містечок навколо Києва.*

Розвиток котеджного напрямку в будівництві – це світова тенденція. Відповідно й в Україні щороку зростає кількість потенційних домовласників, прагнучих до організованого проживання в котеджному містечку з розвиненою інфраструктурою та охороною.

Проте, оскільки на даний час в Україні на законодавчому рівні визначення поняття «котедж» або «котеджне містечко» не визначено, забудовники та девелопери вкладають свій зміст при визначенні цих понять і категорій котеджних містечок, що створює певні проблеми під час реалізації проєктів котеджної забудови.

Так, за одною з існуючих класифікацій виділяються чотири основні категорії котеджних містечок:

старі і нові будинки з присадибними ділянками на територіях районних міст, селищ і сіл (4-12 соток землі для обслуговування будинку, селищні комунікації і дороги);

дачні селища 60-90 років забудови (5-10 соток землі для обслуговування будинку, садівницькі товариства радянського зразка, ґрунтові дороги, невпорядкована інженерна інфраструктура);

нові, окремо розташовані сучасні котеджі різної архітектури, побудовані з середини 90-х до теперішнього часу, іноді об'єднані в стихійні котеджні містечка з ініціативи власників з метою організації спільних інженерних мереж та охорони території (4-30 котеджів, 10-20 соток землі для обслуговування будинку, підключення до мереж, сучасна інженерна інфраструктура, асфальтові дороги);

організовані котеджні містечка від єдиного забудовника з єдиною інфраструктурою, хорошим рівнем інженерних мереж і розвиненою соціальною інфраструктурою (40-150 котеджів, 2-полосні асфальтові внутрішні дороги з

тротуарами та газонами, упорядковані громадські зони, власна комунальна служба, охорона, кафе, маркети тощо).

За іншою класифікацією котеджні містечка діляться на три групи:

категорія «Преміум» – котеджні містечка розташовані в 10-20 км від міста, в лісопаркових зонах з водоймами, від 50 соток землі для обслуговування будинку, площі котеджів від 500 м<sup>2</sup>. При цьому наявність власної експлуатуючої компанії, служби безпеки, гостьового паркінгу, магазину, спорткомплексу, дитячих майданчиків, медичного центру, ресторану є обов'язковою;

категорія «Бізнес» – котеджні містечка розташовуються в 30 км від міста, поряд з лісом, водоймою. Площа котеджів - до 500 м<sup>2</sup>, від 20 до 50 соток землі для обслуговування будинку;

категорія «Економ-клас» і таунхаузи поки мало представлені на українському ринку нерухомості.

Окремі будівельні компанії трактують зміст терміну «котедж» як сільський садибний будинок, тобто жилий будинок для однієї родини загальною площею, як правило, до 250 м<sup>2</sup>, розташований на земельній ділянці в сільській місцевості разом із господарськими будівлями, садом і городом.

Як бачимо, єдиним незмінним критерієм при наведених класифікаціях котеджних містечок є їх певна відособленість від населених пунктів, що пов'язане з бажанням потенційних покупців і мешканців таких містечок забезпечити певну приватність життя своєї родини, жити серед «своїх», тобто осіб з порівняно однаковим рівнем доходів.

Досвід перших котеджних містечок також показує необхідність встановлення в них єдиних норм спільного проживання і навіть соціальної однорідності контингенту жителів, своєрідної «клубності». Водночас комплексне розв'язання проблемних питань розвитку котеджного будівництва неможливе без урахування вимог потенційних покупців та мешканців котеджних містечок щодо місць розташування, наявності інфраструктури котеджних містечок, технічних характеристик самих котеджів.

Задля з'ясування думки потенційних покупців стосовно основних вимог до котеджних містечок було проведено опитування мешканців Києва віком від 21 до 70 років. При цьому котедж розглядався як індивідуальний житловий будинок, що призначений для постійного проживання як окремих громадян, так і родин.

Опитувані умовно поділені на три вікові групи: від 21 до 26 років; від 27 до 45 років; від 46 років і старше.

Опитуваним було поставлено такі питання: де Ви бажаєте жити (квартира, котедж, квартира та котедж); у якому напрямку від Києва Ви бажаєте

жити; бажана відстань від Києва, де має розташовуватись Ваше житло; бажана кількість котеджів у котеджному містечку; бажана площа земельної ділянки для обслуговування котеджу; площа будинку (котеджу).

Результати опитування у вигляді діаграм та проміжні висновки по вікових групах наведено далі.

### Вікова група від 21 до 26 років

#### У чому бажають жити Кияни



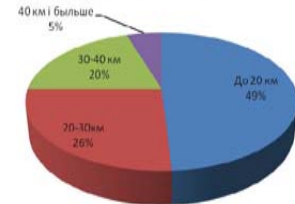
#### За напрямком



#### Кількість котеджів у котеджному містечку

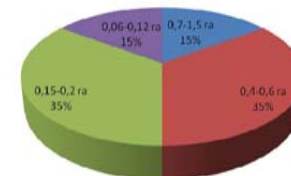


#### Відстань від Києва

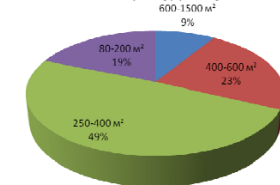


Для цієї вікової групи виявлено таку тенденцію: оптимальним є котедж, побудований у Одеському напрямку, з мінімальною відстанню від Києва; з кількістю котеджів у котеджному містечку від 21 до 60; площею земельної ділянки від 0,15 до 0,6 га; площею будинку від 250 до 400 м<sup>2</sup>.

#### Площа земельної ділянки



#### Площа будинку



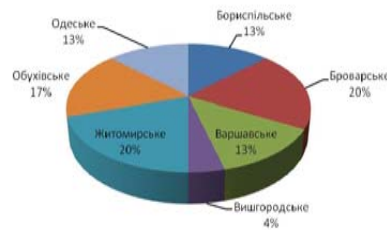


## Вікова група від 27-45 років

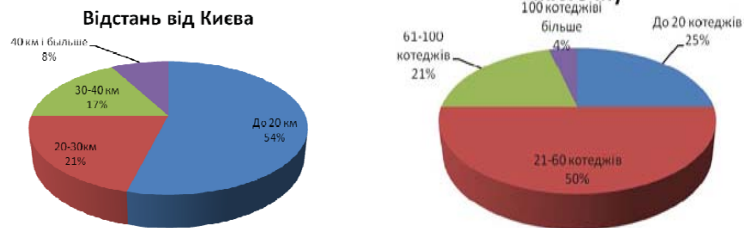
## У чому бажають жити Кияни



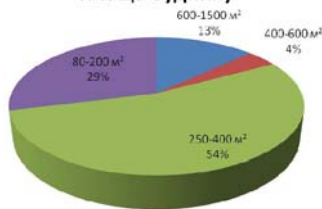
## За напрямком



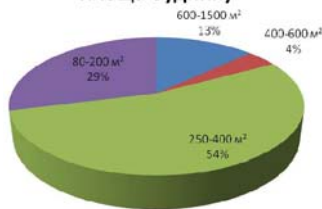
## Кількість котеджів у котеджному містечку



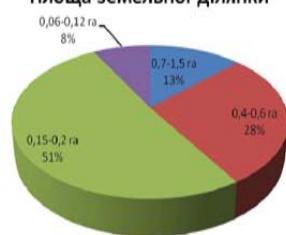
## Відстань від Києва



## Площа будинку



## Площа земельної ділянки



Для цієї вікової групи виявлено таку тенденцію: оптимальним є котедж, побудований у Житомирському чи Броварському напрямку, з мінімальною відстанню до Києва; з кількістю котеджів у котеджному містечку від 21 до 60; площею земельної ділянки від 0,15 до 0,2 га; площею будинку від 250 до 400 м².

## Вікова група від 46 років і старше

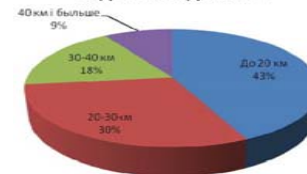
## У чому бажають жити Кияни



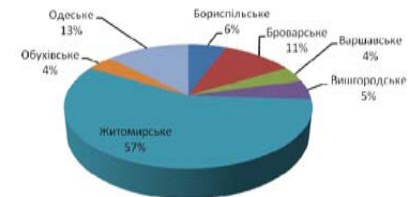
## Площа земельної ділянки



## Відстань від Києва



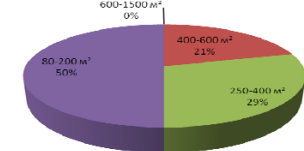
## За напрямком



## Кількість котеджів у котеджному містечку



## Площа будинку



Для цієї вікової групи виявлено таку тенденцію: оптимальним є котедж, побудований у Житомирському напрямку, з мінімальною відстанню до Києва; з кількістю котеджів у котеджному містечку до 20; площею земельної ділянки від 0,06 до 0,12 га; площею будинку від 80-200 м².

**Висновок:** За результатами узагальнення зазначеної інформації по вікових групах виявлена тенденція щодо найбільшої зацікавленості потенційних покупців у:

- розміщенні котеджних містечок у 20-км зоні міста Києва у напрямках: захід, південь, північний-схід;
- максимальній кількості у котеджному містечку – 60 котеджів;

- площа котеджів вварюється від 80 до 400 м<sup>2</sup>;
- присутність об'єктів первинної необхідності;
- розміри земельних ділянок наближаються до встановлених згідно з чинним законодавства нормативів (окрім групи опитуваних від 21 до 26 років).

#### Літератури

1. Матеріали із статті «Коттеджные городки: особенности, виды, покупатели, перспективы» за інтернет - адресою <http://meget.kiev.ua>
2. Матеріали із статті газети «Дзеркало тижня» за інтернет – адресою <http://dt.ua>
3. Матеріали із статті «Місто сонця» за інтернет – адресою <http://www.misto-soncja.ua>
4. Матеріали із статті «Особенности застосування земельних і містобудівних норм при реалізації проекту будівництва котеджного містечка» за інтернет – адресою <http://justinian.com.ua>
5. Матеріали із статті «Будуємо котеджне містечко на земельних ділянках відведених під садівництво» за інтернет – адресою <http://ukr-zem.com>

#### Аннотация

В статье приведены наиболее распространенные среди застройщиков и девелоперов классификации коттеджных городков в зависимости от их удаленности от города, существования социальной и инженерной инфраструктуры, количества коттеджей, размеров приусадебных земельных участков и т.д., а также результаты опроса жителей Киева, связанного с оптимизацией строительства коттеджных городков вокруг Киева.

#### Annotation

In the article brought the most popular classification of cottage townships among developers, depending on their distance from the city, existence of social and engineering infrastructure, the number of houses, size of household plots, etc., as well as the results of poll among residents of Kiev, associated with the optimization of building cottage townships around Kiev.

УДК 711.4-112

к.т.н., професор Крумеліс,  
к.т.н., доцент Тригуб Р.М.,

Київський національний університет будівництва і архітектури

#### РОЗВИТОК КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА У СФЕРІ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

*В статті проаналізовано сучасний стан та складності розвитку житлово-комунального господарства. Визначено пріоритети та послідовність реалізації завдань щодо реформування житлово-комунального господарства України.*

Одним з найважливіших чинників, що визначає якість життя населення, її відповідальність сучасним стандартам благоустрою, є надійність роботи комунальних систем. Лише ритмічна і безаварійна робота всіх комунальних систем може забезпечити нормальні умови проживання городян.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) України є, поза сумнівом, однією з найменш реформованих сфер національної економіки. Прорахунки в підходах та зволікання з реформуванням галузі, складність накопичених у попередні роки проблем та відсутність комплексного системного підходу до їх вирішення призвели до істотного зниження якості житлово-комунальних послуг та обґрунтованого незадоволення населення рівнем обслуговування.

Нині очевидною стає необхідність прийняття радикальних рішень, що дозволили б зберегти соціально прийнятний рівень навантаження на бюджети домогосподарств з боку житлово-комунальних тарифів, і водночас забезпечити належну якість надання послуг та запобігання наростаючому фізичному руйнуванню інфраструктури ЖКГ.

В ЖКГ України на сучасному етапі спостерігається поєднання проблем економічного, організаційного та технологічного походження. Ключовими проблемами ЖКГ слід вважати:

- низьку якість житлово-комунальних послуг;
- високий ступінь регіональної диференціації стану забезпеченості та якості надання житлово-комунальних послуг;
- зношеність основних фондів галузі, застарілість технологій і як наслідок значні витрати (води, теплової енергії тощо) та низьку енергоефективність (близько 70 % житлового фонду збудованого до 1970 р., зношеність основних фондів перевищує 60 %, енергоємність послуг у 2,5-3 рази перевищує показники європейських держав;

- невідповідність наявних інфраструктурних потужностей зростаючим вимогам та потребам;
- високий рівень монополізації сфери надання житлово-комунальних послуг та слабкий розвиток конкуренції у цьому секторі;
- недосконалість нормативно-правового регулювання діяльності галузі, насамперед у сфері диверсифікації постачальників послуг;
- непрозорість формування цін (тарифів) за послуги та поточної діяльності підприємств ЖКГ;
- незавершеність приватизації житлового фонду у частині асоціювання власників житла у багатоквартирних будинках в об'єднання співвласників (ОСББ). [1]

Найважливішим етапом реформування є проведення структурних перетворень в галузі, основного інструменту розвитку конкурентного середовища і підвищення ефективності використання фінансових ресурсів в житлово-комунальному секторі. Для демонополізації галузі може служити розвиток малого підприємництва в житлово-комунальному господарстві. Так як у багатьох галузях економіки України мале підприємництво є серйозною альтернативою традиційно діючим крупним і середнім підприємствам, що пов'язані з його здатністю швидко і гнучко реагувати на зміну кон'юнктури ринку.

Незважаючи на поступове підвищення тарифів, підприємства з надання послуг тепло-, водопостачання та водовідведення, у більшості міст продовжують працювати збитково, що є наслідком механічного підвищення тарифів без удосконалення організації роботи підприємств та використання фінансових та трудових і матеріальних ресурсів.[2]

Для формування конкурентного середовища на ринку послуг необхідно виконувати ряд умов: наявність великої кількості незалежних постачальників однакової по призначенню чи взаємозамінюючої продукції (послуг), процес ціноутворення, що базується на співвідношенні попиту і пропозиції на товари та послуги.

Таким чином, існує дві сторони конкурентоспроможності послуг – це елементи, їх складові (висока якість, додатковий сервіс, консалтинг), та цільові рішення задачі продажу в конкретній ситуації (конкретний покупець з його індивідуальними потребами). [3]

У світлі вищенаведеного, принципово важливим є коректне визначення пріоритетів та послідовності реалізації завдань щодо реформування українського ЖКГ, радикального підвищення якості послуг, ефективності використання державних капіталовкладень у цей сектор та диверсифікації джерел інвестицій, запровадження сучасних дієвих інструментів регулювання

діяльності природних монополій у цій сфері. Це вимагатиме реалізації державної політики за такими напрямками:

- послідовна демонополізація ЖКГ, створення конкурентного середовища і ринку послуг, реструктуризація підприємств і організацій цього сектору, залучення приватних підприємств до обслуговування житлового фонду;

- формування науково та економічно обґрунтованих механізмів визначення обґрунтованої вартості житлово-комунальних послуг на підставі конкурентних ринкових механізмів та сучасної системи стандартів якості, економічних механізмів заохочення енергозбереження, залучення до регулювання тарифів на комунальні послуги незалежних регуляторних органів;

- посилення можливостей впливу та відповідальності за становище в галузі ЖКГ місцевих органів влади на підґрунті збільшення рівня їх фінансової самостійності та диверсифікації джерел фінансування;

- надання державної і муніципальної фінансової підтримки процесу модернізації житлово-комунального комплексу на основі сучасних технологій і матеріалів;

- поетапний перехід на прямі договірні відносини між споживачами та постачальниками комунальних послуг та формування відповідних інституційних структур;

- створення нормативно-правової та методичної бази для забезпечення конкуренції між виконавцями за право надання житлово-комунальних послуг, які не є предметом природної монополії, заохочення залучення приватних підприємств до обслуговування житлового фонду;

- забезпечення безперебійної роботи системи житлових субсидій з метою мінімізації втрат сектору ЖКГ внаслідок недостатньої платоспроможності споживачів в умовах зростання тарифів;

- впровадження системного моніторингу органами місцевого самоврядування технічного стану житлового фонду і об'єктів інженерної інфраструктури житлово-комунального комплексу, впровадження систем обліку і регулювання споживання ресурсів (води, газу, енергії) на рівні житлового будинку;

- поширення страхових механізмів захисту житла та складових комунальної інфраструктури з можливістю термінового отримання коштів у разі виникнення ситуацій, що вимагають невідкладного рішення;

- цілеспрямоване здійснення ефективної енергоощадної політики, спрямованої на зменшення витрат та втрат енергоносіїв у житлово-комунальному господарстві;

- запровадження дієвих механізмів реалізації державою контролюючих функцій у сфері ЖКГ, зокрема гарантування захисту прав споживачів житлово-

комунальних послуг та відповідності цих послуг єдиним державним стандартам якості, регулювання діяльності природних монополій у сфері ЖКГ, забезпечення дотримання соціальних та екологічних стандартів у діяльності комунальної сфери тощо. [1]

Галузь дійсно знаходиться в складному становищі, переживаючи складний та багатогранний процес реформування, який є необхідним для модернізації даної галузі. Ефективна система управління розвитком та модернізацією ЖКГ дає змогу створити стимули для модернізації підприємств, залучивши у сферу обсяг інвестицій, зменшити соціальне напруження в суспільстві.

#### Література

1. <http://old.niss.gov.ua/Monitor/juli/26.htm> . Житлво-комунальне господарство України на сучасному етапі.
2. БИЗНЕСИНФОРМ №11(2), 2009. Економіка. Сучасний стан і перспективи розвитку економіки України. с.67-68.
3. Семенова А.В. Формирование конкурентной среды в сфере услуг. Автореферат. Санкт-Петербург. 2008 г.

#### Аннотация

В статье проанализированы современное состояние и сложности развития ЖКХ. Определены приоритеты и последовательность реализации задач по реформированию жилищно-коммунального хозяйства Украины.

#### Annotation

The article analyzes the current state of development and complexity of housing. Determined priorities and sequence of tasks on reforming housing and communal services of Ukraine.

УДК 711.628.332

к.т.н., доцент Лізунова А.П.,  
Михальова М.Ю.,  
Київський національний університет  
будівництва і архітектури

### ВІДЧУЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ СУСПІЛЬНИХ ПОТРЕБ ЯК СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

*Розглянуті основні вимоги до сталого розвитку населених пунктів та території України в цілому. Сформульована роль примусового відчуження земельних ділянок для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності у контексті сталого розвитку територій.*

#### Постановка проблеми

Стратегія сталого розвитку України є програмним документом довгострокової дії, який ґрунтується на сучасних міжнародних принципах співіснування людства і довкілля і в якому визначається мета, завдання та пріоритетні напрями поступального розвитку українського суспільства на шляху забезпечення збалансованості економічних, соціальних та екологічних чинників [Стратегія сталого розвитку України].

Сталим є розвиток, який задовольняє потреби суспільства, не ставлячи під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Сталий розвиток країни вимагає від органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування створення і підтримку у функціональному стані об'єктів соціальної, транспортної та інженерної інфраструктури, які забезпечують безпеку, здорові умови життя, добробут, соціально економічний розвиток, захист і відновлення природного середовища.

Одним з найперших кроків у реалізації цих завдань є можливість придбання відповідної земельної ділянки для розміщення відповідних об'єктів інфраструктури. Існує кілька варіантів розміщення об'єктів інфраструктури: земельна ділянка може бути придбана на ринку нерухомості, якщо не існують жорстких умов до місця розташування об'єктів інфраструктури; у випадку з жорсткими умовами розташування об'єктів інфраструктури необхідна ділянка може не перебувати у вільному продажу в той момент, коли в органів державної влади виникла потреба в купівлі певної земельної ділянки.

За для того, аби отримати ділянку в потрібному місці і в потрібний момент, органи державної влади використовують право викупу або примусового відчуження земельних ділянок для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності.



**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Метою сталого розвитку України є досягнення збалансованості співіснування природного середовища, держави і суспільства на основі демократичної, толерантної, плюралістичної та екологічно орієнтованої соціально-економічної політики, відкритої динамічно-інтегрованої в глобальні процеси економіки, забезпечення національної безпеки держави, гармонійних суспільних відносин та рівноправного міжнародного співробітництва.

Державна політика щодо сталого розвитку базується на таких основних принципах:

- збалансованість розвитку українського суспільства - паритетність економічної, соціальної та екологічної складових, визнання неможливості тривалого поступального розвитку суспільства в умовах деградації природного середовища;
- забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності населення;
- утвердження гуманізму, демократії і загальнолюдських цінностей, розвиток громадянського суспільства та залучення широких верств населення до державотворчих процесів;
- підтримка і підвищення ролі всіх секторів громадянського суспільства та забезпечення вільного доступу його членів до екологічної інформації та правосуддя для захисту своїх невід'ємних прав і свобод;
- забезпечення еколого-економічної збалансованості розвитку окремих регіонів на фоні тісної міжрегіональної господарської взаємодії за умови узгодження із загальнонаціональними потребами та інтересами національної безпеки; та інш.

Існує багато визначень понять сталого розвитку:

- сталий розвиток направлений на пошук оптимального рівня взаємодії між 3-ма системами – системою біологічних і природних ресурсів, економічною і соціальною системою;
- сталий розвиток це підхід, який дозволить постійне вдосконалення якості життя з більш низькою інтенсивністю використання ресурсів;
- сталий розвиток характеризується як керований процес розвитку природи та суспільства, мета якого забезпечити здорове, продуктивне в гармонії з природою нинішнім поколінням і майбутнім на основі збалансованого розвитку;
- сталий розвиток - це процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умов збереження і поетапного відновлення цілісності природного середовища,

створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і потребами людей усіх поколінь;

- сталий розвиток - це система взаємоузгоджених управлінських, економічних, соціальних, природоохоронних заходів, спрямованих на формування системи суспільних відносин на засадах довіри, партнерства, солідарності, консенсусу, етичних цінностей, безпечного навколишнього середовища, національних джерел духовності. В основі сталого розвитку лежать невід'ємні права людини на життя та повноцінний розвиток.

Згідно «Концепції сталого розвитку населених пунктів», прийнятої у 1999 році, *сталий розвиток населених пунктів* - це соціально, економічно і екологічно збалансований розвиток міських і сільських поселень, спрямований на створення їх економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасного та наступних поколінь на основі раціонального використання ресурсів (природних, трудових, виробничих, науково-технічних, інтелектуальних тощо), технологічного переоснащення і реструктуризації підприємств, удосконалення соціальної, виробничої, транспортної, комунікаційно-інформаційної, інженерної, екологічної інфраструктури, поліпшення умов проживання, відпочинку та оздоровлення, збереження та збагачення біологічного різноманіття та культурної спадщини.

Виходячи з наведених визначень, складовими сталого розвитку є екологічна, економічна та соціальна компоненти. Головну роль відіграють потреби суспільства в цілому як в теперішній час, так і в майбутньому. Завданнями сталого розвитку є:

- забезпечення переходу економіки на інноваційну модель розвитку;
- структурна перебудова економіки шляхом прискорення розвитку високотехнологічних галузей;
- створення конкурентоспроможної, соціально орієнтованої ринкової моделі економіки;
- впровадження сталих економічних механізмів природокористування та імплементація екологічної складової в систему національних рахунків;
- підвищення ефективності інвестиційних процесів, у тому числі у сфері відновлення природного капіталу;
- стимулювання впровадження екологічно безпечних, енергетично ефективних та ресурсозберігаючих технологій;
- розвиток технологій замкнутого циклу і технологій очищення, переробки та утилізації промислових і побутових відходів;
- підтримка екологічно ефективного виробництва енергії, включаючи використання відтворювальних джерел енергії та вторинних енергетичних ресурсів;

- розвиток екологічно безпечних видів транспорту та транспортних комунікацій;
- зниження рівня майнового розшарування населення, подолання бідності;
- зниження рівня безробіття населення і забезпечення продуктивної зайнятості;
- збереження і зміцнення демографічного та трудового ресурсного потенціалу країни; стабілізація демографічної структури суспільства;
- зміцнення фізичного здоров'я нації;
- оптимізація соціальної структури суспільства; встановлення гарантій забезпечення рівних можливостей для досягнення матеріального, екологічного і соціального благополуччя;
- розвиток системи освіти, просвіти та поширення інформації з питань сталого розвитку.
- створення дієвих механізмів захисту конституційних прав і свобод людини;
- формування громадянського суспільства, забезпечення у ньому політичної стабільності та взаєморозуміння;
- розвиток духовності, культури, моральних засад, інтелектуального потенціалу українського народу.
- сприяння забезпеченню екологічно збалансованого стану навколишнього природного середовища країни та розвитку окремих регіонів;
- економічно та екологічно обґрунтоване використання невідновлюваних та ефективне відтворення відновлюваних природних ресурсів;
- мінімізація шкоди, яка завдається довкіллю під час видобутку корисних копалин; рекультивація земель, порушених у процесі розробки родовищ корисних копалин;
- формування екологічної мережі, збереження та відтворення природного біорізноманіття;
- розвиток екологічно чистих сільськогосподарських технологій, збереження та відтворення природної родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення;
- удосконалення ринкових механізмів регулювання у сфері природокористування;
- вжиття заходів щодо запобігання та припинення всіх видів незаконного використання природних ресурсів.

В Україні на даний час реалізація цих завдань гальмується. Основними причинами, що перешкоджають забезпеченню збалансованому сталого розвитку населених пунктів, є нестабільність соціально-економічних умов у

державі на перехідному етапі, відсутність науково обґрунтованої, чітко визначеної стратегії її сталого розвитку, ефективного реформування економіки та її державного регулювання, недоскопальсть законодавчого і нормативного забезпечення формування адекватного умовам ринку фінансового, правового, інформаційно-комунікаційного простору, недоскопальсть правових, організаційних, економічних засад діяльності органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, фізичних і юридичних осіб щодо формування повноцінного життєвого середовища [1].

Концепцією сталого розвитку територій визначено основні напрямки державної політики щодо забезпечення сталого розвитку територій:

- узгодженість соціального, економічного, містобудівного і екологічного аспектів розвитку населених пунктів та оточуючих територій;
- раціональне використання земельних, водних, рекреаційних та інших природних ресурсів, створення умов для їх відновлення;
- удосконалення соціальної інфраструктури населених пунктів з метою створення умов для розвитку дошкільного виховання, освіти, культури, охорони здоров'я, фізичної культури і відпочинку, поліпшення демографічної ситуації;
- підвищення рівня забезпеченості житлом виходячи з потреб і можливостей різних верств населення, гарантованого забезпечення житлом соціально незахищених громадян;
- удосконалення транспортної інфраструктури, зокрема розвиток усіх видів пасажирського транспорту загального користування, забезпечення міського та міжміського сполучення, сільських поселень з міськими та між собою;
- розвиток інженерної інфраструктури (впровадження нових технологій, мереж і споруд енергопостачання, теплозабезпечення, водопостачання, каналізації), впровадження енергозберігаючих систем інженерно-технічного забезпечення населених пунктів;
- забезпечення державного регулювання процесу планування і забудови населених пунктів шляхом розроблення генеральних планів, іншої містобудівної документації та місцевих правил забудови, здійснення контролю за їх реалізацією (з урахуванням державних, суспільних і приватних інтересів);
- формування повноцінного життєвого середовища, збалансування соціально-економічного розвитку поселень і прилеглих до них територій;
- удосконалення чинного законодавства та розроблення нових нормативно-правових актів з питань регулювання планування і забудови населених пунктів, реформування соціальної, житлової, інвестиційної політики, землекористування, охорони довкілля, діяльності органів виконавчої влади та

органів місцевого самоврядування, громадян і юридичних осіб у сфері забезпечення сталого розвитку населених пунктів.

### Висновки

Відчуження земельних ділянок для суспільних потреб є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку територій, оскільки перелік суспільних потреб, для яких здійснюється відчуження земельних ділянок є одними з основних напрямів запровадження органами державної влади сталого розвитку населених пунктів та території країни вцілому.

При цьому під час відчуження земельних ділянок, для суспільних потреб та з мотивів суспільної необхідності, повинен забезпечуватися захист конституційних прав і свобод власників та користувачів, як одна з цілей соціальної компоненти сталого розвитку, та запровадження сучасних екологічно-сприятливих технологічних рішень, під час будівництва, реконструкції та експлуатації транспортних шляхів, як забезпечення екологічної компоненти сталого розвитку.

### Список використаної літератури:

1. Постанова ВР України «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» від 24 грудня 1999 року N 1359-XIV
2. Сталій розвиток територій: проблеми та шляхи вирішення. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (1 жовтня 2011 р., м. Дніпропетровськ). 2011р.
3. Compulsory acquisition of land and compensation. - Roma : FAO, 2008. - 63 р.

### Аннотация

В статье рассмотрены основные требования к устойчивому развитию населенных пунктов и территории Украины в целом. Сформулирована роль принудительного отчуждения земельных участков для общественных нужд или по мотивам общественной необходимости в контексте устойчивого развития территорий.

### Annotation

The article discusses the basic requirements for sustainable development of human settlements and the territory of Ukraine as a whole. Formulated the role of expropriation of land for public use or for reasons of public necessity in the context of sustainable development of territories.

УДК 72.01

канд. арх., доцент С.М. Лінда,  
Національний університет «Львівська політехніка»

### ТЕРМІНОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ У ДОСЛІДЖЕННІ АРХІТЕКТУРИ УКРАЇНИ 1930-1950-Х РОКІВ

*Проаналізовано основні терміни, які використовують сучасні науковці для вивчення архітектурного розвитку України у 1930-1950-х роках. Продемонстровано проблеми у їх використанні та інтерпретації.*

*Ключові слова: термінологія, архітектура, епоха Сталіна.*

**Постановка проблеми.** Схематизована і спрощена подача архітектурного процесу України 1930–1950-х років – це характерна особливість вітчизняної історії архітектури, написаної у радянський час. У пострадянський час зросло зацікавлення цією архітектурою, з'явилися як вітчизняні, так і закордонні дослідження. Це сприяло всебічному розгляду явища із різних ідеологічних позицій та методичних підходів. Проте одночасно з'явилася нова проблема – розрізненість термінологічної бази, що ускладнює процес взаєморозуміння та пошуку адекватних вирішень.

**Мета статті** – продемонструвати діапазон основних термінів, яким оперує вітчизняна історія архітектури для означення періоду архітектурного розвитку країни у 1930–1950-х роках.

**Аналіз основних досліджень.** На жаль, сучасна українська наука може похвалитися дуже обмеженою кількістю досліджень, де розглядаються проблеми архітектури зазначеної доби. Це, передовсім, роботи Б. Черкеса, О. Буряка, В. Тимофієнка, І. Крейзер. Аналізуючи існуючу термінологічну базу автор спиралася на дослідження російських науковців: Ю. Волчка, А. Іконнікова, С. Хан-Магомєтова, О. Селіванової, А. Раппапорта, Д. Меєровича, Г. Рєвзіна, А. Раппапорта, Т. Малініної, В. Хазанової, В. Хайта, а також І. Голомштока, В. Паперного, Б. Хмельницького, О. Тарханова, С. Кавтавадзе. В аналітичний процес були залучені також визначення західних науковців: Н. Певзнєра, Дж. Флемінга, К. Фремпона, Ф. Борсі, С. Вільсон, термінологія із сучасних архітектурних словників.

**Обговорення проблеми.** Знайти влучний термін, який би повністю та всесторонньо характеризував явище – це одна із цілей (і мрія) дослідника. Скільки ми знаємо прикладів термінологічних неточностей, плутанини, умовностей та обмеженості, тобто того, що Л. Арагон справедливо назвав «трагічною проблемою термінології» [1, с. 86]. Така ж плутанина характерна і

для термінології, яка б мала окреслити феномен повернення класичних форм у радянську архітектуру 1930–1950-х років.

У радянський час дослідники намагалися взагалі цю архітектуру не означати. Як правило, писали про «класицистичну спрямованість творчої діяльності», про «активне освоєння класичної архітектурної спадщини»<sup>1</sup>. Наголос був зроблений на терміні «класичний», тобто на стильовій кореляції, не прив'язаній до сталінської епохи. У пострадянський час виникла проблема точнішої дефініції, яка ускладнюється тим, що необхідно врахувати принаймні чотири важливих аспекти: формотворчого (залучення форм історичних стилів), ідеологічного (тоталітарна країна), хронологічного (часи 1930–1950-х років) і територіального (Радянський Союз). У відповідності до цього ми можемо виокремити наступні характерні тенденції щодо розвитку термінології: формотворча, ідеологічна, методична та інтегровані тенденції.

### *Кореляція до архітектурної форми*

- *Історизм.* Одним із перших дослідників, який використав термін «історизм» щодо архітектури доби Сталіна, був К. Фремpton (1980 р.). Причому цей термін мав негативний відтінок (звернення до історичних форм К. Фремpton, зрештою, як і багато інших західноєвропейських істориків архітектури 1960–1980-х років, не вважав «сучасною архітектурою»), науковець писав, що «радянська архітектура надовго звернулася до регресивної форми історизму» [2, с. 261]. У фундаментальній праці А. Іконнікова «Історизм в архітектурі» (1997 р.), термін «історизм» (тобто як принцип звернення до історичної спадщини для вираження в актуальній культурі нових форм та змістів) вперше використано у якості світоглядної, формотворчої та смислотворчої підстави для аналізу архітектурних процесів у СРСР у 1917–1954 рр. [3, с. 407–488].

- *Неокласицизм.* Вперше цей термін стосовно радянської архітектури 1930-х років був використаний західними журналістами ще у 1937 р. Характеризуючи стиль обох павільйонів (радянського і німецького) на Всесвітній виставці у Парижі 1937 р., журналісти дали одноставну характеристику «неокласицизм» [4, с. 132]. Цей термін доволі часто функціонує у закордонних архітектурних словниках (1993 р.) [5, с. 777]. Його часто у тексті використовує А. Іконніков у книзі «Історизм в архітектурі» (1997 р.). Хоча розділ називається «Історизм у радянській архітектурі у 1917–1954 рр.» [3, с. 407–488], неокласицизм виступає як один з варіантів репрезентації історизму в архітектурі. Використання терміну інтерпретує явище повернення класики у проектну практику Радянського Союзу як закономірну складову світового

<sup>1</sup> Тут можна навіть не робити посилань: це будь-яка книжка з історії радянської архітектури.

архітектурного процесу, оскільки саме неокласицизм був важливим лейтмотивом розвитку зодчества як у Європі, так і у США у 1930-х роках. Показово, що радянські та сучасні інтерпретації архітектури сталінської доби були детерміновані рефлексією класики та неокласики самими радянськими архітекторами 1930–1950-х років.

- *Модернізована класика (modern-classical manner).* Таке визначення подала С. Вільсон (1993 р.) для характеристика стилю радянського павільйону, представлено на Всесвітній виставці у Парижі 1937 р. [6].

- *Неокласичний напрям.* Такий термін також використовує С. Хан-Магомедов (1996 р.) для характеристик архітектурних процесів 1930-х років, де він розрізняє також «неоренесансну школу» [7, с. 664].

- *Неоакадемічна стилізація.* Термін, застосований С. Хан-Магомедовим (2010 р.) для стильового означення процесів в архітектурі Радянського Союзу передвоєнного часу [8].

- *Постконструктивізм.* Термін, уведений С. Хан-Магомедовим (1996 р.) для стильового означення архітектури «перехідного» періоду від авангарду до класики 1932–1937 рр. [7, с. 638]. Про «постконструктивістську архітектуру» пише А. Іконніков (2001 р.), розмірковуючи про стильовий критерій зазначеної епохи [9, с. 411]. Термін «постконструктивізм» обґрунтовує О. Селіванова (2009 р.) щодо архітектури зазначеного часу [10].

- *Стиль «монументального ордеру».* Термін Ф. Борсі (1986 р.), який помістив архітектурні процеси в СРСР у 1930–1940-х рр. у загальну стильову систему «монументального ордеру», яка розповсюдилася в Європі та США у 1929–1939 рр. [11].

- *Ар Деко.* Використання цього терміну стосовно радянської архітектури 1920–1950-х рр. стало популярним в останнє десятиліття. Зокрема, саме так окреслює цю архітектуру російський мистецтвознавець Т. Малініна (2002 р.). Згідно її теорії, архітектура зазначеного періоду інтерпретується як вітчизняний (радянський) аналог Ар Деко. Основою такого умозаключення стало твердження про сутність явища модернізму в архітектурі який трактується як «діалог авангарду і класики», що, згідно авторської концепції, і формує фундамент Ар-Деко. Відповідно, три фази еволюції Ар-Деко визначаються наступним чином: авангард – конструктивізм (функціоналізм, пуризм) – історизм [12]. Подібне трактування стильових процесів ми зустрічаємо у вітчизняних дослідників. Наприклад, у І. Крейзер (2004 р.), де весь процес архітектурного розвитку 1920–1950-х років розглядається як еволюція Ар-Деко, який проходить три етапи: «1925–1934 рр. – зародження і становлення; 1935–1941 рр. – кристалізація; 50-ті роки – закат», також «виявлена типологія різновидів пластичної мови Ар Деко. Вона складається з



конструктивного, ретроспективного та ретроспективно-орнаментального типів» [13]. Думки про те, що Ар Деко є стилем 1920–1950-х років дотримуються М. Нашокіна (2000 р.), В. Хайт (2000 р., 2005 р.) [14, 15], О. Буряк (2007 р.) [16]. Не відкидає ідеї В. Хазанова (2002 р.), що стилем, який почав панувати в архітектурі після 1925 р., був радянський відповідник Ар Деко – безордерний модернізований класицизм («американізм») [17]. Для повноти викладу слід зауважити, що термін Ар Деко використовують й інші науковці, проте у значно вужчому (а деколи й іншому) контексті. Наприклад, А. Іконніков (1997р., 2001 р.) пише про використання «прийомів ар-деко» [3, с. 440], про асоціації з «мотивами ар-деко» [9, с. 463]. Доволі різко проти використання терміну Ар-Деко виступає Г. Ревзін (2003 р.), оскільки трактує його як «стиль принципово не ідеологічний», він пише: «Зрозуміти цю архітектуру як ар деко – означає забрати з неї ту основу, яка визначає логіку побудови архітектурної композиції» [18].

Таким чином, діапазон стильових інтерпретацій доволі широкий, а визначення суперечливі. Проблема, здається, у тому, що на сьогодні не існує чітких дефініцій стилю в архітектурі (розуміння архітектурної форми як головного критерію стилю вже давно довело свою обмеженість, проте і надалі залишається популярним). Також суперечливі інтерпретації термінів «історизм», «модернізм», «Ар-Деко». В цілому це формує строкату та незрозумілу для неспеціалістів картину.

#### *Кореляція до історичної епохи*

- *Сталінська архітектура.* Найпоширеніший термін у сучасних західних архітектурних словниках. Наприклад, в «Lexikon der Weltarchitektur» (1992 р.) «сталінською архітектурою» названо архітектуру між 1930-ми і 1953 рр. [19, с. 788–789]. Цей термін був використаний О. Тархановим і С. Кавтавадзе у 1992 р. [20]. Термін «сталінська архітектура» застосовує Д. Хмельницький (2007 р.), підкреслюючи цим особистий внесок Сталіна у формування стилю періоду [21, с. 203]. Означення архітектури даного періоду як «сталінської» використовує Б. Черкес (2008 р.) [22, с. 56].

- *Тоталітарне мистецтво.* Термін, використаний І. Голомштоком у книзі «Тоталітарне мистецтво» (1997 р.), у розрізі якого автор розглядає архітектурні процеси в СРСР [4].

- *Тоталітарний стиль.* Цей термін використовує історик та архітектор М. Меєрович (2008 р.), для якого головним критерієм стилю виступає тоталітарна система у соціально-політичній сфері. Тому архітектура означеного часу трактується як «тоталітарний стиль», пов'язаний із сталінськими репресіями [23].

Кореляція терміну до історичної епохи набуває однозначнішого трактування, оскільки хронологічні межі епохи є чітко відомі і не викликають дискусій. Проте, термін «тоталітарна архітектура» або «архітектура доби

тоталітаризму» стосується швидше всього періоду існування Радянського Союзу, оскільки держава як тоталітарне утворення почала формуватися так і з самого початку. Вона була тоталітарною і за методами адміністрування і за методами керування архітектурним процесом. Також цей термін використовують у ширшому контексті до архітектурного процесу багатьох тоталітарних режимів середини ХХ ст. (Німеччини, Італії, Іспанії).

#### *Кореляція до методу*

- *Соціалістичний реалізм, архітектура соціалістичного реалізму.* Цей термін пропагували самі творці архітектури, хоча підкреслювали, що соціалістичний реалізм – це метод. На першому Всесоюзному з'їзді радянських письменників у 1934 р. А. Жданов, людина, з якою пов'язані основні погроми радянської культури, чітко сформулював основні принципи соцреалізму: народність, типовість, партійність [4, с. 89]. В архітектуру вони проектувалися слабо і складно, тим не менше, термін доволі часто фігурує у дослідженнях архітектури сталінської доби. Наприклад, так окреслює архітектуру 1930–1950-х рр. А. Аман (1992 р.) [24], часто використовує його І. Голомшток (1997 р.) [4].

#### *Інтегрований термін*

- *Сталінський ампір.* Термін «сталінський ампір» був уведений в науковий обіг С. Хан-Магомедовим (1996 р., 2010 р.) [7, с. 666; 25]. Цей термін використовують М. Меєрович і Д. Хмельницький [26], окреслюючи ним період: від 1930-х років – початку офіційного визнання та широкого використання класичних форм, до середини 1950-х років – заборони на їх проектування. Також термін «сталінський ампір» використав А. Раппапорт (2010 р.) [27].

- *Соцреалістичний неокласицизм.* Термін, який застосовує А. Іконніков (2001 р.), прив'язуючись до координат форма-зміст [9, с. 404].

- *Пролетарська класика.* Творча концепція, розвинена радянським архітектором І. Фомінім у 1920-х роках, синтез класичного спрощеного ордеру із каркасною конструкцією, надання конструктивним елементам ордерного звучання. Принципи «пролетарської класики» були викладені І. Фомінім у 1928 р. у праці «Нові шляхи в архітектурі» [7, с. 529–533]. Зараз цей термін пропонує використовувати Ю. Волчок (2010 р.). На думку науковця, художній стиль 1930–1950-х рр. слід описувати через загальніше поняття ніж «сталінський ампір», який він вважає виключно оціночним. Це інтерпретація архітектури епохи Сталіна з точки зору елімінації дискримінаційності [28, с. 74].

- *Радянський класицизм.* Цей термін використав В. Тимофієнко (2006 р.), характеризуючи стильові тенденції у формуванні архітектури в повоєнній Україні [29, с. 156].

Також зустрічаються терміни, побудовані на смислових «півтонах», як, наприклад, «сталінське бароко», «сталінська готика», «сталінський декоративізм», «радянський неокласицизм» тощо. Отже, термінологічна база доволі широка. В зазначені вище терміни не увійшло таке специфічне поняття як «культура два» В. Паперного (2002 р.). Використовуючи метод бінарних опозицій, він конструє «культуру два» від противного, протиставляючи її «культурі один» (до 1920-го року). На рівні соціальних процесів (розтікання – затвердіння), місця і призначення людини у культурі (механізм – людина), а також етики та естетики епохи (ліричне – епічне), В. Паперний наповнює «культуру два» наступними характеристиками: есхатологічності (кінцевості) у соціальній, ідеологічній та політичній площинах, статичності (орієнтації на вічність), вертикальності та ієрархічності. Під кінцевістю автор розуміє поворот до історичності мислення, як відмову від художніх експериментів «молодої», пульсуючої «культури один»: «Всі класичні архітектурні трактати, починаючи з Вітрувія і закінчуючи Віолле-де-Дюком, були перекладені і розкішно видані саме у цей час. Основною проблемою архітектури стає освоєння спадщини...» [30, с. 47]. У такому ракурсі логічним є твердження А. Іконнікова розглядати архітектуру доби Сталіна як історизм.

А. Іконніков на основі методу порівняння розвиває концепцію «другої утопії», тобто архітектури 1930–1950-х років, протиставляючи її «першій утопії» – архітектурі до 1920-го року. А. Іконніков пише: «Цю версію «другої утопії»<sup>2</sup> радянської архітектури ріднило з кітчем прагнення діяти на масову свідомість програмами, які не були результатом щирого переконання їх творців, а наслідком врахування бажаних наслідків... Архітектура повинна була створити для «спотвореної утопії» реальні декорації, якусь певну ланку між віртуальною реальністю та життям...» [9, с. 458 – 459].

Проблема пошуку єдиної термінології полягає ще у тому, що, власне, архітектурний розвиток, який припадає на епоху Сталіна, також не був однорідний. Можна виокремити принаймні три етапи, які є об'єднані спільною тенденцією, проте якісно різні (всі етапи були окреслені С. Хан-Магомедовим):

- I етап: 1932–1937 рр. – поступове проникнення історичних форм у проектну практику, симбіоз авангардних та традиційних методів формоутворення (якраз цей перехідний період С. Хан-Магомедов і називає «постконструктивізм»);

- II етап: 1937–1941 рр. – остаточне формування концепції соцреалізму у творчості, повне утвердження класичних форм в архітектурі.

<sup>2</sup> «Першою утопією» А. Іконніков називає утопічне мислення післяреволюційних років. На відміну від творців «другої утопії», які діяли нещиро, творчі «першої утопії» вірили у свої ідеали та переконання.

Орієнтиром у творчості є передовсім класична спадщина Греції, Риму та Ренесансу («неакадемічна стилізація» за С. Ханом-Магомедовим);

- III етап: 1944–1953 рр. – панування історичних форм в архітектурі, декоративізм та еклектизм. Новою «точкою звернення» для творчості виступає архітектура допетровської Росії, а головним ідеологічним лейтмотивом розвитку країни стає тема імперії («сталінський ампір» за С. Хан-Магомедовим).

Таким чином, постає проблема не лише інтегративного терміну, а й детальнішої термінології, яка б адекватно відображала суть архітектурних процесів кожного етапу розвитку архітектури сталінської доби. В. Хазанова писала про архітектуру 1930-х років: «Найскладніше для тих, хто вивчає у наші дні архітектуру 1930-х років, – визначити критерій, навіть простіше – мірило для міркувань про архітектуру тих років» [17]. Те саме ми можемо сказати і про архітектуру наступних двох десятиліть.

**Висновки.** Наведені вище приклади демонструють всю складність термінологічної ситуації у дослідницькому полі вітчизняної архітектури 1930–1950-х років. Серед головних проблем розробки категорійно-понятійного апарату є: невизначеність (або різна інтерпретація) фундаментальних понять теорії та теорії архітектури, таких як «стиль», «модернізм», «історизм», «Ар-Деко»; оціночні пріоритети конкретного дослідника, який вважає за доцільне наголошувати саме на тому, а не на іншому аспекті розвитку архітектури 1930–1950-х років (стильові, ідеологічні, методологічні критерії тощо); відсутність систематичних скоординованих досліджень, а відтак слабка вивченість процесу архітектурного розвитку в Україні означеного періоду.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Чиняков, А. Г. Братья Веснины [Текст] / А. Г. Чиняков – М. : Стройиздат, 1970. – 179 с.
2. Фремpton, К. Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития [Текст] / К. Фремpton / Пер. с англ. Е. А. Дубченко; под. ред. В. Л. Хайта. – М. : Стройиздат, 1990. – 535 с.
3. Иконников, А. В. Историзм в архитектуре [Текст] / А. В. Иконников. – М. : Стройиздат, 1997. – 557 с., ил.
4. Голомшток, И. Тоталитарное искусство [Текст] / И. Голомшток – М. : Галарт, 1994. – 296 с.
5. International Dictionary of architects and Architecture – Detroit, London, Washington : St. James, 1993. – v. 2 : Architecture. – 1042 s.
6. Wilson, S. The Soviet Pavillion in Paris. In : Art of Soviet: painting, sculpture, and architecture in a one-party state, 1917-1992 [Text] / S. Wilson // edited and introduced by Mathew Cullerne Bown and Brondon Taylor – Manchester University Press, 1993. – P. 107–119.
7. Хан-Магомедов, С. О. Архитектура советского авангарда: В 2-х кн.: Кн. 1: Проблемы формобазирования. Мастера и течения [Текст] / С. О. Хан-Магомедов – М. : Стройиздат, 1996. – 709 с.

8. Хан-Магомедов, О.С. «Сталинский ампи́р»: проблемы, течения, мастера [Текст] / С.О. Хан-Магомедов // Архитектура сталинской эпохи. Опыт исторического осмысления. – М., 2010. – С. 10–24.
9. Иконников, А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Т. 1: В 2 т. [Текст] / А.В. Иконников. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 655 с.
10. Селиванова, А. Н. Творческие поиски в теории и практике советской архитектуры 1930-х годов [Текст]: дис... канд. арх.: 18.00.01 / Селиванова Александра Николаевна – М., 2009. – 18 с.
11. Borsi, F. L'Ordre Monumental, Europe 1929–1939 [Text] / F. Borsi – Paris: Hazan, 1986. – 207 p.
12. Малинина, Т.Г. Стиль Ар-Деко: Истоки, региональные варианты, особенности эволюции [Текст]: дис... д. искусств.: 17.00.04 / Малинина Татьяна Григорьевна – М., 2002. – 60 с.
13. Крейзер, І.І. Еволюція пластичної мови стилю Ар Деко у вітчизняній архітектурі кінця 20-х–50-х років [Текст]: дис... канд. арх.: 18.00.01 / Крейзер Ірина Ігорівна; Харківський технічний університет будівництва і архітектури – Харків, 2004. – 18 с.
14. Хайт, В.Л. Взаимодействие авангарда и ар-деко в мировом процессе развития стиля [Текст] / В.Л. Хайт, М.В. Нащокина // Русский авангард 1910–1920-х годов в европейском контексте / Рос. Академия наук. Гос. ин-т искусствознания; отв. ред. Г.Ф. Коваленко. – М.: Наука, 2000. – С. 195–204.
15. Хайт, В.Л. Здание Госпрома – шедевр советского Ар-Деко [Текст] / В.Л. Хайт // Традиції та новачі у вищій архітектурно-художній освіті. – 2005. – №6. – С. 65 – 66.
16. Буряк, А.П. Стилевая атрибуция ансамбля площади Дзержинского (ныне площадь Свободы) в Харькове [Текст] / А.П. Буряк, И.И. Крейзер // The Soviet Heritage and European Modernism/Советское наследие и европейский модернизм. – Hendrik Bafler Verlag, Berlin, 2007. – S. 80 – 85.
17. Хазанова, В. Архитектура СРСР 1930-х годов [Электронный ресурс] / В. Хазанова. – Режим доступа: <http://urss.ru/cgi-in/db.pl?cp=&page=Book&id=49074&lang=Ru&blang=ru&list=20>
18. Ревзин, Г.И. Возвращение Ар Деко [Текст] / Г.И. Ревзин // Проект классика. – 2003. – №7. – С. 103–107.
19. Pevsner, N. Lexikon der Weltarchitektur [Text] / N. Pevsner, H. Honour, J. Fleming – Prestel-Verlag, München, 1992. – 876 s.
20. Tarchanov, A. Stalinische Architektur [Text] / A. Tarchanov, S. Kawtaradze – München: Klinkhardt & Bierman, 1992. – 192 s.
21. Хмельницький, Д. Зодчий Сталин [Текст] / Д. Хмельницький – М.: Новое литературное обозрение, 2007. – 304 с.
22. Черкес, Б.С. Національна ідентичність в архітектурі міста: Монографія [Текст] / Б.С. Черкес. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 268 с.
23. Меерович, М.Г. Наказание жильем: жилищная политика в СССР как средство управления людьми 1917–1937 [Текст] / М.Г. Меерович – М.: РОССПЭН, 2008. – 303 с.
24. Anders A. Architecture and ideology in Eastern Europe during the Stalin era [Text] / A. Anders – New-York, 1992. – 285 p.
25. Хан-Магомедов, О.С. «Сталинский ампи́р»: проблемы, течения, мастера [Текст] / С.О. Хан-Магомедов // Архитектура сталинской эпохи. Опыт исторического осмысления. – М., 2010. – С. 10–24.
26. Меерович, М. Мифология советской архитектуры. [Электронный ресурс] / М. Меерович, Д. Хмельницький. – Режим доступа: [http://alyoshin.ru/Files/publika/meerovich/meerovich\\_myth.html](http://alyoshin.ru/Files/publika/meerovich/meerovich_myth.html).

27. Раппопорт, А.Г. «Сталинский ампи́р» – гипнотизм и наркотизм стиля [Текст] / А.Г. Раппопорт // Архитектура сталинской эпохи. Опыт исторического осмысления. – М., 2010. – С. 64–74.
28. Волчок, Ю.П. «Почему же все это должно было произойти?» (Об универсальности понятия «пролетарская классика» для осмысления и обобщения архитектуры периода 1930–1950-х годов) [Текст] / Ю.П. Волчок // Архитектура сталинской эпохи. Опыт исторического осмысления. – М., 2010. – С. 74–79.
29. Тимофієнко, В.І. Відродження Одеси: Архітектура повосного десятиріччя [Текст] / В. І. Тимофієнко – К.: Музична Україна, 2006. – 484 с., іл.
30. Paperny, V. Architecture In the Age of Stalin. Culture Two / V. Paperny – Cambridge University Press, 2002. – 371 p.

### Аннотация

В статье проанализированы основные термины, используемые современными исследователями для изучения архитектурного развития Украины в 1930–1950-х гг. Показаны основные проблемы в их использовании и интерпретации.

Ключевые слова: терминология, архитектура, эпоха Сталина.

### Annotation

The basic terms used by modern researchers for the study of architectural development of Ukraine in 1930–1950 are analyzed in the article. The basic problems in their use and interpretation are represented here.

Keywords: terminology, architecture, Stalin epoch.

УДК 69.003

Лорк Алиреза,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕН НА ПРОДУКЦИЮ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ БЛИЖНЕГО ВОСОКА.

*Автор рассматривает механизм регулирования цен на продукцию строительного комплекса в условиях Ближнего Востока. В ходе анализа этого механизма классифицируются цены, устанавливаются соответствующие формулы расчета, определяется порядок корректировки цен.*

*Ключевые слова: базовые цены, ближневосточная инвестиционная валюта, договорные цены, местные цены, механизм регулирования цен на продукцию строительного комплекса, рыночные цены, социальные цены.*

Отдельным вопросом концепции управления строительством является механизм регулирования цен на продукцию строительного комплекса. В условиях Ближнего Востока его важность определяется следующими обстоятельствами:

- 1) социальной уязвимостью населения большинства стран региона;
- 2) зависимостью региона от иностранных поставок некоторых видов основных изделий, материалов и конструкций строительного назначения;
- 3) относительной удаленностью основных оптовых баз от мест осуществления строительства;
- 4) сложными природно-климатическими факторами (см. табл.);
- 5) иными особенностями.

Таким образом в структуре регионально-отраслевого ценообразования можно выделить ряд типов цен, а именно: базовые, местные, рыночные и договорные цены. Рассмотрим их подробнее.

1. *Базовые цены.* Первоначальный тип цен в рамках системы интегрированного управления строительством (СИУС), устанавливаемый на основе биржевых тарифов и нормативных надбавок. При этом путем торгов на региональном строительной товарной бирже ближневосточной транснациональной группы (БТГ) рассчитываются цены на основные материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве, тем самым можно утверждать, что их разброс будет постоянным в пределах региона и определяется в основном кругом постоянных поставщиков и конкуренцией последних на рынке. Учитывая отсутствие ограничений на участие в торгах, устанавливаемые таким образом цены являются соответственно равновесными ценами, имеющие в относительно

Таблица.

Характеристики климата Ближнего Востока

| № п/п | Факторы, ед. изм.                                                                                    | Значения (средние)       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1     | 2                                                                                                    | 3                        |
| 1.    | Температура воздуха, °С                                                                              | верхняя 55<br>нижняя -10 |
| 2.    | Среднегодовая температура, °С                                                                        | +27                      |
| 3.    | Изменение температуры за 8 ч, °С                                                                     | 40                       |
| 4.    | Относительная влажность воздуха (при 20 °С), %                                                       | 65                       |
| 5.    | Макс. температура матовой чёрной поверхности при воздействии на неё прямого солнечного излучения, °С | 85                       |
| 6.    | Плотность теплового потока солнечной радиации, кал/(см <sup>2</sup> .с)                              | 0,0267                   |
| 7.    | Роса                                                                                                 | Есть                     |
| 8.    | Воздух, содержащий соли                                                                              | Есть                     |
| 9.    | Пыль, песок                                                                                          | Есть                     |
| 10.   | Плесневые грибы                                                                                      | –                        |
| 11.   | Насекомые, грызуны, пресмыкающиеся                                                                   | Есть                     |
| 12.   | Температура воды, используемой для охлаждения, °С                                                    | 40                       |
| 13.   | Температура земли (на глубине 1 м), °С                                                               | 35                       |
| 14.   | Температура морской воды, °С                                                                         | 35                       |
| 15.   | Высота над уровнем моря, м                                                                           | ≤1000                    |
| 16.   | Характер климата                                                                                     | сухой тропический        |

долгосрочном периоде устойчивую тенденцию к сохранению на определенном уровне, а следовательно базовые цены<sup>1)</sup>, определяемые на их основе, можно рассматривать за более-менее эталонный параметр, рассчитывая его по следующей очевидной формуле:

$$C_0 = (1 + \lambda_0)(1 + \eta_0) \sum_{f=1}^{\delta} (p_{rf} + \Delta_{of} \lambda_{of}) V_{of} \quad (1)$$

<sup>1)</sup> В отличие от равновесных цен базовые цены представляют собой стоимость объекта, точнее 1м<sup>2</sup> его площади.



где:  $C_0$  – базовая цена строительства, д.ед./м<sup>2</sup>;

$P_{rf}$  – равновесная цена на f-й товар (изделие, материал или конструкцию), покупаемый на бирже главным торговым центром БТГ, д.ед./ед. изм.;

$\Delta_{of}$  – первичная дифференцированная поправка, учитывающая стоимость доставки закупленного f-го товара на централизованную крупнооптовую логистическую базу региона<sup>1)</sup>, д.ед./ед. изм.×км);

$\lambda_{of}$  – расстояние от поставщика f-го товара до крупнооптовой базы, км;

$V_{of}$  – объём закупаемого на бирже f-го товара для нужд строительства, ед.изм./м<sup>2</sup>;

$\eta_0$  – нормативный уровень непроизводственных затрат, а также иных сметных затрат в среднем по группе, %;

$\lambda_0$  – нормативный среднегрупповой уровень валовой прибыли инженеринговой компании, %;

2. *Местные цены.* Данный тип цен учитывает особенности конкретного государства, а поэтому устанавливается на уровне не БТГ, а ее отделения. Формула для расчета в данном случае следующая:

$$C_1 = (1 + \lambda_0)(1 + \eta_1) \left[ \sum_{f=1}^{\delta} (P_{rf} + \Delta_{of} \lambda_{of} + \Delta_{1f} \lambda_{1f}) V_{of} + \sum_{f=1}^{\delta} (P_{rf} + \Delta_{1f} \lambda_{1f} + \Delta_{1f} \lambda_{1f}) V_{1f} \right] \quad (2)$$

где:  $C_1$  – местная цена строительства, д.ед./м<sup>2</sup>;

$\Delta_{1f}$  – поправка, учитывающая стоимость доставки f-й товара с крупнооптовой на оптовую базу<sup>2)</sup>, д.ед./ед.изм.×км);

$P_{1f}$  – равновесная цена на t-й товар, покупаемый управляющей логистической компанией отделения БТГ, д.ед./ед.изм.;

$\Delta_{1f}$  – поправка, учитывающая стоимость доставки t-го товара на оптовую базу<sup>1)</sup>, д.ед./ед.изм.×км);

$V_{1f}$  – объём закупок t-го товара, д.ед./м<sup>2</sup>;

<sup>1)</sup> Определяется главным торговым центром БТГ (с учётом тарифов партнёров-перевозчиков (если таковые имеются)) по формуле:

$$\Delta_{of} = (1 + \pi_0) \lambda_{of}^{-1} \sum_{g=1}^u \delta_{ofg} l_{fg} \quad (3)$$

где  $\pi_0$  – валовая прибыль центра, %;

$\delta_{of}$  – транспортный тариф-перевозчика на f – ий товар, д.ед. /ед.изм. х км);

$l_{fg}$  – дальность перевозки f – того товара g – им перевозчиком, км.

<sup>2)</sup> Определяется крупнооптовой базой (для  $\Delta_{1f}$ ) или управляющей логистической компанией (для  $\Delta_{1f}$ ) по формуле, аналогичной (3) – Прим. авт.

$\lambda_{1f(1t)}$  – расстояние между крупнооптовой и оптовой базами (между поставщиком t-го товара и оптовой базой), км;

$\eta_1$  – нормативный общегосударственный уровень непроизводственных и иных сметных затрат, %.<sup>1)</sup>

Сравнивая формулы (1) и (2) и имея в виду, что в основном  $\eta_1 \geq \eta_0$ , можно заметить, что, как правило,  $C_1 > C_0$ <sup>2)</sup>. Таким образом, минимальная цена строительства в той или иной стране региона в точности соответствует местной цене в данном государстве.

3. *Рыночные цены.* Представляют собой цены, сложившиеся на рынке данной области того или иного государства с учетом устоявшихся цен и возможностей населения, т.е.:

$$C_2 = F(C_1, K), \quad (4)$$

где:  $C_2$  – рыночная цена строительства;

$K$  – предельная капиталоемкость удельного рынка, д.ед./м<sup>2</sup>

Очевидно, какой-то простой формулы расчета здесь не существует, ибо все в конечном счете определяется спросом и предложением на строительную продукцию (проявившихся в статистической обработке результатов тендеров в данной области на протяжении известного периода)<sup>3)</sup>. Также очевидно, что указанный параметр варьирует не только от периода к периоду, но и от области к области (чем последняя богаче, тем  $C_2$  выше). Кроме того, рыночные цены различны и по видам строительства (что впрочем характерно и для иных типов).

Вместе с тем, именно они служат верхним ограничением в разбросе цен, т.е. в модели (3.3):

$$C_{\max} = C_2 \quad (5)$$

4. *Договорные цены.* Являются ценами, по которым заключают контракты, т.е. в сущности действующими ценами в отрасли. Как нетрудно заметить, данный тип цен отвечает следующим очевидным закономерностям:

<sup>1)</sup> Очевидно, что данный уровень как и  $\eta_0$  рассчитывается по форму-

$$\eta_{0(1)} = \sum_{i=1}^n \eta_{0(1)i} \quad (6)$$

где  $\eta_{0(1)}$  – уровень i-го вида затрат (1 – основная заработная плата производственного персонала; 2 – машины и механизмы; 3 – непроизводственные затраты; 4 – потребляемые стройкой энергия, вода и т.д.; 5 – неучтенные затраты), %.

<sup>2)</sup> Это тем более справедливо, если устанавливать  $\eta_0$  по самому минимальному из значений  $\eta_1$ , т.е. полагать, что:  $\eta_1 = \min_j \eta_1(j)$  (7) где j – порядковый номер страны региона.

<sup>3)</sup> В качестве одной из методик определения рыночных цен можно использовать методику, разработанную доц. Ю.Э. Тимофеевым [1, с.104].

$$\left\{ X_2 = (1 + \lambda)(1 + \eta) \left[ \sum_{f=1}^{\sigma} (p_{rf} + \Delta_{0f} \lambda_{0f} + \Delta_{1f} \lambda_{1f} + \Delta_f \lambda_f) V_{0f} + \sum_{t=1}^b (p_{rt} + \Delta_{1t} \lambda_{1t} + \Delta_f \lambda_f) V_{1t} + \sum_{u=1}^a (p_{ut} + \Delta_u \lambda_u + \Delta_f \lambda_f) V_u \right] \right. \\ \left. C_1 \leq X_2 \leq C_2 \right\} \quad (8)^{1)}$$

где  $\lambda$  - плановый уровень валовой прибыли инжиниринговой компании, %;

$\eta$  - плановый уровень непроизводственных и иных сметных затрат, %;

$\Delta f(t, u)$  - поправка, учитывающая стоимость доставки f-го (t-го, u-го) товара на производственный склад ИСК, д.ед./ (ед.изм.×км);

$P_u$  - договорная цена поставки местного (неосновного) u-го товара, закупаемого ИСК, ед.изм./м<sup>2</sup>;

$V_u$  - объём закупок u-го товара, ед.изм./м<sup>2</sup>;

$\lambda_{f0}$  - расстояние между оптовой базой и производственным складом, км;

$\lambda_u$  - то же, между поставщиком u-го товара и производственного склада, км.

5. *Социальные цены.* В случае социального строительства, государство устанавливает специфический вид цен – социальные цены, т.е. предельные договорные цены, по которым может быть построен социальный объект.

Ограничения достигаются за счет удовлетворения следующих условий:

$$\begin{cases} \lambda_0 \leq \lambda \leq \lambda_{\max} \\ \eta \leq \eta_1 \\ p_u \leq p_{\max} \\ p_{rf} = p_{rt} \rightarrow \min \end{cases} \quad (9)$$

Соответственно:

$$C_s = X_z \begin{cases} \lambda = \lambda_{\max} \cdot \eta = \eta_1 \\ p_u = p_{\max} \cdot p_{rf} = p_{rt} \rightarrow \min \end{cases} \quad (10)$$

1) Очевидно, что  $\eta \leq \eta_1$ ,  $\lambda_0 \leq \lambda$ . Что касается расчёта некоторых величин, входящих в формулу (8), то  $\eta$  определяется по формуле, аналогичной (6), а  $\Delta f(t, u)$  - аналогичной (3), причём  $\Delta_{f0}$  рассчитывается оптовой базой, а  $\Delta_u$  - ИСК.

где  $\lambda_{\max(P_{\max})}$  - предельные значения  $\lambda_{0f}$ , устанавливаемое государством, % (д.ед./ед.изм.).

Как же регулируются цены в СИУС? Для начала, следует рассмотреть вопрос общего их измерителя. Поскольку стоимостные показатели (и цены в том числе) измеряются в деньгах, а они в разных странах разные, то очевидно есть смысл (применительно к строительной отрасли региона) производить все расчеты в специальной расчетной единице с рабочим названием ближневосточная инвестиционная валюта (БИВ), отличающаяся следующими основными особенностями:

1. БИВ является искусственной банковской валютой, т.е. подобно всем другим валютам имеет два курса – минимальный и максимальный, - по отношению к факторам образования которых ведет себя пропорционально.
2. БИВ применяется только в безналичных расчетах внутри СИУС (закупки товаров, инвестирование в строительство и т.д.).
3. БИВ (в отличие от иных аналогичных единиц) привязан не к одной из действующих валют, а к двум – самой крепкой (из числа доноров) и самой слабой (из числа акцепторов), причем курс БИВ рассчитывается из условия:

$$\frac{X_2^{(1)}}{X_2^{(0)}} = \frac{X_2^{(0)}}{X_2^{(2)}} = k \quad (11)$$

где  $X_2^{(0,1,2)}$  - договорная цена строительства в БИВах, валюте наиболее развитого донора или валюте наименее развитого акцептора соответственно, д.ед./м<sup>2</sup>;

$k$  – курс БИВа, ч.ед.

При этом имеет место следующее правило:

$$\begin{cases} k = \frac{\varphi_0}{i_1 i_2} k_0 \\ \frac{1}{1 + \varpi_0} \leq \varphi_0 \leq \frac{1}{1 - \omega_0} \end{cases} \quad (12)$$

где  $k_0$  – официальный курс БИВа, устанавливаемый главным региональным строительным банком, ч.ед.;

$\omega_0$  - предельная маржа отклонения от официального курса (обычно в пределах 5÷6% в ту или иную сторону)<sup>1)</sup>, ч.ед.;

$\varphi_0$  - коэффициент пропорциональности, ч.ед.;

$i_1(i_2)$  - индекс инфляции в стране-доноре (акцепторе) валюта которой участвует в курсообразовании<sup>2)</sup>, ч.ед.

Поскольку из формулы (11) путем несложных преобразований однозначно следует, что:

$$k_0 = \sqrt{k_1} = \sqrt{\frac{1}{k_2}} \quad (13)^3$$

где  $k_1(k_2)$  - официальный курс валюты донора к валюте акцептора (валюты акцептора к валюте донора), ч.ед., то окончательно формула (3.17) будет иметь вид:

$$\begin{cases} k = \frac{\varphi_0}{i_1 i_2} \sqrt{k_1} = \frac{\varphi_0}{i_1 i_2} \sqrt{\frac{1}{k_2}} \\ \frac{1}{1 + \omega_0} \leq \varphi_0 \leq \frac{1}{1 - \omega_0} \end{cases} \quad (14)$$

4. Исходя из всего вышесказанного, можно заметить, что БИВ теоретически независим от инфляции, это обеспечивает относительно постоянный уровень цен в долгосрочной перспективе.

С учетом отмеченных обстоятельств, сам механизм регулирования цен в СИУС будет иметь вид, изображенный на рис. 1. С его помощью оказывается возможным осуществлять все необходимые расчеты на стабильной основе, а следовательно обеспечивать устойчивое планирование и развитие как отрасли в целом, так и отдельных работающих в ней фирм.

5. Исходя из всего вышесказанного, можно заметить, что БИВ теоретически независим от инфляции, это обеспечивает относительно постоянный уровень цен в долгосрочной перспективе.

<sup>1)</sup> Устанавливается главным региональным строительным банком БТГ.

<sup>2)</sup> Учитывая, что  $i_1 = i_{\min}$ ,  $i_2 = i_{\max}$ , и во всех прочих странах региона  $i_1 \leq i \leq i_2$ , то  $i_1, i_2 > i$ , а значит формула (12) выражает в себе инфляционные процессы во всём регионе.

<sup>3)</sup> Для перевода БИВа в иные валюты, как те, что действуют в странах СИУС, так и за их пределами следует учесть, что:  $k_0 = \sqrt{\frac{k_{31}}{k_{32}}}$ , где  $k_{31(32)}$  - официальный курс валюты донора (акцептора) к избранной валюте, ч.ед.

С учетом отмеченных обстоятельств, сам механизм регулирования цен в СИУС будет иметь вид, изображенный на рис. 1. С его помощью оказывается возможным осуществлять все необходимые расчеты на стабильной основе, а следовательно обеспечивать устойчивое планирование и развитие как отрасли в целом, так и отдельных работающих в ней фирм.

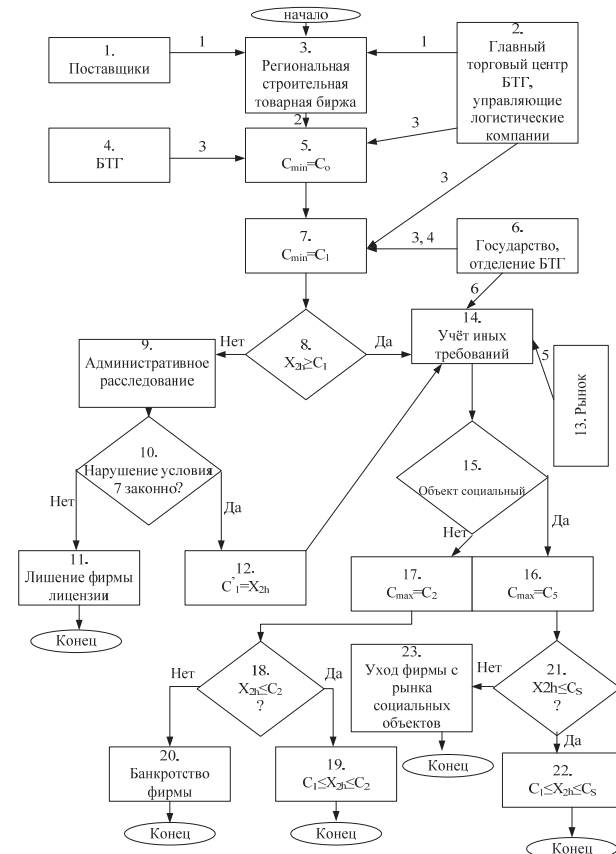


Рис. 1. Алгоритм системного ценообразования и регулирования цен на продукцию строительного комплекса Ближнего Востока

#### Условные обозначения:

1 – участие в торгах; 2 – торги; 3 – определение коэффициентов и надбавок; 4 – корректировка базовых цен; 5 – влияние рынка; 6 – государственные требования.

**Список литературы:**

1. Тимофеев Ю.Э. Организационные структуры корпоративных холдинговых групп в жилищном строительстве в современных условиях: Дисс.... к.т.н.: 05.23.08. – К.: КНУСА, 2005. – 174 с. (на укр. яз.).

**Анотація.**

В цій статті автор розглядає механізм регулювання цін на продукцію будівельного комплексу в умовах Близького Сходу. Під час аналізу цього механізму класифікуються ціни, встановлюються відповідні формули розрахунку, визначається порядок коректування цін.

*Ключові слова:* базові ціни, близькосхідна інвестиційна валюта, договірні ціни, механізм регулювання цін на продукцію будівельного комплексу, ринкові ціни, соціальні ціни.

**Abstract.**

In this article the author examines the mechanism of regulation of prices for the products of construction industry in the Middle East. The analysis of this mechanism are classified prices established by the appropriate formula for the calculation is determined by the order of price adjustment.

*Keywords:* base prices, Middle Eastern investment currency, the contractual price, local prices, administered price mechanism for building complex products, market prices and social prices.

УДК 711.4:712.2

Лукомська І.О.,

Національний університет «Львівська політехніка»

**ЗІ СВІТОВОГО ДОСВІДУ АРХІТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНОЇ  
ОРГАНІЗАЦІЇ ДОЛИННИХ ПРОСТОРІВ ГІРСЬКИХ РІЧОК**

*Проаналізовано і дано оцінку світовому досвіду архітектурно-ландшафтної взаємодії міста і ріки в гірських районах. Для прикладу розглядаються три гірські міста, які розташовані в долині ріки.*

*Ключові слова:* долина річки, прибережна зона, уріз води, функціонально-планувальні аспекти, ландшафтно-композиційні аспекти.

**Вступ.** З найдавніших часів річки визначали вибір місця розміщення поселень, що в подальшому впливало на динаміку і форму розселення на прибережних територіях. [2] Наявність води на території завжди була найважливішим чинником утворення міста. З історії містобудування відомо безліч прикладів, коли місто засновувалося в долині річки. У міру розвитку поселення ріка набувала різного значення в його структурі. [3] Про важливість ріки на території міста ми розуміємо вже з того, що перші держави, з історією яких пов'язане виникнення найдавніших міст, сформувались на території родючих долин великих рік: Тигру і Євфрату, Середнього Інду, Нілу, Хуанхе, а також передгір'їв Сирії, та Ірану вже на рубежі IV і III тисячоліть до Р. Х. [4]

Ріки завжди течуть по найнижчих місцях рельєфу і поселення в горах формувались переважно в низовинах. Тому характерним для гірських районів є розселення в долинах річок.

В зв'язку зі зміною господарської діяльності людини, активною розбудовою та розвитком курортних та житлових просторів Карпат, існують загрози порушення екологічного, функціонального та естетичного значення гірського середовища. Тому дослідження світового досвіду архітектурно-ландшафтної організації долинного простору гірських річок є актуальним для містобудівної діяльності в гірських районах України.

Проблеми урбанізації річкових басейнів в Україні досліджував доктор архітектури, професор Вадімов Вадим Митрофанович, професор кафедри архітектури будівель і містобудування Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка.

Метою цієї статті є висвітлення світового досвіду формування гірських поселень на річках. На прикладі трьох характерних міст автором проведена характеристика поселень, здійснений аналіз планувальних аспектів взаємодії міста з рікою і дана оцінка ситуації.



**Виклад основного матеріалу.** В даній статті виклад матеріалу проведено на основі аналізу архітектурно-ландшафтної взаємодії поселення і ріки на прикладі трьох міст.

**1. Інсбрук, Австрія.** Місто розташоване в Альпах на річці Інн, в широкій долині між високими горами. Крупний промисловий, туристичний, культурний та історичний центр. Населення – 117,9 тис. чол., площа міста – 104,91 км<sup>2</sup>, густота населення – 1,124 осіб/км<sup>2</sup>. [5]

Територія міста була заселена постійно ще від часів Римської імперії. В четвертому столітті римляни встановили тут свою воєнну станцію, щоб захистити економічно важливий шлях Верона-Бренер-Аусбург. Інсбрук був важливою точкою переправи через р. Інн, міст через яку спроектовано ще в 1267р. Дорога через перевал Бреннер була найважливішою транспортною і комунікаційною ланкою між північчю і півднем, а також найлегшим шляхом через Альпи. Дохід від діяльності транзитної станції дав можливість місту розквітнути. [5]

#### Аналіз архітектурно-ландшафтної взаємодії міста з рікою.

*Функціонально-планувальні аспекти.* Інсбрук є компактним, зручним містом для мешканців і туристів. Тут добре розвинена транспортна і пішохідна мережа, є вокзал і аеропорт, загальноміських пляжів нема. Ріка перетинає Інсбрук і є головним джерелом води для міських потреб.

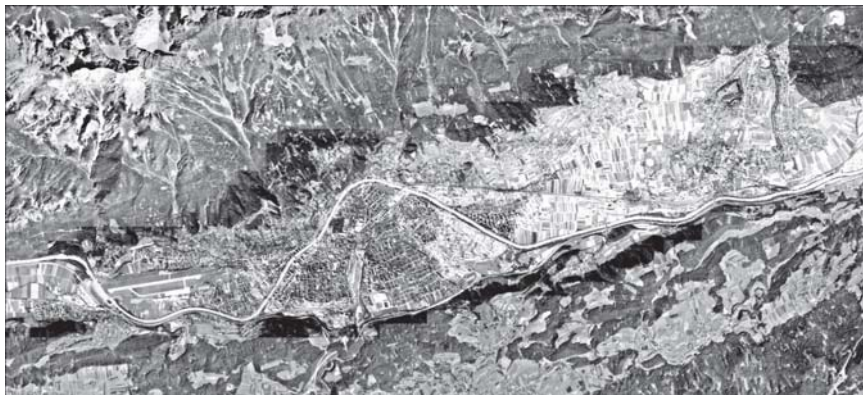


Рис. 1. Карта м. Інсбрук в долині річки. Супутникова фотозйомка.



Рис. 2. Карта м. Інсбрук в долині річки з ландшафтом.

#### Аналіз архітектурно-ландшафтної взаємодії міста з рікою.

*Функціонально-планувальні аспекти.* Інсбрук є компактним, зручним містом для мешканців і туристів. Тут добре розвинена транспортна і пішохідна мережа, є вокзал і аеропорт, загальноміських пляжів нема. Ріка перетинає Інсбрук і є головним джерелом води для міських потреб.

Річка Інн є правою притокою Дунаю довжиною більше 500км. Ширина долини в місці знаходження Інсбрука становить близько 7км. Територія міста видовжена вздовж ріки, деякі квартали розташовані на схилах гір. Основна частина міста разом з історичним центром знаходиться в місці, де ріка робить петлю. Ця територія розміщується на правому березі і є композиційним центром міста, що окреслюється рікою. Територія Інсбрука займає і лівий берег. Обидва береги Інну зв'язані автомобільними та пішохідними зв'язками – мостами. В межах міста русло річки зарегульоване і береги укріплені дамбами з пішохідними алеями на них, а далі від алей вздовж ріки пролягають автомобільні дороги. В прибережній зоні є парки і зелені території, але більшу її частину займає забудова. Міська забудова на території долини густа, особливо в центральній частині міста, а в тих кварталах, що розташовані на схилах гір, - щільність забудови менша.

*Ландшафтно-композиційні аспекти.* Рельєф території міста, що знаходиться в долині, в основному рівнинний, окрім тих зон, що знаходяться на схилах гір. Оскільки місто знаходиться в долині, воно має характерний краєвид для людського ока за рахунок гір, які височіють над територією Інсбрука. У місті висотної забудови нема, тому гори добре проглядаються. Велике значення для естетики краю має р. Інн. Вона надає місту особливого образу, тому що

нерозривно зв'язана з ним і протікає повз центр та історичну частину міста. Здебільшого забудова розташована близько до берегів, в основному за схемою: ріка – дамба з алеєю – дорога – тротуар – споруда. Часто вздовж пішохідних алей на дамбах насаджені дерева.



Рис. 3. Вигляд на набережну і на м. Інсбрук.

Аналіз архітектурно-ландшафтної взаємодії р. Інн з Інсбруком показує, що, окрім джерела води для міста, вона має значне композиційне та естетичне значення, що робить місто затишним і приємним місцем для мешканців і туристів.

**2. Вадуц, Ліхтенштейн.** Вадуц – столиця князівства Ліхтенштейн, місто розташоване у верхів'ї р. Рейн серед Альпійських гір. Проживає в місті 5,1 тис. населення. Археологічні знахідки говорять про те, що поселення на території Ліхтенштейну існували ще до часів Римської імперії. Протягом довгого часу поселення існували на підвищеннях через постійної загрози розливу Рейну.

У 15 р. до н.е. Раєтія (назва походить від назви корінного населення) була підкорена римлянами і оголошена римською провінцією. На початку I століття н.е. були побудовані військові дороги, які вели з Італії уздовж правого боку долини Рейну до міста Брегенц (Bregenz). Римські селища уздовж цієї військової дороги з часом перетворилися на сьогодиншній Ліхтенштейн. [6] В історичних рукописах поселення Вадуц вперше згадується в 1150 році. [7]

### Аналіз архітектурно-ландшафтної взаємодії міста з рікою.

*Функціонально-планувальні аспекти.* Вадуц є столицею королівства і розвиненим туристичним центром Європи, не дивлячись на те, що там немає аеропорту і залізничного вокзалу. По ріці Рейн проходить кордон між королівством Ліхтенштейн та Швейцарією. Вадуц розташований в долині ріки на правому її березі. Долина Рейну в місці розташування Вадуца від урізу ріки до схилів гір сягає всього 1,5 км.

Вісь міста і сусідніх поселень формує основна дорога, яка проходить по долині вздовж ріки. Ця дорога пролягає на відстані 600-900 м від Рейну, тобто на більшій відстані від ріки, ніж від підніжжя гір. Вадуц має видовжену форму відносно дороги. Маленьке містечко не має чітких кордонів з сусідніми населеними пунктами, які розміщуються вздовж вищезгаданої осі. Сельбищна зона міста разом з центральною частиною розташовується ближче до підніжжя гір. В загально-міському центрі є як історичні, так і сучасні споруди висотою в декілька поверхів, далі від центру житлова забудова представлена садибними

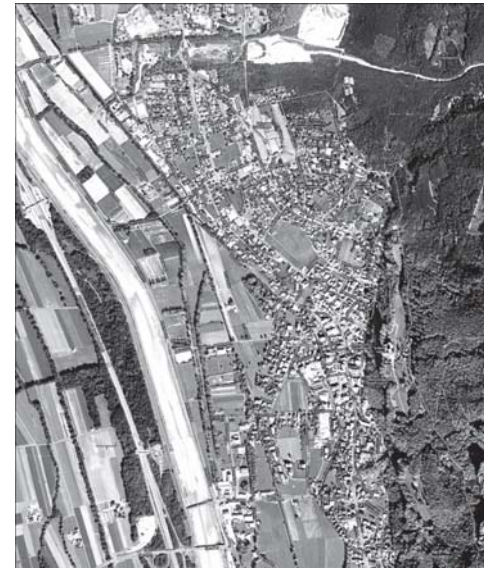


Рис. 4. Карта м. Вадуц в долині ріки. Супутникова фотозйомка



Рис. 5. Карта м. Вадуц в долині ріки з ландшафтом.



будинками. Щільність забудови нерівномірна. На території прибережної полоси забудови нема, вона використовується, як сільськогосподарські угіддя та зелена зона.



Рис. 6. Вигляд набережної в м. Вадуц.

*Ландшафтно-композиційні аспекти.* Красивий ландшафт в долині між горами та маленькі масштаби приваблюють туристів та людей, які хочуть відпочити. Естетику міста створюють гори, які проглядаються крізь споруди малої поверховості. Невелика кількість населення міста і самого королівства та широка долина ріки є причиною масштабних зелених територій в місті та широких природних ландшафтів вздовж річки. Ці ландшафти знаходяться зразу на приміській території, створюючи рекреаційну зону між містом і рікою, дають можливість побачити красу річкового пейзажу, незабудованого і незарегульованого людиною русла.

З аналізу м. Вадуц видно, що на відміну від Інсбрука, р. Рейн протікає збоку від території міста, проте має велике функціональне, а також естетичне значення, як приміська зона.

**3. Канмор,** Канада. Місто на південному заході провінції Альберта з постійним населенням 12 тис. чол. Канмор розташований в долині р. Боу серед гір на самій границі національного парку Банф, завдяки якому в місті розвинена туристична індустрія. Канмор був названий в 1884. В 1886 королева Вікторія отримала статут видобутку вугілля в місті, і в 1887р. була відкрита перша шахта. А на початку ХХст. в долині р. Боу багато вугільних шахт почали закривати. Поселення, що були поблизу почали ліквідовуватись і їх мешканці стали мешканцями Канмору та Банфу. Муніципальний статус малого міста Канмор отримав у 1965р. Користуючись можливостями, що відкрилися в 1988 році від зимових Олімпійських ігор, жителі Канмор перетворили невелике

шахтарське містечко з колись невизначеним майбутнім у міжнародний туристичний центр, заробляючи репутацію передового досвіду та інновацій. [8]



Рис. 7. Карта м. Канмор в долині ріки. Супутникова фотозйомка.

#### Аналіз архітектурно-ландшафтної взаємодії міста з рікою.

*Функціонально-планувальні аспекти.* Ширина долини р. Боу, в якій розташовується м. Канмор сягає приблизно 5км. По долині проходить автомагістраль, яка перетинає місто, і воно має витягнуту форму, розкидане вздовж неї. Після перетину річки магістраль проходить на відстані приблизно 1км від урізу води. Основна частина міста розташована на лівому березі між



Рис. 8. Вигляд прирічкової території в м. Канмор

річкою і магістраллю, а деякі житлові масиви виходять за ці границі. Крім перетину річки магістраллю є всього один автомобільний міст та один пішохідний, які зв'язують правий берег з лівим. Каркас вулиць і доріг здебільшого правильної форми, напрямок якій задається відносно сторін світу та основної автомагістралі.



Рис. 9. Карта м. Канмор в долині ріки з ландшафтом.

Р. Боу тече досить хаотично, утворюючи багато островців, а також в долині є багато озер. В прибережній зоні переважно залишені природні зелені території, які мають відпочинкову і прогулянкову функцію, вздовж берегів проходять дороги. Забудова розміщується на значній відстані від берегів, приблизно 100м і більше. Проте в деяких місцях садибна забудова розташована близько до урізу води, на відстані приблизно 30-50м, тому в тих місцях береги укріплені

дамбами з прогулянковими алеями на них.

*Ландшафтно-композиційні аспекти.* Хоча річка і перетинає місто, вона не проходить через загальноміський центр і більшість забудови віддалена від неї. Тому образ міста творять в основному численні водойми та гори, вкриті снігом, які добре проглядаються, так як місту характерна переважно одно- та двоповерхова забудова, а також ландшафт, який багатий на ліси. Прибережна зона р. Боу в основному не забудована, має природні береги з рідними їй лісами і зеленими зонами. Як було сказано уже вище, на деяких ділянках берегів є укріплення, яке створене з природного каменю. Такий ландшафт створює образ недоторканої гірської природи.

Аналізуючи архітектурно-ландшафтну взаємодію Канмора і р. Боу бачимо, що річка створює в місті рекреаційну зону ідентичної природи і має характерне естетичне значення.

#### Висновок.

З аналізу світового досвіду взаємодії поселення з річкою в гірських районах на прикладі трьох міст видно, що така річка відіграє важливу, в більшості позитивну роль у функціональній і планувальній структурі міст та в природному ландшафті. Ріка визначає вибір місця поселення і є джерелом води для життя і діяльності мешканців протягом всієї його історії.

Оскільки вода вибирає собі найлегший шлях, то в горах вздовж річок найчастіше проходять основні дороги, відносно яких і формуються поселення та шляхи до них. Форма русла часто визначає планування поселення, коли разом з основною дорогою уздовж річкової долини формує основну планувальну вісь.

Світовий досвід показує, що прирічкові території є особливим структурним елементом поселень. Ріка активно взаємодіє з міською архітектурою та ландшафтом. Вона впливає на вибір місця та проектування набережних, сельбищних, рекреаційних та зелених зон міста, а також є вагомим естетичним чинником. Прирічкові території є цінними ще й своєю родючістю, тому часто використовуються для сільськогосподарської діяльності. З негативного боку вона може становити загрозу затоплень поселень, що змушує проводити в містах гідротехнічну діяльність.

Дослідження цього питання є допомогою для аналізу містобудівної ситуації в поселеннях українських Карпат і для вибору в них методів подальшої архітектурної діяльності..

#### Література:

1. Вадімов В.М. Город и река (планировочные аспекты). – Полтава: Археология, 2000. – 214 с.: ил. 67. – Библиогр.: 179 поз.
2. Вадімов В.М. «Некоторые особенности районирования прибрежных территорий как объектов градостроительного проектирования» Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов» 18.08.2000р.
3. Козлова О.Е. «Ландшафтообразующие факторы архитектурно-пространственного формирования приречной территории (на примере юного федерального округа). «Архитектон» №24, 2008р. (<http://archvuz.ru/about/>)
4. Бунин А.В. История градостроительного искусства. – Москва: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, том1, 1953.



5. Вільна енциклопедія Вікіпедія, Інтернет-сторінка <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D0%B1%D1%80%D1%83%D0%BA>

6. Інтернет-сторінка <http://www.furstentum.info/index.php>

7. Інтернет-сторінка <http://www.about-liechtenstein.co.uk/villages/vaduz/history.html>

8. Інтернет-сторінка <http://www.canmore.ca/About-Canmore/History/>

#### Аннотация

В статье проанализировано и дано оценку мировому опыту архитектурно-ландшафтного взаимодействия города и реки в горных районах. Для примера рассматриваются три селения, размещенные в горах в долине реки.

#### Summary

The world experience of city and river architectural and landscape interaction is analyzed and evaluated in this paper. Three mountainous settlements in the river valleys are considered as an example.

УДК 711.1

Лю Синь,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### РЕКА ЯНЦЫ – ПРИРОДНЫЙ КАРКАС ШАНХАЙСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

*В статье акцентировано внимание на роль природного фактора – реки Янцзы, как основного и составляющего элемента, влияющего на развитие урбанизированной среды и экономических зон в Шанхайской агломерации.*

*Ключевые слова: Шанхайская агломерация, природный фактор, урбанизированная среда, река Янцзы.*

*Постановка вопроса.* В историческом процессе формирования и развития Шанхайской агломерации одного из крупнейших регионов Китая важным моментом выступают природные ресурсы, климатические условия, географическое положение, рельеф, наличие озер, малых и больших рек, их притоков, а также главная водная артерия – река Янцзы, вдоль которой образованы города, поселения.

*Цель статьи* – рассмотреть роль р. Янцзы в развитии юго-восточной части Китая – Шанхайской агломерации. В этой части страны глобализация – обобществление производства и труда имеют высокие показатели, что важно для развития экономики страны что, несомненно, имеет влияние на градостроительство.

Китай – государство в восточной и центральной частях азиатского материка, одно из крупнейших стран мира, быстрый взлёт его экономики, техники, архитектуры вызывает восхищение. На территории страны – 9,6 млн. кв.км., проживает 94 % - ханьцы (китайцы), а также свыше 50 различных национальных меньшинств [1]. Размещение населения и соответственно урбанизированные территории в стране распределены неравномерно. Около 90 % жителей проживают в центральной, восточной и юго-восточных частях Китая [2]. Наибольшая плотность населения наблюдается в бассейнах главных рек Китая – Хуанхэ, Янцзы(рис.1). Исторически на территориях, прилежащих к водным путям зарождались и были заложены основы китайской культуры. Вблизи реки Янцзы получило развитие градостроительство Древнего государства Шу, которое стало колыбелью китайской письменности, культуры, строительства. Сегодня в стране органично переплелись традиционная культура, архитектура и современные модернизированные формы, возведенные на основе новейших технических методов и материалов.

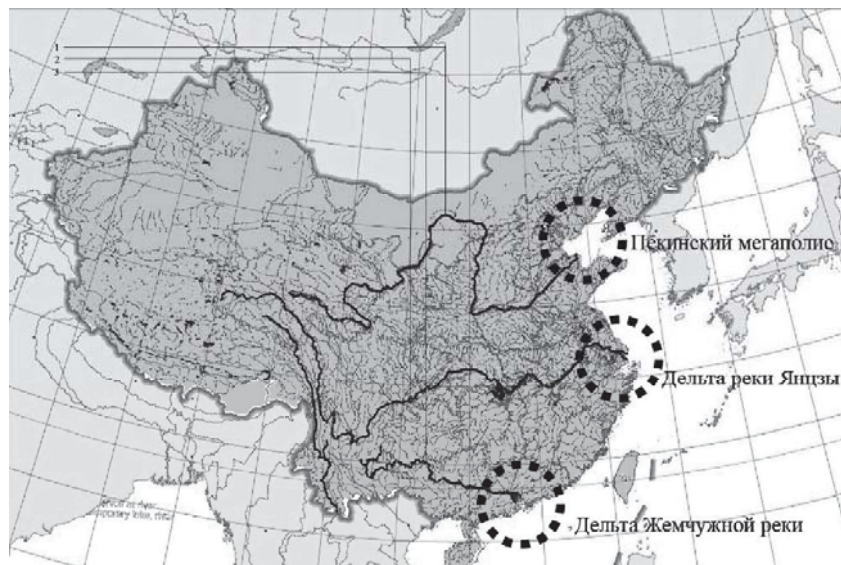


Рис.1 Три главные реки Китая.  
1. Хуанхэ; 2. Янцзы; 3. Жемчужная река

Река Янцзы – крупная водная артерия всей страны берет свое начало в провинции Цинхай (верховье реки). В среднем течении реки находится провинция Цзянси, в нижней ее части русло раздваивается, увеличивается в несколько раз по сравнению с верховьем реки, образуя в долине острова дельту. Здесь в юго-восточной части дельты р. Янцзы расположен Шанхай – крупнейший портовый город Китая (рис.2). Для этой области характерен субтропический климат, средняя годовая температура летнего месяца в среднем составляет 27-28 град.С., безморозный период 210-270 дней [3]. Северо-восточнее Шанхая (провинция Чжэцзян) река Янцзы при впадении в море протекает по равнине, образуя прямую, спокойную береговую линию. В период дождей эта территория подвержена приливам и отливам речной и морской соленой воды. Осадки в низовьях реки Янцзы часто затопляют территории, отведенные под сельское хозяйство.

Годовой сток реки Янцзы составляет около 1000 млрд. куб.м. Особенностью реки является то, что протекая с запада на восток (протяженность более 6300 км) т.е. через всю территорию страны Янцзы охватывает одиннадцать основных провинций (административно-территориальная единица) Китая: Цинхай, Тибет, Сыгунь, Юньнань, Чунцин,

Хубэй, Хунань, Цзянси, Аньхой, Цзянсу, Шанхай и восемь административных районов, создавая мощный природно-водный каркас.

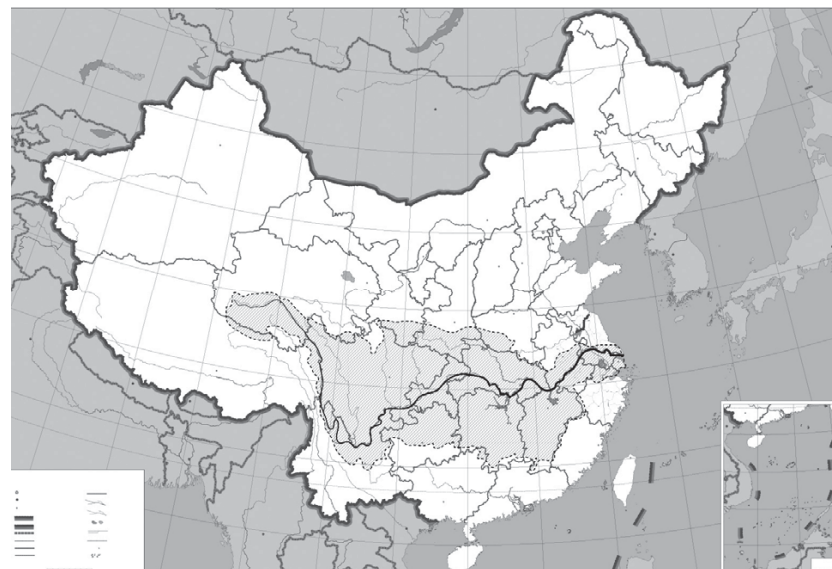


Рис.2 Бассейн реки Янцзы

Условно территорию бассейна р. Янцзы можно разделить на три части: верхнюю, среднюю и нижнюю (рис.3). Вдоль реки на прилегающих территориях расселение жителей и соответственно урбанизированная среда – различны. Бассейн реки Янцзы составляет 18,8 % всей территории Китая. Янцзы имеет множество притоков – около 49, общая водная площадь которых составляет 50000 кв.км. Природные озера образуют красивую сеть живописных мест с водоемами, создают прекрасные видовые точки. Горные реки, водопады способствуют образованию природных достопримечательностей, привлекающих туристов.

Равнинная территория нижней части течения реки Янцзы и ее дельты в районе Шанхая имеет плодородные земли. «Земля Изобилия» согласно древним предсказаниям ученых Китая стала центром развития экономики и культуры страны[4].

Южный климат Китая, горный рельеф, множество озер, больших и малых притоков способствуют формированию различных градостроительных планировок поселений и провинций. Для городов, отдаленных от Янцзы,

находящихся в возвышенной части характерны свободные, нерегулярные близкие к ландшафту планировки поселений, городов. К таким примерам можно отнести города Ханчжоу, Сучжоу, Янчжоу, где наличие рек и природных водоемов, рельеф местности, красивые природные ландшафты продиктовали их планировку.

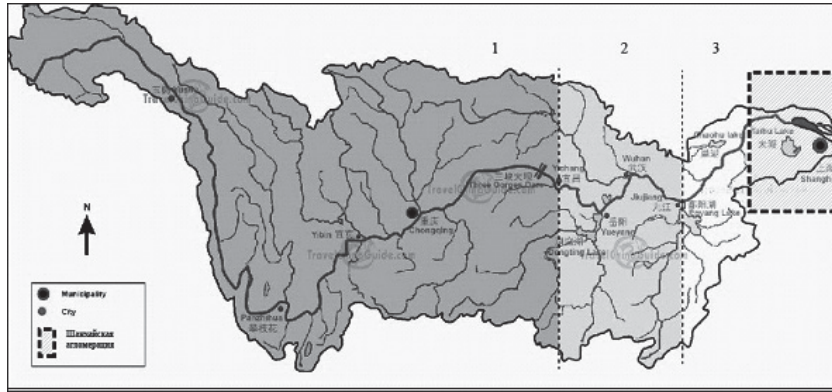


Рис.3 Три части бассейна реки Янцзы:  
1. Верхняя часть; 4. Средняя часть; 3. Нижняя часть

В районе дельты реки Янцзы преобладает субтропический климат, умеренно теплые сезоны года. Благоприятные климатические условия и плодородные земли позволяют в Шанхайском регионе выращивать рис, хлопок, пшеницу, арахис, шелк и собирать с отдельных культур (сахарный тростник) по 2-3 урожая в год, а также заниматься в промышленных масштабах рыбным промыслом. На территории по обе стороны реки Янцзы расположены города с многомиллионным населением: Шанхай, Нанкин, Сучжоу, Чанчжоу, Уси, Наньтун и другие, которые являются ведущими в экономическом отношении. В этом списке Шанхай выделяется как крупнейший экономический центр и как ведущий порт в морской торговле. Города Сучжоу, Уси – это красивые живописные туристические центры, а также новые промышленные города.

Шанхай (16 млн. жителей) – шестой в мире город по плотности населения, крупный урбанизированный и экономический центр. К границам Шанхая примыкают большие по площади территории: с северо-востока провинция Цзянси, с юго-востока – провинция Чжэньцзян. В этих провинциях средняя плотность населения составляет 700 чел./кв.км; в Шанхае – около 2000 чел./кв.км.

Активное развитие Шанхай получил к началу XX века и развивался как промышленный город с регулярной, четкой планировочной структурой. Негативной стороной развития Шанхая, как урбанизированного региона является неконтролируемое городское строительство, захват прилежащих к городу сельскохозяйственных территорий. Значительный рост населения способствует процессу срастания нескольких мегаполисов и урбанизированных территорий, а также усложняются, деформируются планировки городов и функции городских инфраструктур.

Область в дельте реки Янцзы, включая и провинции, обладая уникальными географическими, природными условиями, может предоставить ресурсы для различных промышленных производств и логистических услуг; имеет высококачественные трудовые ресурсы. В Шанхае сложился хороший инвестиционный климат, что способствует не только экономическому, но и культурному подъему. Исследование показывает, что в этом регионе образовался многоуровневый экономический пояс с городами различного функционального разделения производства и труда. Города Нинбо, Шаосин, Чжоушань, Тайчжоу формируют «23 модели» промышленного развития. В Шанхае получили развитие тенденции объединения группы городов для достижения экономической интеграции.

Равнинная часть дельты реки Янцзы является не только областью регионального экономического развития для Китая, Шанхайская агломерация активно участвует в международных экономических контактах в области промышленного производства, торговли, туризма, инвестиций. Общий уровень экономики и социального обеспечения этого региона позволяет считать его одной из первых городских агломераций страны среди других агломераций Китая региона Чжуйцзян и Пекин – Тяньзинь – Таншань. Более 400 компаний, как свидетельствует статистика, расположены в Шанхайском регионе и имеют 188 международных проектов.

Важным природным элементом, способствующим развитию Шанхая являются природные, пахотные земли в дельте Янцзы (рис.4). Почвы данного региона преимущественно желто-коричневого цвета, что благоприятно для выращивания риса. Индекс мелиорации в этом регионе - выше 62,1 %, в Цзэнсу 45,6 %. Значительную роль в росте экономики этого региона играют озера, горные и равнинные, непосредственно связанные с рекой Янцзы. Их насчитывается более 200, они выступают природными регуляторами воды во время пика наводнения. С экономической точки зрения озера также являются источником торгово-промышленного производства креветок, крабов, китайского осетра, что имеет значение в общем развитии экономики.

Данный обзор свидетельствует о богатом природном потенциале страны, основополагающую роль экономического развития занимает Шанхай, а река Янцзы как главный элемент природного каркаса является важной градостроительной основой в рассматриваемом регионе.

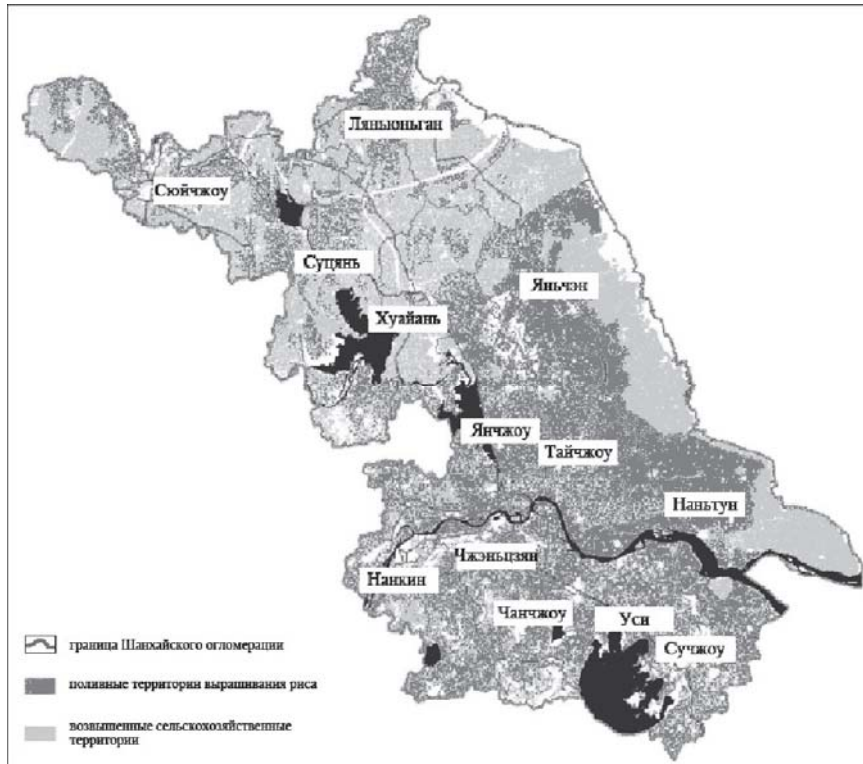


Рис.4 Типы сельскохозяйственных территорий Шанхайской агломерации

### Литература

1. Страны мира. – Гос. изд. Политической литературы. М. 1992 г. С.146.
2. Чень Шибо. Особенности расселения в Китае. В сб. «Сучасні проблеми архітектури і містобудування» Вип. №15. К. КНУБА, 2006. с.284-294.
3. Энциклопедический справочник. М. 2008 г.
4. Всеобщая история архитектуры. Т.9. М. Строиздат. 1962 г. – 526с.

5. Пименов А.А. «Китайская народная республика». Политика, экономика, культура. М. 1991 г.

### Анотація

В статті акцентовано увагу на роль природного фактору – річку Янцзи, як основного і складового елементу, який впливає на розвиток урбанізованого середовища та економічних зон в шанхайській агломерації.

Ключові слова: Шанхайська агломерація, природний фактор, урбанізоване середовище, річка Янцзи.

### Annotation

This article focuses on the role of natural factors-Yangtze River, as the main constituent element which has influence on the development of urban environment and economic zones in the Shanghai metropolitan area.

Keywords: Shanghai metropolitan area, natural factor, urban environment, the Yangtze River.



УДК 711.11

к.т.н., доц. Мамедов А.М., Мітягін А.О.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В МІСТОБУДІВНИХ ПРОЕКТАХ

*Розглянуті питання використання сучасних досягнень в області методології управління проектами в містобудівних проектах.*

**Ключові слова:** Управління проектами, містобудівні проекти та програми, програмне забезпечення управління проектами.

Сучасна містобудівна система надзвичайно складна та гетерогенна. Змінюючись у часі та просторі, ця система потребує врахування великої низки факторів для моделювання та прогнозування її майбутнього стану.

Сучасне суспільне життя людства нерозривно пов'язане з містом. У всякому разі, кожна друга людина у світі зараз мешкає у місті. Але чітко уявити зміст цього поняття, дати однозначне загальне визначення терміну «місто» нелегко. Ці труднощі зумовлені багатьма обставинами, зокрема тим, що у деякі історичні періоди місто виконувало різні функції. Також це пояснюється множинністю не завжди добре виражених рис, які виділяють місто з поміж інших поселень. Серед них: вид економічної діяльності населення; кількість мешканців; характер забудови; правові відносини й спосіб життя та інше.

На думку французького фахівця П'єра Мерлена, місто можна визначити як центр зв'язків сполучень [1]. Своїм існуванням міста зобов'язані тому, що вони служать місцями кооперації людей і їх діяльності, забезпечуючи більш ефективне виробництво шляхом розділення праці і громадських форм способу життя. З економічної точки зору можна довго сперечатись, куди схиляється баланс при порівнянні прибутків і витрат. До прибутків відноситься економія за рахунок масових масштабів діяльності, економія на зовнішніх послугах, обумовлених масовим виробництвом і близькістю послуг, обміном інформацією та ідеями, економія на деяких видах інфраструктури. До витрат відносяться наслідки зовнішньої кількості людей і забудови (транспортне забезпечення, втрати часу на переміщення, забруднення навколишнього середовища, тощо).

У світовій практиці немає загальноприйнятих підходів (критеріїв) до виділення міст з поміж інших поселень і, таким чином, однотайності при їх визначенні.

Оскільки місто є складною соціально-економічною, просторовою категорією, то і критерії її визначення мають бути комплексними, такими, що відображають кількість населення, його зайнятість, економічний розвиток, щільність забудови, рівень благоустрою, тощо. Однак у ряді країн донині єдиним критерієм віднесення поселення до міста є кількість населення.

Вивчаючи місто, необхідно виходити за його фактичні межі, враховувати зв'язки з навколишнім середовищем. Тому в процесі розвитку містобудівної науки з'явилося таке поняття як містобудівна система [2] (рис. 1).

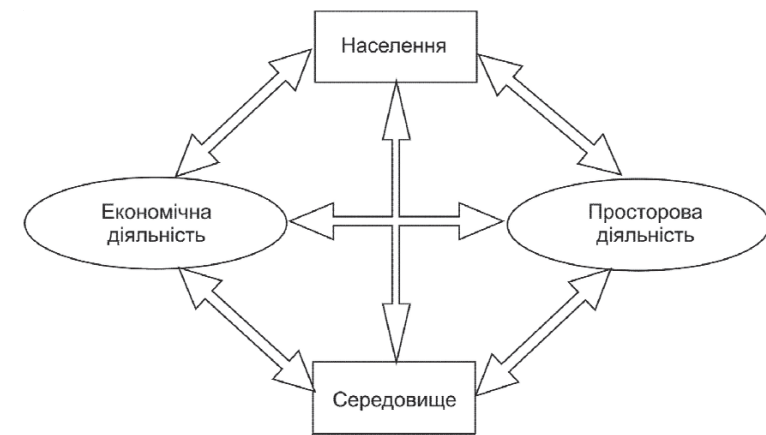


Рис.1. Модель містобудівної системи

Управління містом - це процес оптимізації розвитку складного соціально-демографічного, економічного, просторового, екологічного, культурологічного та політичного феномену. Об'єкт такого управління постійно знаходиться під впливом різномірних, різнонаправлених сил. Перед суб'єктом управління містом постає надзвичайно складна задача: визначити структуру цілей управління, граничних умов при обмежених ресурсах.

Сам процес управління розвитком міста можна представити у вигляді послідовності взаємопов'язаних задач, що формуються за семантичними, методичними і інформаційними ознаками [3] (рис.2). Очевидно, що такий складний процес потребує використання методологій, які дозволяють ретельно планувати цей процес у планувальному, фінансовому та часовому вимірах. Для вирішення таких складних задач найчастіше використовуються саме досягнення науки в галузі управління проектами.

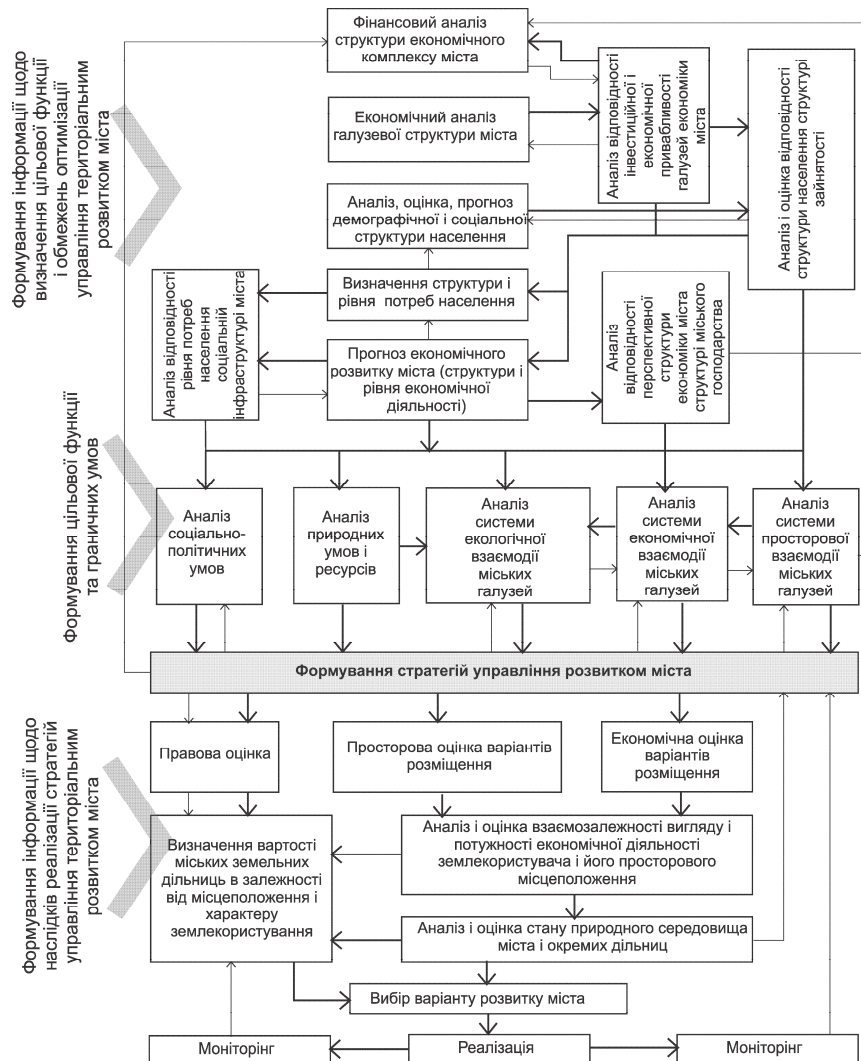


Рис.2. Процес управління територіальним розвитком міста

Сучасні методи управління проектами йдуть корінням в 50-і роки минулого століття. Практично одночасно дві проектні групи представили методи управління складними комплексами робіт.

Так, компанії Du Pont і Remington Rand запропонували методику, яка отримала назву «Методика критичного шляху» (Critical Path Method - CPM). Вона з'явилася в процесі планування робіт з модернізації заводів фірми Du Pont.

Незалежно від них у військово-морських силах США була створена методика для аналізу та оцінки тривалості виконання робіт (Program Evaluation And Review Technique - PERT). Її розробили корпорація Lockheed Air Craft, консалтингова компанія Booz, Allen & Hamilton і особливе проектне бюро ВМС США в процесі створення ракетного комплексу Polaris. Завдяки PERT проект, що складався з 60 000 окремих робіт і об'єднував близько 3800 основних підрядників, вдалося закінчити на два роки раніше запланованого терміну. Його успішне завершення сприяло тому, що незабаром цей метод став повсюдно застосовуватися для планування проектів у збройних силах США.

З того часу методика управління проектами постійно розвивалася. З'явився цілий ряд національних та міжнародних організацій, які займаються розробкою і підтримкою відповідних стандартів, що являють собою звід знань про управління проектами (Project Management Body of Knowledge - PMBOK). Структура і зміст PMBOK у різних країнах може відрізнятися в зв'язку з тим, що багато національних асоціацій управління проектами мають неоднакові точки зору на те, що саме має входити в цей документ.

Згідно з керівництвом PMBOK, розробленим Американським інститутом управління проектами [4] (Project Management Institute - PMI), функціональна структура управління проектами включає в себе дев'ять розділів:

- Управління координацією (Project Integration Management);
- Управління цілями (Project Scope Management);
- Управління часом (Project Time Management);
- Управління вартістю (Project Cost Management);
- Управління якістю (Project Quality Management);
- Управління людськими ресурсами (Project Human Resource Management);
- Управління комунікаціями (Project Communication Management);
- Управління ризиками (Project Risk Management);
- Управління поставками (Project Procurement Management).

Паралельно відбувається бурхливий розвиток комп'ютерних та телекомунікаційних технологій, особливо за останні десятиріччя. На сьогодні існують багато програмних комплексів для управління як простими, так і складними проектами. Прикладом програми для не складних проектів може виступити програма OpenProj, яка розповсюджується безкоштовно. Для складних, багаторівневих задач найбільш популярними є різні версії продукту компанії Microsoft – Microsoft Project.

Сучасний симбіоз методологій у галузі Project Management та інформаційних технологій дає змогу вирішувати дуже складні задачі в багатьох галузях, в тому числі і в містобудівній діяльності.

### Література

1. Мерлен П. Город. Количественные методы изучения / Пер. с фр. – М.: Прогресс, 1977.
2. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – Киев: Будивзельник, 1991.
3. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: Монографія. – К: КНУБА, 2001. – 460 с.
4. <http://www.pmi.org>

### Аннотация

Рассмотрены вопросы использования современных достижений в области методологии управления проектами в градостроительных проектах.

### Annotation

The article discusses the modern achievements in the field of Project Management Methodology for Urban Projects.

УДК 332.3:528

к.т.н., доцент О.Ю. Мельничук,  
к.т.н., доцент О.А. Лагоднюк,  
Національний університет водного господарства  
та природокористування, м. Рівне

### ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯМ

*Розглянуто питання формування інфраструктури геопросторових даних для потреб землеустрою. Запропоновано технологію створення геопросторових кадастрових даних, базові і профільні набори інфраструктури геопросторових даних для системи землеустрою.*

**Ключові слова:** кадастрові дані, землеустрій, інфраструктура геопросторових даних, управління землекористуванням.

**Постановка проблеми.** Сучасний землеустрій повинен забезпечувати вирішення великого обсягу завдань з реалізації державної земельної політики та регулювання земельних відносин на всіх ієрархічних рівнях [1]. Без використання новітніх технічних засобів виконання топографо-геодезичних робіт, інформаційної та обчислювальної техніки, сучасних геоінформаційних технологій та автоматизованих кадастрових систем виконання поставлених завдань не вбачається можливим. Певні здобутки в даному напрямку за останні роки є, проте ці проблеми до кінця не вирішені. В багатьох випадках кадастрові та землепорядні роботи виконуються без використання сучасних геоінформаційних технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різноманітним питанням розвитку теорії та практики інформатизації, формування національної інфраструктури геопросторових даних присвячені наукові праці багатьох відомих вітчизняних вчених: О.Л. Дорожинського – інтеграції аерокосмічного знімання з ГІС-технологіями; Ю.О. Карпінського, А.А. Ляценка – створенню національної інфраструктури геопросторових даних України; М.Г. Лихогруда – автоматизованим системам державного земельного кадастру; С.Г. Могильного – автоматизації зонування міських територій; Х.В. Бурштинської, Р.М. Рудого – дослідженню цифрових моделей рельєфу; В.С. Староверова – геоінформаційним системам для експлуатації інженерних комунікацій; П.Г. Черняги – використанню ГІС-технологій при організації сільськогосподарських територій. Безпосередньо питання інфраструктури геопросторових даних розглядаються в роботах [4 – 7]. Однак задача

формування та використання геопросторових даних для потреб землеустрою вимагає подальших досліджень.

**Постановка завдання.** В статті ставиться мета розробити технологію створення, а також базові та профільні набори інфраструктури геопросторових даних для використання у землеустрої (далі – ІГДЗУ).

**Виклад основного матеріалу.** Нормативно-правовою базою створення інфраструктури геопросторових даних для землеустрою слугують прийняті законодавчі акти України [1, 2, 3], система стандартів, нормативів, класифікаторів та кодифікаторів. На часі прийняття Закону України “Про національну інфраструктуру геопросторових даних” (НІГД). Галузеві пріоритети користувачів інформації до певної міри повинні задовольнятися базовими наборами НІГД, створеними у відповідності до визначених державою нормативів, з можливістю розбудови та добудови власних інтегрованих модулів спеціальної галузевої інформації. З огляду на завдання землеустрою, сформульовані в [1] та інших нормативно-правових документах, здійснимо спробу сформувати основні віхи створення на базі НІГД модуля ІГДЗУ.

Топографо-геодезичні та картографічні роботи для потреб землеустрою, які є основою створення ІГДЗУ здійснюються у відповідності до чинного законодавства [3]. Масштаби карт встановлюються з урахуванням ієрархічного рівня (загальнодержавний, регіональний, місцевий), виду землепорядної документації, необхідної детальності відповідно до діючих нормативів та інструкцій. Для визначених рівнів [7] використовується масштабний ряд карт від 1:200000 до 1:500.

Проектні, прогнозні та інші роботи з землеустрою зручно виконувати на картах, які мають певне вихідне кадастрове навантаження (обмеження на використання земель, моніторингові показники, межі кадастрових зон та кварталів, межі оціночних районів і т.п.), тому назвемо їх кадастровими.

При формуванні електронних кадастрових карт (ЕКК) необхідно виконувати не ізольоване створення цифрових карт, а весь комплекс робіт, що дозволить створювати та використовувати геопросторові дані для вирішення задач землеустрою. Наразі намагання створити лише цифрові карти на певну територію, а далі перетворити їх в електронні (створити геобазу даних), розробити програмні засоби для актуалізації та оновлення, і нарешті запустити ці дані у землепорядне виробництво є не конструктивним. Справа в тому, що за час створення цифрових карт та планів геопросторова інформація зміниться настільки, що вже буде вимагати суцільної актуалізації. Тому технологія створення геопросторових даних повинна бути цілком інтегрованою з технологією введення цих даних у кадастрові системи. Це означає, що створенню цифрових карт та планів повинно передувати створення структури

геобазі даних, розробка технології створення електронних карт, розробка та впровадження програмних засобів ведення та надання в користування геопросторових даних відповідних масштабів, розробка та впровадження регламентів чергування та актуалізації геопросторових даних цих масштабів.

Технологію створення геопросторових даних для ЕКК можна окреслити наступними етапами:

1. Розробка нормативно-технічної документації зі створення електронних карт.
2. Розробка структури геопросторової бази даних.
3. Розробка технології перетворення цифрових карт та планів в електронне представлення геопросторової бази даних.
4. Розробка та впровадження технологій ведення геопросторових даних.
5. Розробка та впровадження регламентів чергування та оновлення геопросторових даних.

6. Створення цифрових карт необхідного базового масштабу.

Відповідно кожен з етапів технології створення геопросторових даних для потреб землеустрою має такий зміст:

1. Нормативи для формування базових кадастрових карт та планів мають бути розроблені Державним комітетом України із земельних ресурсів спільно з Державною службою геодезії, картографії і кадастру.

2. Для забезпечення зберігання, доступу, актуалізації та обслуговування просторових та атрибутивних запитів, їх цілісності повинна бути побудована структура геобазі даних для базових масштабів.

В цілому геобазі даних повинна відповідати наступним вимогам:

- бути відкритою, багатокористувацькою, забезпечувати можливість розподіленої обробки інформації;
- інформаційна структура геобазі даних повинна розроблятися за допомогою сучасних CASE-засобів;
- структура геобазі даних за допомогою спеціально введених даних повинна на рівні самої бази даних забезпечувати адміністративний контроль змін, доповнень, видалення даних;
- геобазі даних повинна включати механізми адміністративного регулювання доступу до геопросторових ресурсів.

3. Виготовлення цифрових карт і планів, як правило, виконується організаціями державної геодезичної служби за традиційними технологіями та правилами. Суть цього етапу полягає в тому, що попередньо створена цифрова карта опрацьовується з точки зору її інформаційного забезпечення.

Технологія перетворення цифрових карт в електронні є технологією переходу від одного виду представлення до другого (рис. 1). З точки зору



землеустрою це представлення є стандартним, уніфікованим і регламентується вимогами нормативних документів зі створення спеціальних кадастрових карт. А з боку цифрової карти формат представлення залежить від того, хто виготовляє цифрові карти. Тому для зменшення затрат на розробку технології перетворення цифрових карт в електронні треба чітко окреслити постачальників цифрових карт або уніфікувати структуру та технологію їх виготовлення (рис. 2).



Рис. 1. Перетворення ЦКК в електронне представлення бази геоданих (ЕПГД)

4. Для підтримки карт та геопросторових даних у актуальному стані необхідно створювати автоматизовані робочі місця (АРМ) для ведення чергових кадастрових геопросторових даних. Такі робочі місця можуть бути розміщені або у локальній мережі, де знаходяться дані, або бути просторово-віддаленими. Тому АРМи за структурою та інтерфейсом повинні розроблятися не просто як програмні, а як програмно-комунікаційні засоби або технології ведення геопросторових даних.

5. Основою технології чергування геопросторових даних є регламент оновлення. В регламенті необхідно обумовити наступне:

- окреслити коло суб'єктів-постачальників змін до геопросторових кадастрових даних, їх права та обов'язки;
- вказати суб'єкти прийому даних, правові та організаційні основи взаємодії з постачальниками;
- визначити формати представлення інформації та вимоги щодо її змісту;
- сформувати технологію для взаємодії суб'єктів прийому даних з фондом геопросторових кадастрових даних.

6. Технологію створення електронних кадастрових карт відображено на рис. 2 та рис. 3.

Створення цифрового плану базового масштабу може бути виконано у вигляді растрового чергового плану чи векторного електронного плану.

Цифрування картографічних матеріалів має виконуватись при використанні технологій оновлення карт і планів за зйомками попередніх років і включає в себе наступні етапи:

1. Польове оновлення планів та карт, а саме:
  - рекогносцирування і прив'язка до геодезичних мереж;
  - виправлення планів за матеріалами дистанційного зондування – аерофотознімання та космічного знімання;
  - виправлення планів наземними методами топографічного знімання;
  - редагування планів та виправлення неточностей.
2. Сканування оригіналів.
3. Обробка растрових зображень, виготовлення цифрових растрових карт.
4. Геопросторове розміщення растрових зображень (калібрування, прив'язка растрових зображень).
5. Цифрування об'єктів та введення їх атрибутів до бази даних.
6. Перевірка та контроль введених даних.

З плином часу виникла потреба у вдосконаленні раніше запропонованих систем класифікації земель, їх інтеграції та адаптації до сучасних задач землеустрою. Для ідентифікації даних пропонуються використати базові та профільні набори геопросторових даних для землеустрою (табл. 1).

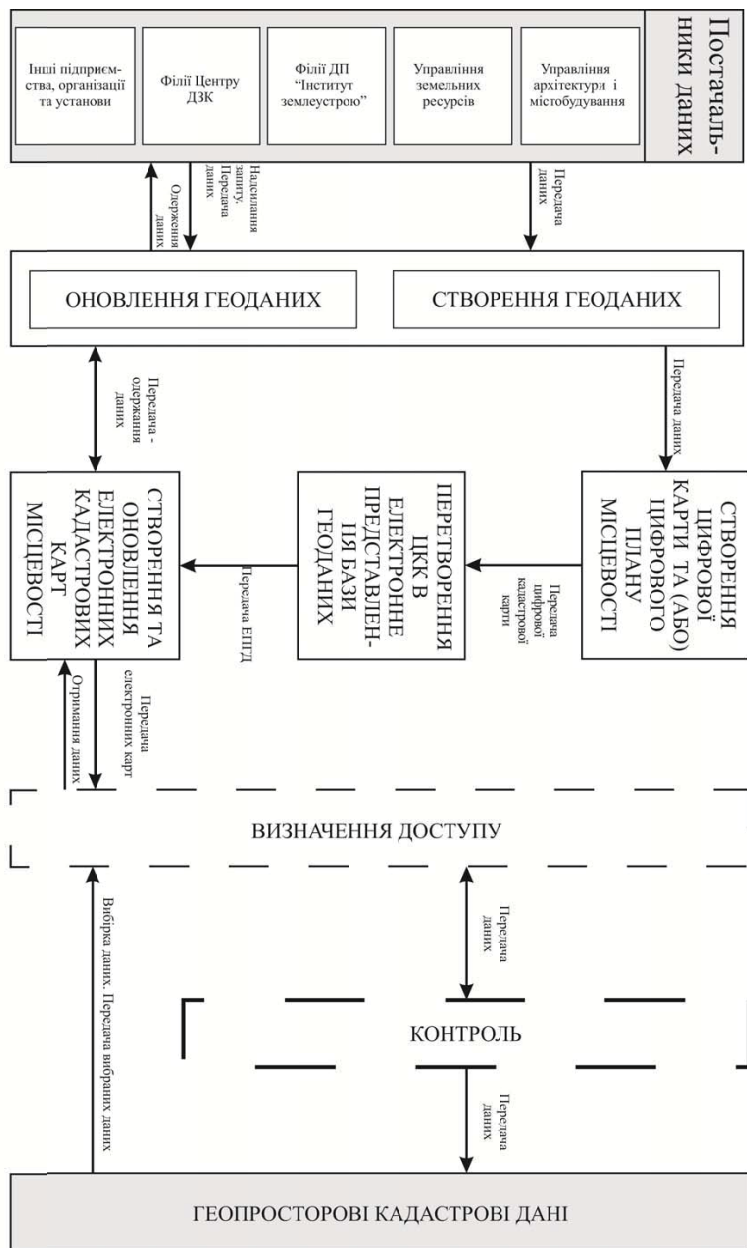


Рис. 2. Технологія створення геопросторових кадастрових даних для землеустрою

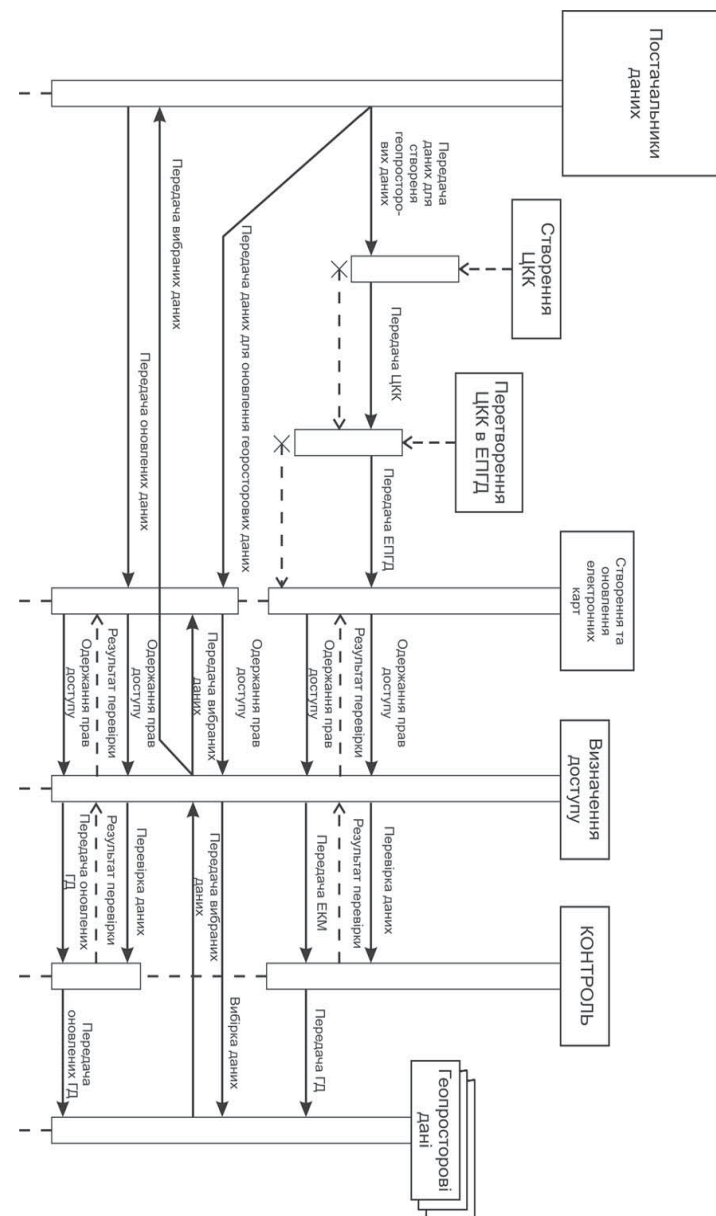


Рис. 3. Просторово-часова модель створення геопросторових даних на мові UML

Таблиця 1

**Базові набори геопросторових даних для системи землеустрою**

| Регламентация                                                                           | Набір геопросторових даних                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обов'язкові набори геопросторової інформації для всіх видів документації із землеустрою | 1. Державний кордон України та межі адміністративно-територіальних утворень. 2. Межі землекористувань, їх площі (крім особистих підсобних господарств громадян). 3. Земельні угіддя, їх межі та площі. 4. Смуги відводів автомобільних доріг та залізниць. 5. Гідрографія. 6. Інженерні комунікації. 7. Межі територій та об'єктів природно-заповідного фонду. 8. Географічні та адміністративні назви. 9. Цифрова модель рельєфу. 10. Координати точок поворотів меж та довжини ліній. 11. Опис меж суміжних землевласників та користувачів землі. |

Профільні набори геопросторових даних для системи землеустрою розроблено у відповідності до концепції створення національної інфраструктури геопросторових даних і передбачають санкціонований обмін інформацією з базами даних інших ГІС (рис. 4).

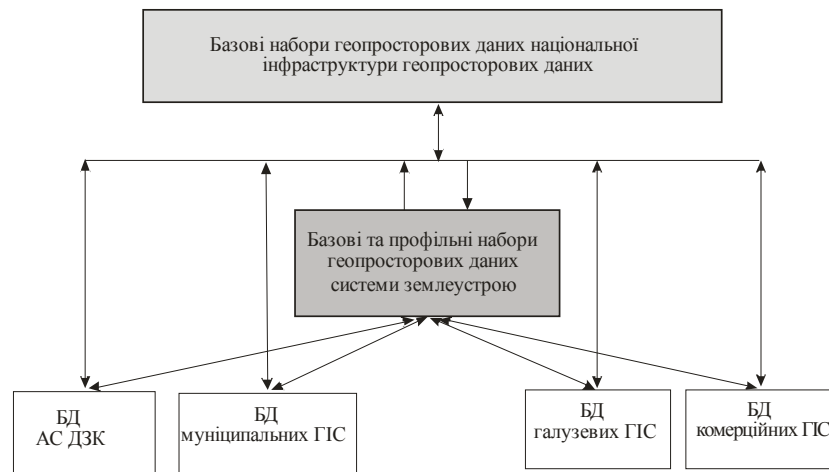


Рис. 4. Зв'язок БД системи землеустрою з іншими ГІС

На основі базових наборів геопросторових даних для системи землеустрою пропонуються профільні набори, призначені для певних видів документації (табл. 2).

Таблиця 2

**Профільні набори геопросторових даних для системи землеустрою**

| Документи із землеустрою                                                                              | Набір геопросторових даних                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Загальнодержавні й регіональні (республіканські) програми використання та охорони земель              | 1. Межі природно-сільськогосподарських зон, областей, провінцій. 2. Межі об'єктів загальнодержавного і регіонального значення. 3. Перспективне використання земель. 4. Заходи з охорони земель. 5. Екологічна мережа загальнодержавного і регіонального значення.                                                                         |
| Схеми землеустрою і техніко-економічні обґрунтування використання та охорони земель                   | 1. Межі категорій земель. 2. Агровиробничі групи ґрунтів, їх межі, площі. 3. Стрімкість схилів. 4. Протирозійні заходи. 5. Охоронні зони та ЗОУЗ. 6. Обмеження щодо використання земель.                                                                                                                                                  |
| Проекти землеустрою щодо відведення земельних ділянок                                                 | 1. Площа земельних ділянок. 2. Цільове призначення. 3. Умови відведення. 4. Землевласник, землекористувач. 5. Обмеження, сервітути.                                                                                                                                                                                                       |
| Проекти землеустрою щодо створення нових та впорядкування існуючих землекористувань                   | 1. Межі, площі та назви новостворених об'єктів землеустрою. 2. Елементи впорядкування території землекористувань.                                                                                                                                                                                                                         |
| Проекти землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь | 1. Агровиробничі групи ґрунтів, їх межі, шифри, площі. 2. Ухили. 3. Деградовані землі. 4. Малопродуктивні угіддя. 5. Межі полів, їх номери та площі. 6. Дані кадастрової оцінки та агрохімічної паспортизації земель. 7. Обмеження щодо використання земель. 8. Лісосмуги. 9. Протирозійні споруди. 10. Інженерне облаштування території. |
| Проекти організації території земельних паїв                                                          | 1. Межі, номери та площі земельних паїв. 2. Дорожня мережа. 3. Шифри та межі агровиробничих груп ґрунтів.                                                                                                                                                                                                                                 |

Класифікатори у сфері землеустрою повинні бути загальнодержавними, уніфікованими, описуватися відповідними кодовими позначеннями та бути

максимально наближеними до вимог і стандартів. До нормативів належать показники, що регламентують, перш за все, норми відводів земель, проектування і будівництва господарських об'єктів, житлового будівництва, санітарно-гігієнічні вимоги, норми та правила влаштування різноманітних споруд. Їх є достатньо багато, проте переважна частина потребує перегляду і оновлення відповідно до сучасних вимог. Це ж відноситься і до довідників. Щодо еталонів, то на нашу думку, вони повинні бути розроблені для кожного виду проектної документації, передбаченої законодавством. Структура бази нормативних даних складається з набору класифікаторів, нормативів, довідників та еталонів. Шляхом введення системи класифікаторів у сфері землеустрою держава встановлює загальнообов'язкову процедуру визнання та ідентифікації об'єктів землеустрою у БД. Її фундамент заклали професор Лихогруд М.Г. Він встановив необхідність уніфікації та класифікації об'єктів у БД АС ДЗК для їх однозначної ідентифікації, що є неодмінною вимогою цивілізованих ринкових відносин. Окреслимо найбільш актуальні та необхідні у повсякденній діяльності класифікатори:

**$K_{обст}$**  – класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України;

**$K_{цпз}$**  – класифікатор цільового призначення земель;

**$K_{фв}$**  – класифікатор форм власності та користування землями;

**$K_{обмеж}$**  – класифікатор обмежень на використання земель, земельних ділянок чи їх частин;

**$K_{зе}$**  – класифікатор земельних сервітутів;

**$K_{зг}$**  – класифікатор земельних угідь;

**$K_{агг}$**  – класифікатор агропромислових груп ґрунтів;

**$K_{векд}$**  – класифікатор видів економічної діяльності;

**$K_{зодат}$**  – класифікатор дозволених видів землекористування у зонах з особливими умовами використання територій.

Управління землекористуванням найбільш доцільно прослідкувати на прикладі проекту землеустрою щодо забезпечення еколого-економічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. Для цього пропонуємо створити модель ГІС-проекту (рис. 5).

Особливої уваги заслуговують набори галузевих геопросторових даних. Вони дають можливість запозичувати галузеву просторову інформацію, а також дозволяють координувати види та обсяги інформації для взаємного обміну. На сьогодні ситуація у сфері інформатизації суспільного життя є такою, що практично ніхто не знає про види та обсяги відомчої інформації. На її пошуки, ідентифікацію та уточнення витрачаються величезні часові та матеріальні

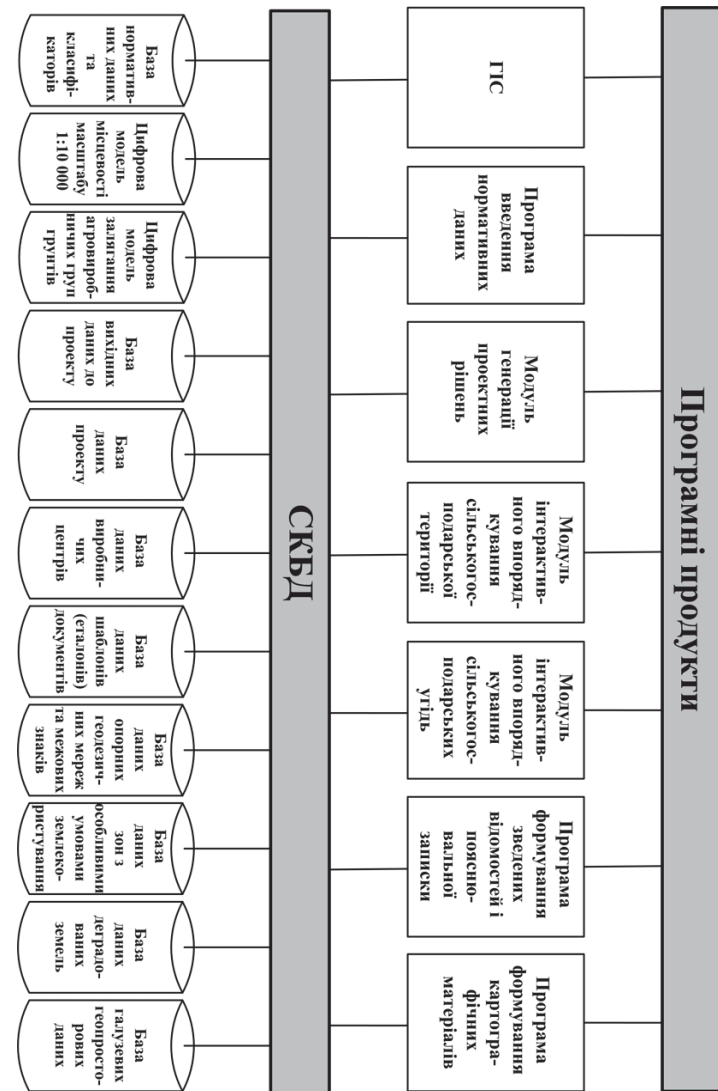


Рис. 5. Функціональна модель ГІС-проекту впорядкування території сільськогосподарського землекористування



ресурси. Це повинно бути ліквідовано за допомогою НІГПД та ПНГПД відповідних галузевих систем створення та поширення геоінформації.

**Висновки.** Запропоновано розробити модуль інфраструктури геопросторових даних для землеустрою. Представлена технологія створення геопросторових кадастрових даних для землеустрою. Розроблені базові та профільні набори геопросторових даних для системи землеустрою. Подальші дослідження слід зосередити на детальній розробці наборів геоданих.

### Література

1. Закон України “Про землеустрій” // Відомості Верховної Ради. – 2003. – №36. – ст. 282.
2. Закон України “Про Національну програму інформатизації” // Відомості Верховної Ради. – 1998. – №27-28. – ст. 181.
3. Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” // Відомості Верховної Ради. – 1999. – №5-6. – ст. 46.
4. Карпінський Ю. О. Концептуальні засади створення національної інфраструктури геопросторових даних України / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2005. – С. 295 – 301.
5. Карпінський Ю. О. Нові підходи до стандартизації та технічного регулювання в сфері географічної інформації / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – 2004. – С. 283 – 291.
6. Карпінський Ю. О. Сучасна інфраструктура просторових даних для геоінформаційного забезпечення містобудування / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Інженерна геодезія. – 2000. – Вип. 44. – С. 126 – 132.
7. Карпінський Ю. О. Формування національної інфраструктури просторових даних – пріоритетний напрям топографо-геодезичної та картографічної діяльності / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко // Вісник геодезії та картографії. – 2001. №3. – С. 65 – 74.

### Анотация

Рассмотрены вопросы формирования инфраструктуры геопространственных данных для целей землеустройства. Предложено технологию создания геопространственных данных, базовые и профильные наборы геопространственных данных для системы землеустройства.

### Summary

The problems of formation of geospatial data infrastructure for land development. Proposed creation of geospatial technology, basic and specialized geospatial data sets for the land administration system.

УДК 711.455 : 72 (092) : 725.87 : 725.751 : 725.763 : 725.84 : 725.89 : 725.012.183  
“18/19”

к. арх. О.В. Мер’є,  
Національний університет „Львівська політехніка”

### АРХИТЕКТУРА КУОРТУ НЕМИРІВ ХІХ – ПЕРШОЇ ПОЛ. ХХ СТ.

*Анотация: представлено дослідження архітектури курорту Немирів ХІХ – першої половини ХХ ст.*

*Ключові слова: архітектура, курортна забудова, проекти.*

**Постановка проблеми.** Архітектура курорту Немирів ХІХ – першої половини ХХ ст. залишилася поза увагою українських та закордонних дослідників. А оскільки творчі здобутки архітекторів минулого відіграють важливу роль для вишколу сучасних фахівців, тому вважаємо за доцільне висвітлити творчість архітекторів та будівничих, які формували образ вищезазначеного курорту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Про історію містечка Немирів дізнаємося із географічного словника другої половини ХІХ ст. [14], путівника З. Гаузера [9], проте, ці матеріали мають другорядне значення, оскільки не були доповнені фотографіями чи описами, а також іменами авторів проектів курортної забудови. Планувальну структуру Немирова досліджувала к. арх. С. Топилко [8]. Вагомими для написання статті стали архівні матеріали Центрального державного історичного архіву України у м. Львові [1–7; 15; 18–20; 22–25], Національного цифрового архіву Республіки Польща [16; 17; 21; 27–31].

**Постановка завдання.** Введення в науковий обіг фактологічних та аналітичних матеріалів про архітектуру курорту Немирів ХІХ – І пол. ХХ ст.

**Виклад основного матеріалу.** Немирів – селище міського типу Яворівського району Львівської області, розташоване за 22 км на південний захід від міста Рава-Руська, на річці Смердич (південний захід українського Розточчя). У середній частині території Немирова розташовані міська забудова (262 м) [14]. Як зазначає к. арх. С. Топилко: „Аналіз кадастрових планів Немирова з 1929 року дав змогу виявити збережену планувальну структуру. У Немирові, архітектурно-планувальна структура якого належить до розвиненого типу, ринок зберіг правильну квадратну форму з ратушею посередині, чітко розпланованими є приринкові квартали. Західна частина містечка є дещо zdeформована за рахунок розташування там єврейської діляниці, що тулиться навколо площі з (мурованою) синагогою. Із заходу, сходу та півночі – по периметру містечка, повторюючи обриси валів, проходить тепер дорога. Місцерозташування

сакральної споруди (йдеться про мурований костел Св. Духа, який первісно називався на честь Св. Трійці, що походив з 1640 р.), що знаходиться у північній частині містечка, збігається з даними з карти Ф. Міґа [13]. Сакральна споруда, розташована у південно-західній частині Немирова (мається на увазі мурована церква Св. Марії 1669 р.), очевидно була збудована у пізніший період” [8, с. 261–269]. Проте, Немирів прославився, насамперед, завдяки однойменній оздоровниці відомій як *Немирівські Купальні* (245 м), розташованій за 3 км на південний захід від ринку містечка. Цей бальнеологічний курорт діє з 1814 р. біля 4-х сірководневих джерел (аналог Мацести), які належали до кращих в Галичині. З 2-х джерел постачали воду для купань. У 1815 р. Ігнатій Гіляра гр. Моциньський – тогочасний власник Немирова, звів перший заклад лазень з 8-ма кімнатами і 10-ма лазничками з 20-ма дерев’яними ваннами [14, с. 94; 9, с. 163]. В 1815 р. зведено також другий будинок, в 1816 р. – третій, в 1817 р. – окремих будинок для євреїв з 30 кімнатами і 40 ваннами [14, с. 94]. Про їх місцезнаходження довідемося із кадастрових карт містечка Немирів, які датуються 1856 р., проте, на них чітко простежуються два різні періоди забудови, в т. ч. і різні будівлі лазень (рис. 1; 2–6).

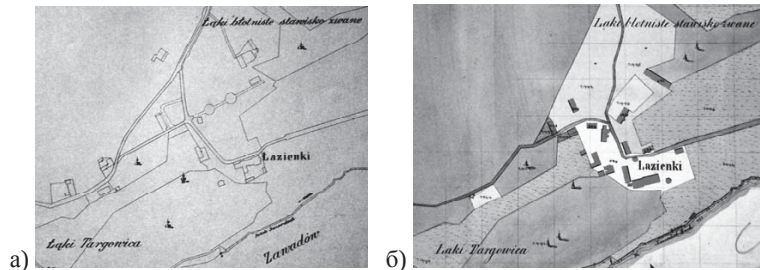


Рис. 1. Кадастрові карти Немирова 1856 р.: а) [5, арк. 4]; б) [1, арк. 5].

Відомо також про існування лазничок «Базар», що були розташовані при дорозі (рис. 2–а). Це була прямокутна в плані будівля, накрита двосхилим дахом. Після великої пожежі, яка в 1834 р. зруйнувала містечко, Купальний Заклад почав занепадати [14, с. 95]. Аж у 1870 р. в оздоровниці зведено дерев’яний зал для забав та театр [14, с. 94; 26; 27] (згідно листівки у цій будівлі був також ресторан) (рис. 3), стовпно-рамової конструкції, у „швейцарському стилі” [26; 27]. Були також дерев’яні альтани стовпно-рамової конструкції, в одній з яких функціонував розташовувалось джерело „Олександра” (рис. 4). У літній період сюди прибував сам граф. В наступні роки і аж до 1834 р. було зведено ще кілька будинків. У 1834 р. тут перебувало

200 гостей [14, с. 94]. Не втратили своєї актуальності лазні і у I чверті XX ст., сюди й надалі приїздили видатні особи, напр., львівський архієпископ митрополит Болеслав Твардовський у 1938 р.

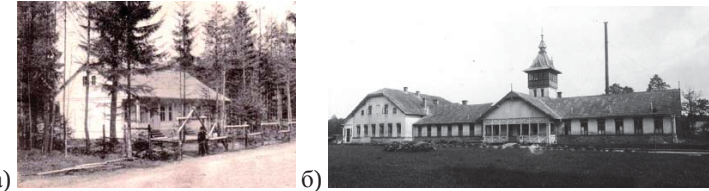


Рис. 2. Будівлі оздоровниці Немирів: а) Лазнички «Базар». Листівка. За: [10]; б) Лазня в Немирові [28].



Рис. 3. Театр та ресторан в курорті Немирів [26; 27].

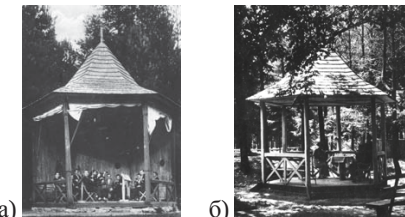


Рис. 4. Дерев’яні будівлі курорту Немирів: а) [16]; б) джерело „Олександра” [30].

Поступово на теренах курорту починають зводити розкішні вілли та пансіонати. Так, у 1925 р. архітектор Леон Адольф Бордон запроєктував дерев’яно-мурований житловий будинок для п. Л. Білінського при Купальному закладі. Проект затверджено у Львові 02.IV.1925 р. Опис згідно проекту (рис. 5) [20, арк. 6–9]: загальні розміри плану – 26,90 x 16,04 м; планувальна структура – коридорного типу. Об’єкт двоповерховий з мансардою та горищем, накритий мансардним дахом. Доступний з 4-х сторін будівлі, при чому головний та бічний фасади – із парадними ганками, над якими здіймались балкони на другому поверсі та мансарді – з аналогічним архітектурним вирішенням. На першому поверсі було 13 приміщень, ванна кімната та 2 туалети. У його вирішенні поєдналися елементи історизму та „садибного стилю”.

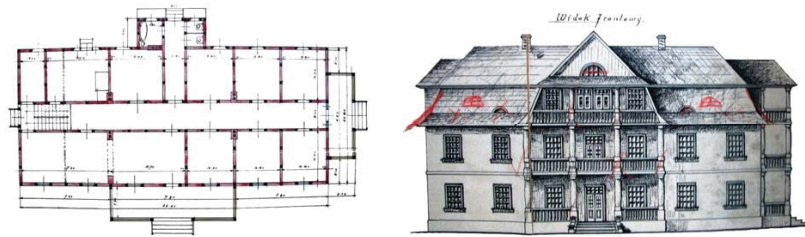


Рис. 5. План та фасад дерев'яно-мурованого житлового будинку для п. Л. Білінського при Купальному закладі в Немирові, арх. Л.-А. Бордон [18, арк. 6–9].

Автор також виявив проект пансіонату „Лобзов'янка” п. Емілії Риклівни та Владислава Цирека, виконаний будівничим Едмундом Виробою у 1926 р. (рис. 6). Опис згідно проекту [12, арк. 4–5]: загальні розміри плану – 24,20х18,10 м, об'єкт дерев'яний, ззовні тинькований. Планувальна структура – змішаного типу. Пансіонат двоповерховий з цоколем, мансардою та горищем. Кожен поверх висотою 2,80 м і лише цокольні приміщення були висотою 1,80 м. У мурованому цоколі, доступному прямими одномаршовими сходами із входом з двору, товщина стін якого була 0,60 м, розташовувались пивниці та холодна камера, запроектована в його нарізнику. Пивниці складались з трьох приміщень, розташованих на одній осі, одне з яких було відокремлене (розмір плану – 4,10х3,60 м), два інші розмежовані перегородкою (7,60х4,10 м). У кожному цокольному приміщенні було по одному вікну. Розмір плану партеру – 22,80х17,70 м (без вишуканих сходів, що провадили до холу). В холі 5,40х4,00м – праворуч та ліворуч запроектовано поворотні сходи, які об'єднувались сходовою площадкою на II-му поверсі. Під сходами запроектовано коридор, з якого можна було потрапити до низки приміщень. У мансарді було 10 кімнат – по 5 праворуч та ліворуч коридору. У чотирьох наріжних приміщеннях II-го поверху пансіонату були веранди, а III-го – тераси. Дверні та віконні прорізи – прямокутні і лише на схилі даху західного фасаду було два слухових віконця. Вікна були висотою 1,70 м. Висота від поверхні землі до горища – 10 м, до гребеня даху – 13,50 м. Будівля була накрита мансардним та вальмовими дахами, які були покриті натуральною черепицею. Завершеності будівлі надавала кована решітка, влаштована на гребені даху, із ажурним написом „ŁOBZOWIANKA”, який водночас виконував функцію реклами. Краї гребенів дахів (окрім північного фасаду) увінчували завершення з ознакою видовженості. Декоруванню також надавались: виступи балок над II-м поверхом за межі стін, огороження веранд і терас (мова йде про дерев'яну різьбу). Варто зазначити, що автор приділив увагу також озелененню будівлі, а саме – квітам, які наявні при вході, на вікнах, верандах, терасах.

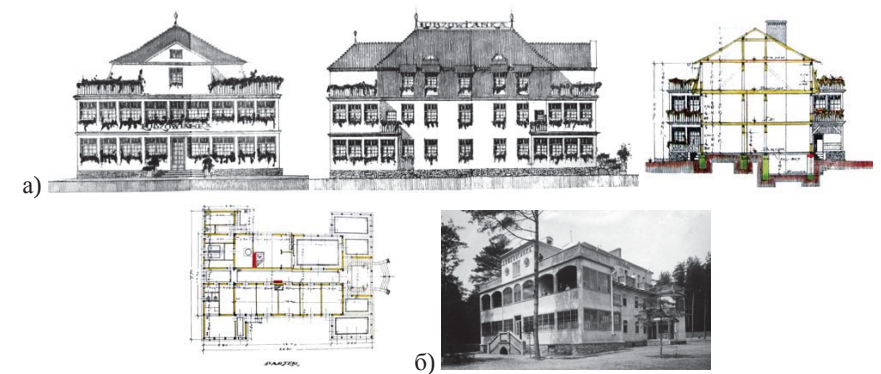


Рис. 6. Пансіонат „Лобзов'янка” в Немирові: а) Проект: західний та південний фасади, перетин, план I поверху [12, арк. 4–5]; іконографія [21].

Ще один, виявлений автором проект – дерев'яної вілли інж. Юзефи Руєбенбауер (ймовірно, проект власної вілли) (рис. 7) [24, арк. 25]. Загальні розміри плану – більше 24х11 м. Планувальна структура – змішана. Підіймаючись трьома сходишками бічного фасаду на прямокутну в плані веранду, далі потрапляли у вузький коридор, праворуч та ліворуч якого було по три прямокутні в плані окремі кімнати, у кожній з яких було по одному прямокутному вікну. Над ними запроектовано мансардний дах. Далі потрапляли у широкий коридор із сходами, що провадили на мансарду; з нього також був вихід на вулицю, вхід у туалетні кімнати (доступні також зі сторони тильного фасаду) та ще одне приміщення невідомого призначення. А далі – на осі головного фасаду влаштовано їдальню з двом прямокутними дверми (зі сторони головного фасаду) та вікном (зі сторони бічного), до якої зі сторони тильного фасаду примикала кухня, до якої можна було потрапити через креденс, або з двору (зі сторони тильного фасаду). У мансарді містилися 5 кімнат. Об'єм над широким коридором, їдальнею та кухнею був накритий двосхилим дахом.



Рис. 7. Проект дерев'яної вілли Юзефи Руєбенбауер в курорті Немирів. Головний та бічний фасади [24, арк. 25].



Автор також виявив проект мурованої вілли Г. Раславецької в Немирові (рис. 8)): загальні розміри плану – 13,3х10 м; одноповерховий з мансардою, планувальна структура – коридорного типу. Об'єкт на цоколі, до основного об'єму – на осі головного фасаду було запроєктовано півкруглу веранду (радіус – 2,80 м) із 6 колонами, зі сходами по боках, з якої можна було потрапити до коридору (1,7х7,8 м), праворуч та ліворуч якого було по дві кімнати. В кінці коридору були двомаршові сходи, що провадили на мансарду, і вихід в тамбур, ліворуч якого був туалет, праворуч – 1 приміщення. Ця прибудова зі сторони тильного фасаду – розміром 5х1,5 м. Н мансарді – 3 кімнати. Віконні прорізи – прямокутні. Вілла накрыта двосхилим дахом. Тамбур та бічні приміщення – односхилим.

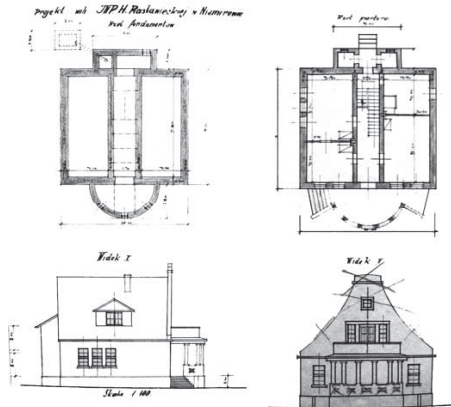


Рис. 8. Проект мурованої вілли Г. Раславецької в Немирові. План фундаментів, партеру та фасадів [25, арк. 2].

Ще один проект вілли виконав у 1928 р. арх. Розумович – для п. Збіслави Пелльової (рис. 9). Опис згідно проекту [23, арк. 11–17]: об'єкт знаходився на ділянці, що знаходилася при дорозі, яка провадила до оздоровниці. Загальні розміри плану – 11,0х6,50 м. Вілла дерев'яна, стовпно-ригельної системи будівництва, ззовні тинькована. Одноповерхова з мансардою, планувальна структура – коридорного типу. На центральній осі головного фасаду запроєктовано ганок, а над нею (в рівні мансарди) – балкон. Праворуч та ліворуч коридору – по три кімнати. Дверні та віконні прорізи – прямокутні. Дах над основним об'ємом будівлі – двосхилий загострений, низом оперезаний широким окомом. Під окомом по периметру будівлі видніються оздобні балки. На даху – два комини. У полях фронтонів – різьблений елемент з мотивом „медвіничок”. Цей проект повстав в модерні, під впливом пошуку

національного стилю. Екстер'єр будівлі запроєктовано у вигляді традиційного народного дерев'яного будівництва, причому планувальна та об'ємно-простова структури – взірць житла німецьких колоністів.

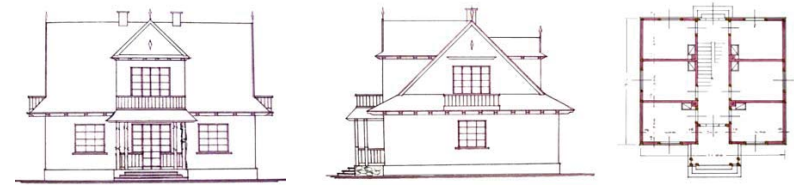


Рис. 9. Проект вілли для п. Збіслави Пелльової в Немирові [23, арк. 11–17].

Дещо схожим, та більш вишуканим був проект будинку на parcelі № 2956/59 [19, арк. 26], при перехресті доріг – для пана В. Коралевського (рис. 10) дещо нагадує будинки робітничих колоній, проте, у його стилістичному вирішенні здомінував „садибний стиль”.

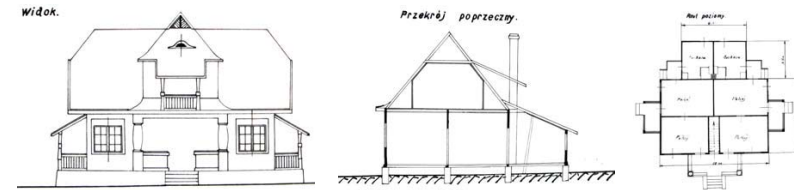


Рис. 10. Проект будинку пана В. Коралевського [19, арк. 26].

Про віллу „Варшав'янка” довідуємося з іконографії 1926–1928 рр. [17] (рис. 11–а). Автор виявив також проект перебудови дому Chaima Jchalla в Немирові авторства К. Пістрова (?) (рис. 11–б), який був затверджений у Львові 25.X.1926 р. [15, арк. 10], у вирішенні якого також поєдналися елементи „садибного стилю” та модерну.



а)



б)

Рис. 11. Вілли в Немирові: а) „Варшав'янка”, 1926–1928 рр. [17]; б) Проект перебудови дому Chaima Jchalla [15].



Характерні для тогочасних вілл ганки та веранди знайшли своє відображення і в господарських будівлях Немирова. Це підтверджує, наприклад, проект господарського будинку для пана Станіслава Мосьора (рис. 12) [18, арк. 20], який був альтернативою іншому [18, арк. 22].

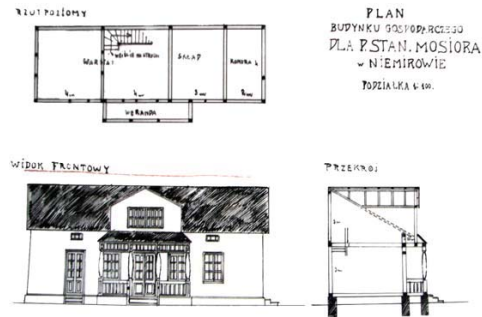


Рис. 12. Проект господарського будинку для п. Станіслава Мосьора в Немирові [18, арк. 20].

Завдяки віднайденим автором архівним матеріалам, відомо також, що з курортом Немирів пов'язане ім'я інж. *Кароля Тхужевського* з Катовіц, зокрема, він виконав проект слюсарської майстерні Франциска Костура [22, арк. 18–19], а отже, можемо висувати гіпотезу про те, що він міг бути автором і деяких вілл.

**Висновки.** Введено в науковий обіг фактологічні та аналітичні матеріали про дерев'яну та муровану архітектуру курорту Немирів, які будуть корисними при розробленні містобудівного обґрунтування, реставрації та паспортизації збережених об'єктів, а також відтворенні історичного образу колишнього містечка. Окрім цього, завдяки віднайденим автором проектам вілл та пансіонатів, більшість з яких виконано в модерні і модернізмі (характерним для III періоду будівництва – від 1921 р. до 1939 р.), встановлено авторство низки об'єктів, що дасть змогу доповнити праці про творчість таких архітекторів, інженерів та будівничих, як Едмунд Вироба, К. Пістров, Леон Адольф Бордон, Юзефа Рубенбауер та ін.

#### Список використаних джерел:

1. Кадастрова карта містечка Немирів. 1856 р. М 1:2880. 61х74 / Центральний державний історичний архів України (ЦДІАУ) у м. Львові : фонд 186, опис 5, справа 442, 7 частин, 8 арк., арк. 5.
2. Кадастрова карта містечка Немирів. 1872 р. М 1:2880. 63х79 / ЦДІАУ у м. Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 444, 10 ч.

3. Кадастрова карта містечка Немирів (z miejscowości Wulka) (округ Жовква). 1929 р. М 1:2880. 63х80 / ЦДІАУ у м. Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 445, 24 ч., 9 арк.
4. Кадастрова карта містечка Немирів. 1929 р. М 1:2880. 63х79 / ЦДІАУ у м. Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 446, 8 ч.
5. Кадастрова карта м. Немирів. 1856 р. М 1:2880. 61х74 / ЦДІАУ у Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 447, 7 ч., 8 арк., арк. 4.
6. Кадастрова карта містечка Немирів. 1908 р. / ЦДІАУ у м. Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 921, 9 ч.
7. Немирів: sammt Ortschaft Wulka. 1856 р. М 1:2880. 62х79 / ЦДІАУ у м. Львові : ф. 186, оп. 5, спр. 443, 7 ч.
8. Топилко С. Відбудова архітектурно-планувальної структури містечок Галичини у міжвоєнний період (1918–1939) / С. Топилко // Вісник Львівського державного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. – Л., 2005. № 6. – 279 с. – С. 261–269.
9. Hauser Z. Ilustrowany przewodnik po zabytkach Galicji Wschodniej. Kresy: Lwowskie, Lwów, Stanisławowskie. Wydanie I. – Warszawa: Burchard Edition, 2004. – S. 163.
10. Łazienki obok Niemirowa ok. 1920 r, wyd. Mojżesza Rechesa [Електронний ресурс] / Режим доступу : [http://allegro.pl/show\\_item.php?item=1394591085&apv\\_visits=1#gallery](http://allegro.pl/show_item.php?item=1394591085&apv_visits=1#gallery)
11. Liebold B. Holzarchitektur (Holzbau). Taschenbuch für Bauhandwerker / B. Liebold / II Teil. – Holzminden, 1893. – 183 s.
12. „Łobzowianka”. Niemirow Zdrój. Pensjonat Cyreka i Ryklówny / ЦДІАУ у м. Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 4–5.
13. Mieg F. von Karte des Königreichs Galizien und Lodomerien, М 1:28800, 1779/1782; Kriegsarchiv in Wien, B. IX a, 390 (рукопис).
14. Niemirow // Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich. Wydany pod redakcją Bronisława Chlebowskiego, Władysława Walewskiego. Tom VII. – Warszawa : Druk „Wieku” Nowy-Świat. № 61, 1886. – 960 s. – S. 94.
15. Niemirow Zdrój. Projekt przebudowy domu Chaima Jchalla / ЦДІАУ у м. Львові: фонд 726, опис 1, справа 1481, арк. 10.
16. Niemirow Zdrój. Fragmenty miejscowości. Orkiestra w altanie. 1918–1937 [Електронний ресурс] / Narodowe Archiwum Cyfrowe (NAC). Sygnatura: 1-U-4250-3. – Режим доступу : <http://audiovisnac.gov.pl/obraz/118797/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
17. Niemirow Zdrój. Willa „Warszawianka”. Widok ogólny willi. 1926–1928 / NAC. Sygn.: 1-U-4251. – Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/118798/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
18. Plan budynku gospodarskiego dla p. Stanisława Mosiora w Niemirowie. 5.II.1927 / ЦДІАУ Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 20–24.
19. Plan domu w. pana Wł. Koralewskiego w Niemirowie-Zdroju. 13.XI.1926 / ЦДІАУ у Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 26.

20. Plan! Na budowę domu mieszkalnego dla Wnego Pana Ł. Bilinskiego przy Zakładzie kąpielowym w Niemirowie / ЦДІАУ у м. Львові: фонд 726, опис 1, справа 1481, арк. 6–9.
21. Pensjonat Łobzowianka w Niemirowie-Zdroju. Budynek rensjonatu Łobzowianka [Електронний ресурс] / NAC. Sygnatura: 1-G-6952. – Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/83618/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
22. Projekt warsztatu slusarskiego wp. Franciszka Kostura w Niemirowie Zdroju / ЦДІАУ у м. Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 18–19.
23. Projekt willi dla JWP Zbislawy Pellowej w Niemirowie-Zdroju. 1928 r. / ЦДІАУ Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 11–17.
24. Projekt wili Jozefy Ruebenbauer w Niemirowie zdroju. Skala 1:100 / ЦДІАУ у м. Львові: ф. 726, оп. 1, спр. 1481, арк. 25.
25. Projekt wili JWP. H. Rasławieckiej w Niemirowie / ЦДІАУ у м. Львові: фонд 726, опис 1, справа 1481, арк. 2.
26. Teatr i restauracja w uzdrowisku Niemirów Zdrój. Widok zewnętrzny [Dokument ikonograficzny]. 1935 / NAC. Sygnatura: 1-G-7083. – Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/84403/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
27. Teatr i restauracja w uzdrowisku Niemirów Zdrój. Widok na budynek teatru i restauracji [Електронний ресурс] / NAC. Sygnatura: 1-G-7084. – Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/84406/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
28. Uzdrowisko w Niemirowie-Zdrój. Budynek Łazienek [Dokument ikonograficzny]. 1920–1939 [Електронний ресурс] / NAC. Sygn.: 1-C-499 / Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/175776/97770a086d6c82b31f4dc8c7143864e9/>
29. Uzdrowisko w Niemirowie-Zdrój. Ogólny widok Łazienek. 1933 [Електронний ресурс] / NAC. Sygnatura: 1-C-498 / Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/175775/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>
30. Uzdrowisko w Niemirowie-Zdrój. Źródło „Aleksandra”. 1910–1939 [Електронний ресурс] / NAC. Sygnatura: 1-C-500. – Режим доступу : <http://audiovis.nac.gov.pl/obraz/175783/b1f57672bf4f019554fad1ebd839ff04/>

#### Аннотация

Представлено исследование архитектуры курорта Немиров XIX – первой половины XX в.

Ключевые слова: архитектура, курортная застройка, проекты.

#### Annotation

Present research about the architecture of the resort buildings in Nemyriv 19th – first half of the 20th centuries.

Keywords: architecture, resort buildings, projects.

УДК 528.8

Д.І. Новаковський,

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

## АНАЛІЗ ПРОЦЕДУРИ НАБУТТЯ ПРАВА КОРИСТУВАННЯ ЧИ ВЛАСНОСТІ НА ЗЕМЛЮ В МІСТІ КИЄВІ

*Проведено аналіз нормативно-правової бази, якою регулювалась та регулюється процедура набуття права на землю в м. Києві*

*Ключові слова:* Порядок, право, земельна ділянка, законодавство.

**Постановка проблеми.** Протягом існування України, як суверенної республіки, одним з пріоритетних напрямів провадження внутрішньої політики є земельна реформа, розпочата на початку 1991 [1]. Метою земельної реформи є перехід від монопольної державної власності на землю до інших типів власності та передача земель у користування підприємствам.

Із переходом економіки держави до принципів ринкових відносин та визнання землі товаром, здатним приносити прибутки в якості активу, в Україні та особливо у Києві відбувся "земельний бум".

Місто Київ, як столиця України, має спеціальний статус, визначений Конституцією України та Законом України "Про столицю України - місто-герой Київ", зосереджує в своїх межах об'єкти загальнодержавного значення в політичній, фінансовій, духовній, історичній, культурній та науковій сферах та є найбільш населеним містом України. Зазначені фактори створюють дуже позитивний економічний мікроклімат, що зумовлює виникнення надзвичайного інтересу з боку інвесторів та забудовників на набуття права на земельні ділянки для здійснення містобудівної чи іншої підприємницької діяльності.

#### Викладення основного матеріалу.

За часи існування в Україні інституції права на землю, регулювання процедури її набуття здійснюється згідно з Земельним Кодексом України, який видавався у двох редакціях [2, 3].

Вимоги щодо оформлення права на землю, викладені в зазначених Кодексах, відрізнялись. Так наприклад, у першій версії Кодексу не вимагалось погодження проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки з органами охорони культурної спадщини, що для міста Києва є неприпустимим.

Для реалізації положень, зазначених в Конституції України та Земельному Кодексі, органами місцевого самоврядування столиці розроблялися нормативно-правові акти, якими визначався порядок передачі або надання земельних ділянок.

Так розпорядженням Київської міської державної адміністрації (КМДА) [4] був затверджений порядок вилучення і надання земельних ділянок громадянам під індивідуальне житлове будівництво. В даному положенні зазначалось, що повноваження передачі земельних ділянок у власність громадянам було у голови КМДА, що по суті не в повному обсязі відповідало чинному на той час законодавству, а саме статті 10 Земельного кодексу України, де зазначалося, що передача земельних ділянок у власність є компетенцією виключно міської Ради народних депутатів.

До прийняття Конституції України у червні 1996 [5] повноваження органів місцевого самоврядування визначалися Конституційним договором між Верховною Радою України та Президентом України [6]. У 53 статті Договору визначалися повноваження Київської міської ради, де розпоряджання землями в межах міста не згадувалися. Інші повноваження не зазначені у Договорі передавалися виконавчим органам рад - адміністраціям.

Таким чином, законодавство на той час можна було назвати більш ніж неоднозначним.

Далі, рішеннями Київської міської ради [7, 8] були затверджені порядок набуття права власності чи користування фізичними особами для індивідуального будівництва та порядок оформлення права користування землею юридичними особами. Зазначені порядки у стислій формі визначали процедуру набуття права на землю. У порядку зазначалось, що повноваження щодо передачі земельних ділянок мала вже Київська міська рада на підставі Основного Закону України та Закону України "Про місцеве самоврядування" [9].

Після затвердження нової редакції Земельного Кодексу України та визначених в ньому принципів, Київською міською радою було прийнято рішення [10] в якому визначався новий порядок набуття права на землю та скасовані попередні порядки.

Прийнятий порядок істотно відрізнявся від своїх "попередників". По-перше своїм змістом він окремими статтями об'єднував процедуру набуття права на землю як для юридичних так і для фізичних осіб, по-друге зазначеним порядком визначалась диференціація набуття права на землю в залежності від цільового призначення земельної ділянки, наявності архівних матеріалів щодо надання земель рішеннями минулих років, по-третє враховано необхідність погодження проектів землеустрою з органом охорони культурної спадщини.

Враховуючи зміни, які відбулися в українському законодавстві у галузі регулювання земельних відносин у період 2002 - 2004 років, Київська міська рада прийняла рішення [11] в якому скасувала попередній порядок та затвердила регламент розгляду питань щодо набуття та реалізації права користування землею, який

згодом було перейменовано в тимчасовий порядок передачі (надання) земельних ділянок у користування або у власність, що є чинним на сьогоднішній день.

За роки існування вищезгаданого порядку в Україні було прийнято ряд законів, які своїми засадами визначали нові правові, містобудівні, екологічні норми чи нові механізми реалізації господарської діяльності, що безпосередньо впливало на специфіку оформлення прав на землю. Для врахування зазначеного, на сьогоднішній день в рішення Київради [11] вже 15 разів вносилися зміни та доповнення.

Основними такими законами, що на сьогодні зумовили необхідність внесення змін до Порядку передачі (надання) земельних ділянок у користування або у власність та його доопрацювання, були Закони України "Про регулювання містобудівної діяльності" [12] та "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" [13].

Першим вказаним Законом визначалися принципово-нові регуляторні засади здійснення містобудівної діяльності, отримання дозволів на її провадження та оновлена класифікація об'єктів у сфері будівництва та благоустрою.

Закон України "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності" зіграв основну роль у визначенні нового порядку набуття прав на землю. Так, наприклад, майже кожен крок зацікавленої у набутті права на землю особи має здійснюватися шляхом звернення її до дозвільного центру, який в свою чергу координує передачу документів та визначає стислі строки для їх опрацювання відповідними службами.

До створення розпорядженням КМДА [14] комісії з розгляду питань, пов'язаних з погодженням документації із землеустрою, передбаченої статтею 186<sup>1</sup> Земельного кодексу України, погодження проектів землеустрою здійснювалося відповідно до постанови Кабінету Міністрів України [15], а саме з кожною погоджувальною службою окремо.

Розпорядженням КМДА [16] профільним управлінням Київської адміністрації було заборонено самостійно видавати документи дозвільного характеру, але в супереч зазначеному розпорядженню представники не всіх служб були залучені до прийому чи видачі документів у міському дозвільному центрі, тим самим чинили протиправні дії при видачі своїх висновків про погодження проектів землеустрою.

Чинним на сьогоднішній день Порядком, а саме в редакції від 22.09.2011 [17], визначено, що отримання дозволу Київради на розроблення проекту землеустрою здійснюється через дозвільний центр, що в свою чергу суперечить

діючому Закону України "Про Перелік документів дозвільного характеру у сфері господарської діяльності" [18].

Враховуючи, що зазначеним законом не передбачено такого документа дозвільного характеру, як "дозвіл на розроблення проекту землеустрою" то вимагання його від суб'єктів господарювання забороняється, відповідно до 1 статті Закону [18].

Також в Порядку недопрацьованою є ситуація при якій набуття права здійснюється шляхом складання технічної документації із землеустрою щодо складання документа, що посвідчує право користування земельною ділянкою, адже зацікавлена в набутті права на земельну ділянку особа, далеко не завжди може самостійно оцінити ситуацію та визначити, що слід діяти, по так званій "спрощеній процедурі", відповідно до статей 12, 13 Порядку [11].

**Висновки.** Проаналізувавши нормативно-правові акти, якими на сьогоднішній день здійснюється регулювання передачі або надання Київською міською радою земельних ділянок у власність або користування за рахунок земель державної або комунальної власності, встановлено, що Порядок, затверджений рішенням Київради від 15.07.2004 № 457/1867 із змінами та доповненнями внесеними рішенням Київради від 22.09.2011 № 38/6254 потребує доопрацювання.

Необхідне приведення його у відповідність до чинного законодавства в частині подання зацікавленою особою клопотання для отримання дозволу на розроблення документації із землеустрою.

В результаті проведеного аналізу, встановлено, що для вдосконалення процедури набуття права на землю слід запровадити ідентичність форми Дозволу Київради в разі складання як проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки, так і технічної документації із землеустрою щодо складання документа, що посвідчує право користування земельною ділянкою, з метою стандартизації дозвільних документів.

В такому випадку, питання визначення процедури оформлення права користування чи власності на землю, вирішувалося фахівцями з Управління землеустрою Головного управління земельних ресурсів, які виконують функцію координатора в зазначеній проблемі.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1) Верховна Рада УРСР, Постанова від 18.12.1990 № 563-XII "Про земельну реформу";
- 2) Верховна Рада УРСР, Кодекс земельний від 18.12.1990 № 561-XII "Земельний кодекс України";
- 3) Верховна Рада України, Кодекс земельний від 25.10.2001 № 2768-III "Земельний кодекс України";

4) Київська міська державна адміністрація, Розпорядження від 05.03.1996 № 320 "Про затвердження Положення про порядок вилучення і надання земельних ділянок громадянам під індивідуальне житлове будівництво у м. Києві";

5) Верховна Рада України, Конституція / Закон від 28.06.1996 № 254к/96-ВР "Конституція України";

6) Верховна Рада України, Конституційний Договір між Верховною Радою України та Президентом України від 08.06.1995 № 1к/95 "Про основні засади організації функціонування державної влади і місцевого самоврядування в Україні на період до прийняття нової Конституції України";

7) Київська міська рада, Рішення від 04.03.1999 № 149/249 "Про затвердження Порядку надання земельних ділянок та оформлення права користування землею юридичним особам в м. Києві";

8) Київська міська рада, Рішення від 04.03.1999 № 149/250 "Про затвердження Порядку передачі у власність, надання в користування земельних ділянок та оформлення громадянам права власності і права користування землею у м. Києві для індивідуального житлового будівництва";

9) Верховна Рада України, Закон від 21.05.1997 № 280/97-ВР "Про місцеве самоврядування в Україні";

10) Київська міська рада, Рішення від 14.03.2002 № 313/1747 "Про затвердження Порядку набуття права на землю юридичними особами та громадянами в м. Києві";

11) Київська міська рада, Рішення від 15.07.2004 № 457/1867 "Про порядок передачі (надання) земельних ділянок в користування або у власність у місті Києві";

12) Верховна Рада України, Закон від 17.02.2011 № 3038-VI "Про регулювання містобудівної діяльності";

13) Верховна Рада України, Закон від 06.09.2005 № 2806-IV "Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності";

14) Київська міська державна адміністрація, Розпорядження від 05.12.2011 № 2264 "Про створення комісії з розгляду питань, пов'язаних з погодженням документації із землеустрою";

15) Кабінет Міністрів України, Постанова від 23.12.2009 № 1420 "Деякі питання реалізації статті 1861 Земельного кодексу України";

16) Київська міська державна адміністрація, Розпорядження від 06.06.2011 № 913 "Про видачу документів дозвільного характеру за принципом організаційної єдності";

17) Київська міська рада, Рішення від 22.09.2011 № 38/6254 "Про внесення змін та доповнень до рішення Київської міської ради від 15.07.2004 N 457/1867";

18) Верховна Рада України, Закон / Перелік від 19.05.2011 № 3392- VI "Про Перелік документів дозвільного характеру у сфері господарської діяльності".

#### Анотація

В статтю проведено аналіз существовавших процедур оформления права пользования или собственности на землю в городе Киеве. Определены недостатки в действующем, на сегодня, Порядке и предложены методы их устранения.

#### Abstract

Article has an analysis of different procedures of assuming the land rights in Kiev. Some privations are determined and ways of there solving are described.



УДК 711.3

Обідний О.Б.,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка

### СПЕЦИФІКА ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*Проаналізовані окремі чинники, що прямо чи посередньо впливають на формування параметрів оптимізації моделі, показані тенденції в методах організації мережі шкільного обслуговування*

**Ключові слова:** оптимізація, мережа, заклади середньої освіти.

**Вступ.** Після соціальних трансформацій останніх двадцяти років реформування зазнала і система освіти. Поява нових видів освітніх установ: гімназій, ліцеїв, приватних шкіл, альтернативних методів навчання, запровадження поглибленого вивчення окремих предметів у звичайні школи, говорить про те, що в освітньому процесі відбуваються зміни, відбувається масова реорганізація. З'являються нові методи освіти, школи коригують навчальні програми, додаючи нові предмети. При цьому інноваційний навчальний процес протікає в типових будівлях, що залишилися в спадок від попередньої соціальної системи. З'являється невідповідність навчального процесу та його матеріальної просторової оболонки.

Дослідженню даного напрямком було приділено багато уваги у працях: В.І.Степанов, В.В.Хохлова, С.К.Саркісов, С.П.Слов'янський.

Сьогодні над проблемою корінного перелому в шкільній освітній сфері у зв'язку з соціальними змінами кінця 20 століття працюють соціологи, психологи: А.Н.Сабліпа, А.В.Гордєєв, Л.Е.Пробст, І.Г.Вахрушева, В.В.Хохлова, К.В.Абдулкаюмова, Г.Т.Шпарева, Н.Н.Ульянова, Н.Д.Єгорова, Т.Ю.Шманкевін та інші. Пошуку нових методів освіти, що відповідають умовам нового інформаційного суспільства, присвячені дослідження педагогів, які працюють на сучасному етапі: С.Казарновській, В.Шадріков, Е.Рачевській, А.Тубельський, В. В. Виноградов, Пастовенський О. В. [3].

У зарубіжній практиці проектування шкільних будівель з'явилася тенденція обговорення проектів нових шкіл та реконструкцій існуючих з учителями, батьками школярів і самими школярами. Для архітекторів стає зрозуміло, що без узгодження проекту з учасниками навчального процесу шкільна будівля та мережа шкільного обслуговування в цілому не буде повноцінно функціонувати.

У той же час в зарубіжній теорії і практиці будівництва нових шкільних знань стався перелом з кінця 1990-х початку 2000-го року. За проекти нових шкільних будівель беруться архітектори зі світовим ім'ям (Ерік Ван Егераат, Сантьяго Калатрава), що говорить про підвищення престижу освітніх будівель і їх важливості для західного співтовариства. Також з'явилася достатня кількість досліджень, присвячених проблемі невідповідності шкільних будівель новим вимогам та шкільного обслуговування в цілому. Це дослідження Prakash Neiar, Rendall Fielding, C. William Brubaker, Vark Dudek та ін. У цих роботах ведеться пошук як нових форм шкільних будівель, так і нових принципів їх проектування та розташування в структурі населених міст.

**Основна частина.** Національна система середньої освіти в Україні має у своєму складі 21,6 тис. загальноосвітніх навчальних закладів, у т. ч. 14,9 тис. - у сільській місцевості.

Для обдарованих дітей створені і функціонують 273 гімназії, 232 ліцеїв, 25 колегіумів, при цьому мережа таких закладів освіти збільшується щороку. Зараз спостерігається демографічний підйом та збільшення кількості дітей що йдуть до першого класу. Однак мережа існуючих навчальних закладів носить більш статичний характер та повною мірою не реагує на демографічні сплески [5].

Оптимізація мережі об'єктів шкільної мережі складається з вибору оптимальної місткості залежно від системи розселення й чисельності шкільного контингенту в окремих пунктах на основі модифікації відомих математичних методів.

У наш час методи оптимізації активно застосовуються у багатьох сферах містобудівельної діяльності: проектування й аналіз систем культурно-побутового обслуговування, планування забудови, організація мереж об'єктів громадського обслуговування та ін. Незважаючи на певну традиційність викладу питань, пов'язаних з оптимізацією, постійно виникає необхідність у подальшому розвитку цього напрямку, що обумовлено появою нових практичних завдань.

Термін «оптимізація» означає процес або послідовність операцій, які дозволяють отримати краще розв'язання. Постановка задачі оптимізації передбачає визначення критерію оптимальності, параметрів оптимізації й обмежень. Критерій оптимальності визначає ознаки, на основі яких проводиться порівняльне оцінювання допустимих розв'язків і вибір оптимального. Параметри оптимізації являють собою незалежні змінні показники, котрі повністю й однозначно визначають задачу, що розв'язується. Обмеження визначають залежності між параметрами, котрі повинні враховуватися при пошуку розв'язання. Критерієм оптимальності може бути

вимога досягнення екстремального (найбільшого або найменшого) значення однією чи декількома функціями параметрів оптимізації, які відображають кількісну міру досягнення мети оптимізації об'єкта, що розглядається. Кожна з таких функцій називається цільовою. Якщо цільова функція (ЦФ) єдина, то задачу оптимізації називають задачею математичного програмування, а в іншому випадку – задачею багатокритеріальної (векторної) оптимізації [2].

Задачі математичного програмування залежно від цільової функції та обмежень поділяють на такі класи:

- лінійне програмування – цільова функція й обмеження лінійні;
- нелінійне програмування – цільова функція або обмеження нелінійні;
- цілочислове програмування – змінні можуть набувати тільки цілочислових значень;
- дискретне програмування – змінні можуть набувати тільки визначених дискретних значень із заданої множини;
- булеве програмування – змінні можуть набувати тільки два значення 0 або 1;
- параметричне програмування – коефіцієнти залежать від певного параметра;
- стохастичне програмування – цільова функція та обмеження вміщують випадкові величини, які отримують певні значення із заданою ймовірністю;
- геометричне програмування – коефіцієнти цільової функції являють собою поліноміальні функції;
- динамічне програмування – багатокрокові процеси пошуку оптимального розв'язку;
- сепарабельне програмування – цільова функція являє собою суму функцій, різних для кожної змінної, обмеження можуть бути лінійні й нелінійні [2].

При оптимізації мережі шкільних будинків на прикладі міста Полтава було застосовано метод Саркісова С.К.[1].

При розв'язанні зазначених завдань мають місце такі групи змінних величин: кількість учнів, що живуть у районах „j” і що навчаються в школах, розміщених у пунктах „i”, варіанти місткості шкіл і відповідні їм зведені витрати на одне місце, а також транспортні витрати, пов'язані з переїздом учнів.

Враховуючи ступінь вірогідності неявної тепер фактичної вихідної інформації, можна вважати, достатнім на даному етапі дослідження перетворення шляхом заміни нелінійної функції на лінійну. У такому вигляді завдання зводиться до визначення оптимальної місткості та оптимального плану перевезень і може бути розв'язане за допомогою модифікації методів лінійного програмування, що важливо з погляду широкого практичного впровадження моделі. Найімовірніше, що кількість місць у школах якого-небудь району не відповідатиме потребі в них. Щоб не допустити переповнення класів, необхідне перевищення загальної місткості шкіл над потребою в

учнівських місцях. Отже, у загальному вигляді ми використаємо відкриту модель транспортної задачі. Проте для зручності розв'язання через введення фіктивного пункту зводимо задачу до "закритого" вигляду, тобто до такого, коли загальна чисельність учнів у районі відповідатиме сумарній місткості всіх шкіл розгляданого району. Щоб розв'язати задачу, складемо модель, Візьмемо позначення заданих величин:

$A$  – кількість учнів у „j”-му пункті ( $j = 1, 2, \dots, n$ );

$Mikd$  – k -й варіант місткості шкіл, розміщуваних у пункті i' ( $i = 1, 2, \dots, m$ );

$Cjk$  – зведені питомі затрати при k -му варіанті місткості школи в пункті „i” (питомі поточні затрати плюс капітальні вкладення, помножені на коефіцієнт народногосподарської ефективності); в умовах сформованої мережі сюди ж уводиться ліквідаційне сальдо;

$Cji$  – транспортні витрати на переїзд одного учня з „j”-го пункту в „i”-й.

Невідомі величини:

$Mi\text{opt}$  – оптимальний варіант місткості шкільного будинку в „i”-му пункті (з числа заданих);

$Xji$  – кількість учнів, котрі перевозять із „j”-го пункту в „i”-й.

Обмеження змінних:

$$\sum_{i,j} M_{jk} = \sum A_j \quad (1);$$

$$i, j$$

$$X_{ji} \geq 0$$

Критерій оптимальності:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m C_{ji} X_{ji} + \sum_{i=1}^m C_{ik} M_{i\text{opt}} \rightarrow f[X] \quad (2).$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m C_{ji} X_{ji} + \sum_{i=1}^m C_{ik} M_{i\text{opt}} \rightarrow f[X] \quad (2).$$

Критерієм оптимальності моделі є мінімум загальної суми витрат на організацію системи народної освіти в даному районі. Сюди входять витрати на навчання учнів, на розширення, будівництво й ліквідацію об'єктів шкільної мережі і транспортні витрати тощо. Крім цього, під час розв'язання завдань висувається ряд умов або обмежень у вигляді педагогічних, гігієнічних та інших вимог навчально-виховного процесу.

Обмеження завдання: обмежується впливом виявлених факторів: природних, антропогенних, соціально-економічних та специфікою альтернативної системи освіти. Природні фактори: - бажане розміщення шкіл в зеленій зоні міста; - обмеження в планувальній організації будівництва. Антропогенні фактори обумовлюють: - радіуси пішохідної та транспортної досяжності; - організацію транспортних маршрутів доставки учнів до шкіл; -

обмеження по історико-заповідним та охоронним територіям; - визначення місць забудови нових житлових масивів (і, відповідно, нових шкіл).

При розрахунках мережі міста Полтава був використаний прийом диференційованої оптимізації мережі полягає в розділенні існуючої мережі освітніх закладів в місті на дві частини – традиційну та альтернативну – та послідовній оптимізації кожної мережі відповідно до потреб населення.

Мережу розділено у процентному співвідношенні 80:20 (традиційна:альтернативна). З урахуванням того, що альтернативні методики освіти є новою недостатньо випробуваною практикою для м. Полтава, їхній відсоток на початковому етапі становлення складає лише 20%.

Соціально-економічні фактори вимагають розміщення шкіл в районах високої щільності забудови та обмежують удільні витрати на освіту. Специфіка альтернативної системи освіти вимагає неперервності навчального процесу починаючи з дошкільної освіти і закінчуючи повною середньою освітою, що зумовлює вибір відповідних типів навчальних закладів та їх ієрархію в системі міста.

Якщо розглядати данні методи математичного програмування з точки зору використання в задачах оптимізації мережі шкільних закладів то на організацію системи середньої освіти постійно впливають нові методи та напрямки в педагогіці [3], що базуються на останніх досягненнях загальної та педагогічної психології, вікової фізіології, дослідженнях в області організації педагогічного праці і форм керівництва учбово-виховним процесом. Набувають актуальності впровадження нового типу навчального процесу та новітніх технологій в системі освіти на основі альтернативної системи освіти, зокрема антропософське вчення Рудольфа Штайнера і Вальдорфська педагогіка. Ця система освіти поєднує вчення про антропологічні особливості дитини з архітектурною концепцією функціонального та об'ємно-просторового формування шкільних будівель, особливістю організації вільного навчального середовища [4].

Перспективи розвитку системи середньої освіти можливо розглядати з трьох позицій: *вдосконалення педагогіки, науково-технічного прогресу та соціальної організації* [1].

З точки зору науково-технічного прогресу на формування функціональної структури закладів середньої освіти великий вплив вже має інформаційні технології та технічні засоби навчання, а на організацію шкільної мережі - розселення та структура населення.

Найбільш важливим моментом соціальної організації виховання підростаючого покоління є те що процес навчання виходить за фізичні межі закладів освіти, та стає функцією всього суспільства.

В зв'язку з цим доцільно розглянути наступні аспекти даного питання:

- 1) якісні (організаційні принципи навчання та виховання);
- 2) кількісні (розрахунок основного та резервного фондів навчання);
- 3) просторові (дислокація центрів навчання).

Необхідно відзначити що об'єм та глибина знань, які мають бути придбані учнями в школі, безперервно зростають. По розрахункам спеціалістів, об'єм наукової інформації подвоюється через кожні 10 років. Виникає протиріччя між всезростаючим об'ємом необхідних знань та можливістю їх засвоєння в існуючий термін. Вирішити це протиріччя тільки збільшенням терміну навчання або механістичним скороченням програми навчання неможливо. Термін навчання і без цього занадто великий, а спроба стабілізувати або скоротити програму можуть привести до зниження якості підготовки спеціалістів. Висновок один: необхідно підвищити ефективність процесу навчання.

Нині є нагальна потреба у реформуванні традиційних методів навчання, а такий процес вже пішов. Сьогодні співвідношення традиційних методів та альтернативних методик навчання складають три до двох. Подальший розвиток системи освіти можливий на основі програмного навчання - комплексного педагогічного напрямку, що спирається на нові методи та форми навчання та використовує спеціальні технічні засоби.

**Висновок.** Найбільш доцільними математичними методами оптимізації мережі громадського обслуговування є:

1. Побудова простої математичної моделі – системи математичних співвідношень, які описують об'єкт, що вивчається. Для побудови математичних моделей вивчаються й аналізуються причинно-наслідкові зв'язки, здійснюються експерименти, використовуються аналогії. Побудова математичної моделі передбачає виконання таких етапів: визначення змінних задач; визначення цільової функції; визначення обмежень на параметри.

2. Лінійне програмування являє собою найбільш часто використовуваний розділ оптимізації мереж культурно-побутового обслуговування. Ці задачі мають геометричне зображення у вигляді графа.

3. Більш складними при оптимізації мереж є методи нелінійного програмування. Задачі нелінійного програмування (ЗНЛП) вимагають застосування складних методів аналізу і розв'язань. Не існує універсального методу розв'язання нелінійних екстремальних задач. Це пояснюється тим, що на процес розв'язування цього класу задач суттєво впливають властивості функцій (безперервність, диференційованість, опуклість та ін.), наявність локальних і глобальних екстремумів, вимоги до точності розв'язання, до

кількості ітерацій, складність та ін. Ці методи потребують подальшого дослідження.

Подальше вдосконалення принципів організації мережі має бути спрямоване на розвиток змістовної частини, що стосується педагогічних і соціологічних аспектів, так і вдосконалення методів оптимізації.

На сьогоднішній день задача оптимізації мережі середньої освіти ускладнюється додатковими факторами. Їх доцільно розглядати з урахуванням комплексного впливу на організацію навчання. Тому при вирішенні проблеми оптимізації мережі закладів середньої освіти задача являється багатокритеріальною та базується на різних засадах методики педагогічного навчання та повинна розглядатися як ієрархічна структура навчальних закладів, що має як вертикальні так і горизонтальні взаємозв'язки.

#### Література:

1. Саркісов С.К. Принципи проектування та оптимізації мережі шкільних будинків: Учбов. посібн. /С.К. Саркісов. – К.: УМК ВО, 1990. – 128 с.
2. Гайна Г.А. Методи оптимізації: алгоритми, приклади, задачі: Навч. посібник/ Г.А. Гайна. – К.: КНУБА, 2005. – 144 с.
3. Оптимізація мережі загальноосвітніх навчальних закладів в умовах регіону (друга половина ХХ-початок ХХІ століття): автореф. дис... канд. пед.наук: 13.00.01 / Пастовенський Олександр Вікторович; Житомирський держ. ун-т ім. Івана Франка. - Житомир, 2009. - 160 с.
4. Славянский С.П. Системы и типы зданий общеобразовательных школ в структуре большого города: исследования и рекомендации на примере Великого Новгорода: Дис. . канд. архитектуры. СПб., 2007г. 178 с.
5. Миронюк А.В. Архитектурно-планировочные методы реконструкции и модернизации существующего школьного фонда большого города: исследования и рекомендации на примере города Ухта: Дис. . канд. архитектуры. СПб., 2005г. -142с.

#### Аннотация:

В статье проанализированы отдельные факторы, прямо или косвенно влияющие на формирование параметров оптимизации модели, показаны тенденции в методах организации сети школьного обслуживания.

#### Annotation:

The article analyzes some factors that directly or indirectly influence the formation parameters optimization models show trends in the methods of the school network service.

УДК 332.33:504.064.3.4

канд. тех. наук Орлова Т.О.,  
ПФ НУБіП України  
"Кримський Агротехнологічний Університет"

### ЗАГАЛЬНА МІЖНАРОДНА ПРОЦЕДУРА ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Проаналізовано сучасні уявлення про процес екологічної оцінки «західного» типу. Визначено, що оцінка екологічного впливу є складовою екологічного законодавства розвинутих країн з ринковою економікою.*

*Ключові слова: ОБНС, екологічне законодавство, навколишнє середовище*

Системи екологічної оцінки господарської діяльності стали найважливішим інструментом екологічної політики економічно розвинутих країн світу. Оцінка екологічних впливів (ОЕВ) має на меті попередження негативних наслідків для навколишнього середовища ще на стадії формування інвестиційних намірів і планувальних рішень.

На шляху визначення процедури ОЕВ розвинуті суспільства прийшли до необхідності першочергового розгляду варіантів інвестиційного наміру з усіма їх можливими соціоекологічними наслідками, який має завершитися обговоренням оптимального варіанту з громадськістю. Тобто розгляд планованої діяльності повинен розгортатися по лінії «територія→об'єкт», а не «об'єкт→територія», що було характерно для командно-адміністративній системи. Таким чином, згідно міжнародних правил спочатку треба детально розглянути екологічний стан території і визначити її несанкціоновані зміни на розрахунковий період планованої діяльності, а далі, при позитивному результаті, розміщувати запроєктовані об'єкти з дотриманням вимог санітарно-екологічних норм.

Усвідомлення пріоритетності територіальних аспектів проектування над об'єктними призвело до введення в склад інвестиційного процесу будівництва процедур «Оцінка екологічного впливу» (ОЕВ - за кордоном), «Оцінка впливу на навколишнє середовище», «Охорона навколишнього природного середовища» (ОБНС, ОНПС – в Україні), «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС – в Росії) [3, 4, 5]. Сучасне трактування понять ОЕВ, ОБНС и ОНПС [1, 2] наведено у табл. 1.

Таким чином, екологічна оцінка зосереджена на всебічному аналізі можливого впливу планованої діяльності на навколишнє середовище й використанні результатів цього аналізу для запобігання або пом'якшення екологічної шкоди. Такий підхід є особливо актуальним в аспекті стійкого



розвитку, оскільки дозволяє збалансовано враховувати економічні та екологічні фактори вже на стадії формулювання цілей, планування й прийняття рішень про майбутню діяльність. Цей містобудівний підхід на передпроектній стадії передбачає вибір з альтернативних варіантів оптимального, що задовольняє інтереси усіх зацікавлених сторін, і приймається для подальшого проектування.

Таблиця 1.

**Дефініції понять ОЕВ, ОВНС, ОНПС**

| ОЕВ<br>згідно західної<br>процедури на усіх<br>стадіях від задуму до<br>реалізації проекту                                                                                                                                                                           | ОВНС<br>згідно української<br>процедури й<br>ДБН А.2.2.1-2003                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОНПС<br>згідно ст.3 Закону<br>України №1264 від<br>1991р. «Про охорону<br>навколишнього<br>природного<br>середовища»                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Соціальний процес прийняття рішення про реалізацію господарської діяльності у територіальному аспекті. Здійснюється розгляд компромісного варіанту діяльності з усіма можливими альтернативами за участю всіх зацікавлених сторін, у т.ч. обов'язково громадськості. | Визначення масштабів і рівнів впливів проектованої діяльності на навколишнє середовище, заходів щодо запобігання або зменшення цих впливів, прийнятності проектних рішень з точки зору безпеки навколишнього середовища у об'єктовому аспекті. Здійснюється екологічне обґрунтування вже прийнятого проектного рішення щодо будівництва конкретного об'єкта | Цілеспрямована господарська, управлінська й інша діяльність, комплекс заходів, які забезпечують вимоги екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів і лімітів використання природних ресурсів, а так само гарантують екологічно безпечне середовище для життя й здоров'я населення |

Одною з перших впровадила елементи ОЕВ Японія, де вже з 1960-х років швидко загострялася екологічна ситуація, чому сприяли висока щільність населення і динамічний економічний розвиток країни. Різне зниження забруднення середовища було досягнуто за рахунок збільшення капіталовкладень у захисні заходи та залучення місцевої громадськості до планування промислових підприємств шляхом «публічних переговорів». При

цьому жорстке законодавство передбачає виплату забруднювачами середовища компенсацій постраждалим громадянам [6, 7].

У США розробка ОЕВ почалася з 1969р. відповідно «Акту з національної політики по довкіллю» (NEPA - National Environmental Policy Act), який передбачає цю процедуру для усіх проектів федерального рівня, включаючи надання дозволів, ліцензій та фінансову допомогу, і вимагає від федеральних органів Заяви при наслідки екологічного впливу. На початку 1970-х років кілька штатів прийняли аналогічні акти екологічної політики, а багато муніципалітетів впровадили ОЕВ на місцевому рівні. При цьому екологічна політика на рівні деяких штатів виявилася жорсткішою за федеральну. Замовниками ОЕВ почали виступати бізнесмени, які мали намір захистити свої капіталовкладення у певну діяльність. Державницьким підходами до вирішення екологічних проблем у США є компенсація негативного впливу через судову систему, законодавче визначення порядку прав власності, санкції з боку суспільства (штрафи та інше), урядові субсидії затрат на зменшення негативного впливу [3].

У перші роки свого застосування процес оцінки, виконуваний відповідно до NEPA, називався NEPA-процесом. Потім він одержав особливу назву «Environmental Impact Analysis» (аналіз впливу на навколишнє середовище), а пізніше - Environmental Impact Assessment (EIA), тобто оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС). Саме термін EIA закріпився наприкінці 1970-х років у якості основного, що позначає систематичний процес аналізу потенційних екологічних наслідків діяльності й обліку його результатів у процесі прийняття рішень.

Досвід NEPA у США досить швидко поширився в Канаді, Австралії й Новій Зеландії та характеризувався тим, що цей процес вводився в законодавчо-адміністративні системи, подібні північноамериканської. Впровадження процедури екологічної оцінки діяльності в країнах Європи відбувалося повільніше. У 1970-х роках ОВНС була впроваджена у Франції, а також в експериментальному порядку у Великій Британії (Шотландії) і Нідерландах. Однак, з 1980-х років почалася робота над загальноєвропейським законом про EIA, що був оформлений Директивою Європейського Співтовариства від 3 липня 1985р. (т.зв. Директива 85/337, доповнена Директивою 97/11 у 1997р.). Закон вимагав від урядів включення процедури екологічної оцінки у процес прийняття рішень по певних типах проектів. До кінця 1980-х років країни Європейського Союзу у відповідності до Директиві змінили існуючі закони або прийняли нові. Наприклад, в Англії й Уельсі було змінено й доповнене 22 закони. Розвинуті у економічному відношенні держави (Японія, США, країни Західної Європи) завдяки процедурі «Оцінки Екологічних Впливів» у 1960-70-х

роках зробили стрімкий крок до екологічного благополуччя, що супроводжувалося значним збільшенням тривалості життя – майже до 80 років в Японії, Франції, ФРГ та Австрії.

Успішне використання систем екологічної оцінки проектів європейськими країнами продемонструвало універсальність і гнучкість цього підходу, тобто його адекватність національним стандартам багатьох країн. Так, в 1991р. на конференції у Фінляндії, проведеної під егідою Європейської економічної комісії ООН, 30 країн підписали Конвенцію про проведення ОЕВ проектів, які можуть мати значні трансграничні екологічні наслідки й, відповідно, результати яких повинні бути доступні для країн-сусідів. Згодом більше 20 нових країн приєдналися до «Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті» (Еспо, Е/ЕСЕ/1250, Фінляндія, 26.02.91, ООН. Підписана Україною 25.02.92. Закон України про ратифікацію 534-XIV від 19.03.99).

Нарешті, зміни суспільно-політичних систем у країнах Східної Європи, СНД і намір деяких з них увійти в Європейський Союз привело до прийняття положень або законів про ОЕВ, а також пов'язаних з ними законів про екологічну експертизу майже всіма країнами з перехідною економікою. Країни, що наміряються вступити в ЄС, приймають закони відповідно до Директив 85/337 і 97/11.

Узагальнені риси сучасної ОЕВ господарської діяльності за кордоном:

- залучення всіх зацікавлених сторін і, обов'язково, громадськості;
- урахування всіх можливих альтернатив господарської діяльності;
- визначення прогнозу змін стану території без та з урахуванням планованої діяльності за всіма її альтернативами й варіантами в їх складі;
- вивчення вторинних, довготривалих, кумулятивних та інших впливів;
- порівняння альтернатив шляхом критеріальної оцінки санітарно-екологічних, економічних, технічних та інших факторів із урахуванням можливостей зменшення або компенсації наслідків;
- формування необхідного і достатнього комплексу заходів щодо забезпечення нормальних умов життєдіяльності населення та стабільності природних комплексів.

Таким чином, оцінка екологічного впливу (ОЕВ) є складовою екологічного законодавства розвинутих країн з ринковою економікою. Процедура ОЕВ «західного» типу уніфікована серед провідних європейських країн, США та Канади й ураховує вимоги громадськості та потенційну можливість подальшого судового розгляду найвищого рівня.

В Україні, яка йде до ринкової економіки, процедура ОЕВ у повному обсязі не підкріплена законодавчо та нормативно, що перешкоджає інвестиційній діяльності. Головною рисою ОЕВ західного типу є задіяність

громадськості від початку й до кінця робіт та включення процедури в юридичне поле, що передбачає можливість подальшого об'єктивного розгляду проекту в суді. Вкрай важливо, щоб ринкова процедура ОЕВ в Україні передбачала можливість включення судової процедури, особливо при вирішенні питань екологічно-планувальних обмежень та сервітутів.

### Література:

1. ДБН А.2.2-1-2003. Состав и содержание материалов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений.-К.: Государственный комитет по строительству и архитектуре, 2004.-23с.
2. ДБН А.2.2-3-2004. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства.-К.: Государственный комитет по строительству и архитектуре, 2004.-43с.
3. Солуха Б.В. Використання кадастру для еколого-гігієнічного прогнозу містобудівельної ситуації на рівні мікрорайону. К.: КНУБА. Вип.39, 1998. - С. 118 -121.
4. Солуха Б.В. Оцінка впливу об'єктів будівництва на навколишнє середовище (ОВНС) згідно ДБН А.2.2-1-95. - К., Товариство "Знання" України, 2000. - 112 с.
5. Солуха Б.В., Фукс Г.Б. Інвестиційні вимоги до складу екологічної інформації містобудівного кадастру базового рівня // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. - Київ: КНУБА, 2002. - Вип. 12. - С. 132 - 137.
6. Mercury study report to congress // EPA-452/r-97-004. - 1997. - Vol. II: An inventory of Anthropogenic Mercury Emissions in the United States. - P. 56 – 60.
7. Montague P. Landfills are Dangerous // Rachel's Environment and Health Weekly. - 1988. - № 617, Sept. 24. - P. 2 - 5.

### Аннотация

Проанализированы современные представления о процессе экологической оценки за рубежом. Установлено, что оценка экологического воздействия является составной частью экологического законодательства развитых стран с рыночной экономикой.

*Ключевые слова:* ОВОС, экологическое законодательство, окружающая среда.

### Abstract

Analyzed the modern ideas of the environmental assessment process. It is established, that the environmental impact assessment is an integral part of the environmental law of developed countries with market economies.

*Key words:* EPA, environmental law, environment.

УДК 711: 111.852

к. арх., доцент Осиченко Г.О.,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Ю. Кондратюка

## ЩОДО ПРИРОДИ СЕРЕДОВИЩНИХ ПОТРЕБ ЛЮДИНИ

*У статті розглядається природа потреб людини, з метою визначення їх впливу на естетичні якості містобудівних об'єктів. Наводяться класифікації потреб, структура мотиваційного аспекту, визначені фактори диференціації та динаміки потреб на трьох суб'єктних рівнях.*

*Ключові слова: середовищні потреби, естетичні потреби, інтегрально-системна сукупність потреб, мотиваційний аспект, динаміка потреб*

**Постановка проблеми.** Архітектурне середовище міста виникло і розвивається як відповідь на певні потреби людини і суспільства, і зараз воно виступає головним засобом задоволення їх потреб. Естетичні якості міського середовища є предметами задоволення естетичної потреби людини. В кінці ХХ століття психологія довела, що естетичні потреби є невід'ємною частиною людського життя, ігнорування їх призводить до психічних і фізичних хвороб, неповноцінного розвитку особистості (Д. Берлайн, С. Виготський, П. Сімонов, В. Галлезе). Але серед архітектурно-психологічних досліджень невелика кількість дослідників відмічає, що емоційний стан людини у архітектурному середовищі виникає як оцінка ймовірності задоволення тієї чи іншої потреби, в той час як у вітчизняній психологічній науці існують визнані у світі теорії емоцій (А. Леонтьєв, П. Анохін, К. Платонов, П. Сімонов), що обґрунтовують взаємозв'язок між емоційною оцінкою середовища і задоволенням потреб.

В архітектурній теорії і практиці ХХ століття спостерігалися дві тенденції к вирішенню проблеми задоволення потреб. Перша – це прагматична, в якій споживач постає центральною фігурою, вивчаються потреби конкретного споживача і задовольняються при формуванні середовища. Друга тенденція має концептуальний характер, в ній проголошується перевага архітектурної ідеї, яка формує світ уявлень і фізичний світ споживача, пропонуючи (або нав'язуючи) йому новий образ життя. Позитивним і негативним досвідом використання цих підходів наповнена історія містобудування ХХ століття, що потребує додаткового вивчення цього питання. Таким чином, з одного боку, ми маємо деякий пробіл у застосуванні природних закономірностей розвитку потреб при формуванні архітектурного середовища; а з іншого боку, підвищується відповідальність архітекторів при проектуванні міського середовища. Вищевикладене і визначає актуальність дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.** Проведене дослідження є складовою частиною плану НДР кафедри ДАС і М ПолтНТУ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчення природи потреб людини є предметом активних досліджень в соціології, філософії та психології. Найбільш відомі класифікації потреб належать психологам і філософам. Це – ієрархія потреб Гегеля (ХІХ ст.), класифікація потреб Ф. Достоевського (ХІХ ст.), піраміда потреб А. Маслоу (1954 р.), теорії потреб К. Альдерфера (ХХ ст.), Д.МакКлелланда (1962р.), Н.Ф. Реймерса (1993 р.) та ін. На даний момент потреби виступають фундаментальною науковою категорією, яка широко використовується в різних науках. В архітектурі та містобудуванні перелік і класифікація потреб є похідними від загально наукових. Естетичні потреби людини виступили предметом досліджень в праці «Архітектура і емоційний світ людини» [2] (1985р.). Автори виділили два типа фундаментальних потреб людини: фізіологічні та орієнтаційні. До орієнтаційних було віднесено пізнавальну потребу, потребу в емоційному контакті з середовищем та потребу у пошуках сенсу життя. В дослідженні визначено засоби, прийоми організації середовища, що сприяють задоволенню потреб людини.

В праці М.М. Дьоміна «Управління розвитком містобудівних систем» [1] (1991р.) відзначено не тільки унікальність потреб індивіда, але й наявність загального у потребах, що на підставі середньо статистичних даних дало можливість визначити структуру системи обслуговування міста. Підкреслено також, що прямого перекладу зі структури середовищних потреб людини на номенклатуру об'єктів обслуговування не має, оскільки потреби взаємопов'язані між собою, а один об'єкт може задовольнити декілька потреб.

В праці Жіліної Ю.Н. (2003р.) [3] визначено емоційно-споживачькі якості середовища як предмет середовищних потреб. Цінним в роботі також є підтвердження взаємозв'язку задоволення потреб у середовищі з його емоційними оцінками на підставі опитування респондентів.

Метою дослідження є вивчення закономірностей взаємозв'язку між потребами та естетичними якостями міського середовища. Розгляд цього питання потребує спочатку вивчення природи потреб людини, що і становить мету даної статті.

**Виклад основного матеріалу.** Потреба розглядається як внутрішній стан психологічного або функціонального відчуття недостатності чого-небудь в залежності від ситуаційних чинників. У суспільних науках давно затвердилася думка, що потреби людини різноманітні і мають різну значущість. Залежно від видів буття людини розрізняють фундаментальні типи потреб: біологічні (або драйви), матеріальні, соціальні та духовні. Найбільш поширеними ознаками класифікацій потреб виступають: сфери діяльності людини, об'єкт потреб,

функціональна роль потреби, суб'єкт потреб, походження потреб та ефект для суспільства (рис.1).



Рис. 1. Загальна класифікація потреб

В дослідженні слід прийняти поняття *середовищних потреб*. До середовищних віднесено ті потреби, які мають предметом задоволення архітектурне середовище, тобто трансформація і задоволення потреб відбувається за допомогою об'єктів, явищ і можливих дій у архітектурному середовищі міста. Естетичні потреби відносять до духовних потреб людини, в піраміді А. Маслоу їх місце виявляється проміжним між двома верхніми рівнями. *Естетичні потреби* у місті слід визначити як потреби людини в прекрасному, красі і гармонії; потреби до споглядання краси в природі; потреби до позитивного емоційного контакту з міським середовищем і милування міськими пейзажами; потреби до творчої діяльності, створення та сприйняття творів мистецтва, до перетворення міського середовища за законами краси.

Суб'єктами потреб виступають окрема особистість, суспільство і людство в цілому. Всі потреби взаємопов'язані між собою. Зв'язки між ними здійснюються як по вертикалі (ієрархічні), так і горизонталі. Виділяються *типи - комплекси потреб*, що представляють собою більш-менш чітку послідовність потреб особистості в даний період часу, в яких одна потреба грає домінуючу роль, а інші стають другорядними. Виділяються *типи - набори потреб*, зумовлені різними стратифікаціями людського суспільства на певному етапі історичного розвитку. Це досить стійкі набори потреб певних соціальних груп, що історично склалися. Виділяються і *типи - рівні потреб*, в яких до нижчих, первинних потреб віднесені біологічні та матеріальні потреби, до вищих,

вторинних - соціальні та духовні. Кожен тип представляє *інтегрально-системну сукупність потреб*, яка не зводиться до однієї потреби ні поелементно всередині групи або типу потреб, ні підсистемно. В інтегрально-системній сукупності потреб для суб'єктів кожного рівня спостерігається область універсального, загального в потребах та область відмінностей, що може виражатися в змісті окремих потреб, в різних засобах, формах та предметах їх реалізації (рис. 2).



Рис. 2. Піраміда потреб людини та підстави диференціації потреб

Марксизм обґрунтовував *закон підвищення потреб*, тобто в процесі розвитку виробництва відбувається задоволення первинних потреб, що дає поштовх до появи нових, більш складних потреб - духовних. Якщо не задоволені первинні потреби, без яких неможливе існування людини, не затребувані і вторинні. Ідея ця підтримувалась і А. Маслоу, отримавши у нього назву *принципу ієрархії потреб*: послідовний рух вгору по піраміді потреб після задоволення первинних потреб. З принципом ієрархії погоджується більшість дослідників, принцип діє на всіх суб'єктних рівнях. Але слід відмітити, що він має винятки. Історія мистецтва свідчить, що творчі люди виявляли свій талант, здебільшого відчувачи серйозні матеріальні проблеми. Визвольні війни демонструють масовий героїзм і самопожертву людей, які захищають свою батьківщину всупереч інстинкту самозбереження.

Реальний потенціал впливу потреби на людину визначається дефіцитом і ступенем задоволення потреби. Голод рухає людиною до тих пір, поки вона не втамувала його. В певний період часу і в певній ситуації одна з потреб в залежності від дефіциту починає *домінувати (тобто актуалізується)*. Незадоволена потреба виступає зовнішньою мотивуючою силою, що стимулює



діяльність людини. Мотив виступає усвідомленою і опредмеченою потребою, причиною активності та діяльності суб'єкта (рис.3).

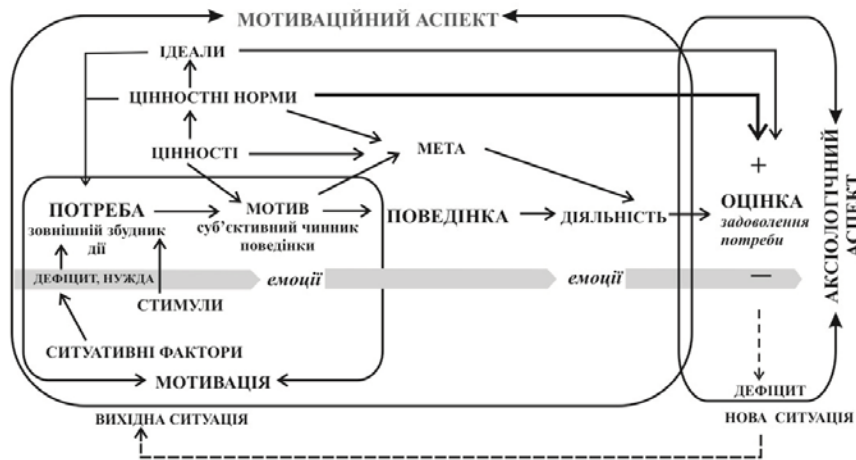


Рис. 3. Структура мотиваційного аспекту

Маючи мотив, діяльність людини стає цілеспрямованою і послідовною. У процесі діяльності значення і цінність для суб'єкта набуває сам предмет потреби, а також усі об'єкти і дії, що сприяють успішній реалізації мети. Таким чином, цінності - це матеріальні та духовні об'єкти, які задовольняють потребу і знаходяться поза нею. При цьому цінності виступають регуляторами соціальних відносин і взаємодії людей та спираються на ціннісні норми. Норми виступають як спосіб упорядкування елементів культури і соціальних відносин. Норми невіддільні від ідеалів, до яких прагне вся людська діяльність. Системи ідеалів і норм включають естетичні ідеали і норми певної епохи. Потреби виступають основними зовнішніми факторами, що мотивують людину до діяльності. А внутрішніми факторами, що оцінюють ступінь актуальності потреби та результати її задоволення, виступають емоції. Оцінка ступеня задоволення потреби може мати усвідомлений характер і завершуватися вербальною оцінкою - оціночним судженням. Далі слід підкреслити, що суб'єкт діє, виходячи не з об'єктивних потреб, а своїх уявлень про них і дефіцитом може виступати невідповідність нормі або ідеалу. Усвідомлені потреби як безпосередні мотиви діяльності людей формуються в результаті розкодування сигналів, стимулів, які впливають на людський організм, його психіку через

призму наявних у даного індивіда знань, досвіду і засвоєної ним культури. Тому, потреби індивіда обумовлені культурою суспільства, його соціальним статусом. Крім того, для оцінки ступеня задоволеності потреби суб'єкт використовує суспільну міру, відповідність суспільній нормі і цінностям, а не предмети, що слугують задоволенню потреби. Така загальна схема взаємозв'язку між потребами, мотивами, метою, цінностями, ціннісними нормами, ідеалами і поведінкою суб'єкта. Вихідна ситуація (дефіцит) і стимули визначають конкретну мотивацію людини. Все разом і становить **мотиваційний аспект** до діяльності (актуалізована потреба, що є домінуючою в інтегрально-системній сукупності потреб; мотиви; цілі; цінності; норми; ідеали; поведінка; емоції і ситуаційні фактори) (див.рис. 3).

Для з'ясування факторів, що викликають відмінності в потребах, наводиться таблиця 1, яка показує також, що ці ж фактори призводять і до зміни потреб у часі. Представлено три рівні динамічності і диференціації потреб: рівень індивіда, рівень суспільства і рівень людства. Зміна та розвиток потреб відбувається в декількох напрямках: **оновлення або зміна змісту потреби; зміна і розширення предметів задоволення потреби; (це трансформації потреби); поява нових потреб; зміна періодів домінування потреби або типів потреб.** Ці напрями охоплюють всі потреби і всі суб'єктні рівні, але на вищих суб'єктних рівнях динаміка уповільнена. Таким чином, ми маємо фундаментальні базові потреби та різноманітні інтерпретації їх змісту в різноманітних контекстах (суб'єктних, соціальних, культурних, історичних та ін., що мають часову динаміку). Визначені закономірності динаміки і диференціації розповсюджуються і на естетичну потребу, це дозволяє нам висунути попередню гіпотезу, що якості середовища, які суб'єкти відносять до естетичних, також зазнають диференціацію і динаміку у часі.

Містобудівна діяльність включає формування міського середовища і прагне до задоволення всіх потреб людини. В ланцюжку *суб'єкт – потреби – архітектурне середовище* слід визнати наявність ще одного повноцінного суб'єкта – творця, що формує архітектурне середовище. Це - містобудівник, за яким стоїть весь цех архітекторів, дизайнерів, будівельників, інженерів міського господарства, міських управлінців, науковців і т.д.. Цей суб'єкт формує вимоги до формування міського середовища, спираючись на наукові знання і системи цінностей суспільства. В його завдання входить узагальнення потреб, передбачення змін в потребах у майбутньому та визначення проблемних ситуацій сьогодення. У завдання сучасного містобудування входить також врахування потреб всіх визначених суб'єктів. Але їх потреби одночасно можуть перебувати в різних відносинах (співпадання, конфлікт,

## Характеристика динаміки і диференціації потреб\*

Таблиця 1

| № п/п                                   | Види динаміки і диференціації | Визначальний фактор                                                                | Примітки                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1                                       | 2                             | 3                                                                                  | 4                               |
| <b>Рівень особистості</b>               |                               |                                                                                    | Локальний простір і час         |
| 1                                       | Соціокультурна                | Освіта, досвід, професія, виховання, переважаючий вид трудової діяльності індивіда | Динаміка і диференціація потреб |
| 2                                       | Вікова                        | Вік                                                                                |                                 |
| 3                                       | Ситуаційна                    | Вихідні ситуаційні фактори: дефіцит                                                |                                 |
| 4                                       | Обумовлена психотипом людини  | Психотип людини, темперамент                                                       | Диференціація потреб            |
| 5                                       | Гендерна                      | Стать                                                                              |                                 |
| <b>Рівень між особистісних відносин</b> |                               |                                                                                    | Ментальний простір і час        |
| 6                                       | Етнічна                       | Традиції, звички, національна і регіональна культура                               | Динаміка і диференціація потреб |
| 7                                       | Соціальна                     | Соціальний статус, належність до неформальних груп, корпоративних груп тощо        |                                 |
| 8                                       | Ситуаційна                    | Актуалізовані потреби та вид діяльності                                            |                                 |
| <b>Загальнолюдський рівень</b>          |                               |                                                                                    | Глобальний простір і час        |
| 9                                       | Виробничо-економічна          | Розвиток виробництва, науки і обслуговування                                       | Динаміка і диференціація потреб |
| 10                                      | Культурно-історична           | Зміни в уявленнях про образ світу, гармонію, дух епохи                             |                                 |
| 11                                      | Ступінь актуалізації          | Актуальна потреба або група потреб                                                 |                                 |
| 12                                      | Сезона                        | Пори року                                                                          |                                 |
| 13                                      | Добова                        | Час доби                                                                           | Диференціація потреб            |
| 14                                      | Обумовлена кліматом           | Кліматичні умови, природний ландшафт                                               |                                 |

\* Опрацьовані матеріали [1,3, 4]

доповнення і т.д.), що потребує урегулювання потреб і інтересів різних соціальних груп.

Щодо ситуаційних чинників, слід відмітити ще наступне. Середовищна потреба суб'єкта може визначатися також не відсутністю міських ресурсів, а недоскопальністю їх даному індивіду або нерівномірністю розподілу ресурсів на території міста. А оскільки ресурси міст (трудоі, матеріальні, природні, інформаційні, енергетичні, послуги, фінансові та ін.) мають специфічний для певного міста характер, саме це визначає найбільше різноманіття ситуаційних факторів. Дефіцит у містобудуванні постає усвідомленими проблемами, а подолання їх залежить від економічного рівня міста і країни.

Визначені вище закономірності діють і на рівні суб'єкта - творця. Так, якщо звернутися до Аристотеля, то основні середовищні потреби вже позначені у стародавні часи ("Політика", VII, 10-11, цитується по [6]). Це - потреба в здоровому середовищі, безпеці та відповідності міського середовища «внутрішній політичній діяльності громадян» міста. Здорове для людини місто передбачає вигідне місце розташування в природному відношенні, забезпечення міста здоровою водою з розподілом води питної і "для інших потреб", сприятливий вітровий режим. Такі вимоги до здорового середовища не втратили своєї актуальності і тепер. Але ми не можемо собі уявити, щоб у стародавні часи до змісту цієї потреби увійшла б «необхідність забезпечення певного ступеня рухливості людини і трудових занять» (Н.Ф. Реймерс, [5]). А нова потреба стала предметом містобудівного проектування у сучасній період, і головною причиною цього є гіподинамія (дефіцит руху і фізичної активності сучасної людини).

**Висновки.** Таким чином, в ході дослідження простежена роль потреб в мотиваційному аспекті до діяльності людини, взаємозв'язки між елементами мотиваційного аспекту та встановлено наступні закономірності формування потреб людини:

- принцип ієрархії потреб;
- принцип перманентного домінування однієї з потреб в інтегрально-системній сукупності потреб;
- принцип динамічності потреб;
- принцип збільшення диференціації потреб від вищих до нижчих суб'єктних рівнів;
- принцип наявності загального, універсального в потребах на всіх суб'єктних рівнях, що має під собою антропологічне обґрунтування в родовій природі людини, в загальних закономірностях розвитку суспільства;
- принцип залежності змісту потреби від соціо-культурних факторів (норм, цінностей, ідеалів епохи і т.д.).

Визначені закономірності розповсюджуються і на естетичну потребу людини, що дає змогу припустити динамічність естетичних якостей міського середовища. Але для підтвердження цієї гіпотези необхідно розглянути природу естетичної потреби, що і становить **перспективу подальших досліджень**.

### Література

1. Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забелшанский, Г.Б. Миневрин, А. Раппапорт, Г.Сомов. – М.: Стройиздат, 1985. – 208с.
2. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем./ Демин Н.М. – К.: Будивельник, 1991. – 185с.
3. Жилина Ю. Н. Влияние потребностей человека на организацию архитектурной среды: автореф. дис. на соискание уч. степени к.арх.: спец. 18.00.01- Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция историко-архитектурного наследия» / Жилина Ю. Н. – Екатеринбург, 2003. – 20с.
4. Маслоу А.Г. Мотивация и личность / Маслоу А.Г. – Санкт-Петербург: Евразия, 1999. – 478с.
5. Реймерс Н.Ф. «Экология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы»/ Реймерс Н.Ф. – М.: Россия молодая, 1994. – 366 с.
6. Архитектура античного мира. – М: Изд-во академии архитектуры СССР, 1940. –с.26-28.

### Аннотация

В статье рассматривается природа потребностей человека с целью определения их влияния на эстетические качества городской среды. Приведены классификации потребностей, структура мотивационного аспекта, определены факторы дифференциации и динамики потребностей на трех субъектных уровнях.

Ключевые слова: средовые потребности, эстетические потребности, интегрально-системная совокупность потребностей, мотивационный аспект, динамика потребностей.

### Annotation

The article examines the nature of human needs in order to determine their impact on the aesthetic quality of urban environment. Shows the classification of needs, the structure of the motivational aspect, identified the factors of differentiation and dynamics of needs on the three subjective levels.

Keywords: environmental needs, aesthetic needs, an integrated-system set of needs, motivational aspect, dynamics of needs.

УДК 728.1.

к.т.н., доцент Панченко Н.В.,  
Национальная академия природоохранного  
и курортного строительства, г.Симферополь

### ОБЩАЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В УКРАИНЕ И ПОТРЕБНОСТЬ В ДОСТУПНОМ ЖИЛЬЕ

*Рассмотрена демографическая ситуация в Украине. Отмечена ее особенность как старение населения. Предложено учитывать значение ее результатов при разработке жилищных программ.*

**Постановка проблемы.** Строительство многоквартирных жилых домов осуществляется без какого-либо расчета компоновки их квартирами с различным количеством комнат. Проектировщики исходят сугубо из конструктивных особенностей проектируемого жилого дома, или в лучшем случае, исходят из задания на проектирование, в котором заказчик по своему усмотрению указал необходимое количество различных квартир. Такая ситуация наблюдается и в случаях проектирования социального и доступного жилья, когда заказчиком выступает государственный орган. Отсутствие рекомендаций по составу квартир в проектируемых домах социального и доступного жилья для различных регионов государства, основывающиеся на постоянном мониторинге демографической ситуации, что является одной из проблем успешного решения жилищного вопроса. Нецелесообразно проектировать и строить жилища, не зная тех, кому предстоит в них жить.

**Анализ основных исследований и публикаций.** Практика планирования количества и структуры жилищного строительства в нашей стране в какой-то степени базировалась на данных переписи населения и на демографических данных о составе семей. В тоже время, огромные очереди на получение жилья от государства, позволяли строительным организациям, домостроительным комбинатам по своему усмотрению компоновать жилые дома различными квартирами. Главным и основным показателем их работы, была общая площадь введенного в эксплуатацию жилья. Компоновка проектируемых жилых домов практически не учитывала демографическую ситуацию в стране как настоящую, так и прогнозируемую. Зарубежная практика массового жилищного строительства отличалась широкими исследованиями по новейшим типам жилых зданий с учетом информации о населении. Например, в Дании в 1974 г. была создана компьютерная национальная система связывающая учет зданий и жилищ с учетом населения.

В 1980 г. в США было создано Американское национальное бюро обследования, которое в каждом нечетном году обновляет информацию по населению, величине и составу жилищного фонда.

**Основная часть.** Статистические данные о количестве населения, домохозяйств, демографическом составе семей, информация о состоянии жилищного фонда, его объемах, а также социальные опросы населения, являются индикатором для рационального подхода при планировании конкретных мероприятий по жилищным программам.

Таблица 1

Численность населения Украины на 1 июля 2011

|                   | Всего           | Городское       | Сельское        |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Украина</b>    | <b>45674977</b> | <b>31378390</b> | <b>14296587</b> |
| АР Крым           | 1961487         | 1232120         | 729367          |
| <b>Области:</b>   |                 |                 |                 |
| Винницкая         | 1637102         | 814066          | 823036          |
| Волынская         | 1037529         | 537724          | 499805          |
| Днепропетровская  | 3326292         | 2776305         | 549987          |
| Донецкая          | 4415541         | 3997504         | 418037          |
| Житомирская       | 1275998         | 740674          | 535324          |
| Закарпатская      | 1247894         | 464047          | 783847          |
| Запорожская       | 1796056         | 1381626         | 414430          |
| Ивано-Франковская | 1379377         | 596964          | 782413          |
| Киевская          | 1717209         | 1055292         | 661917          |
| Кировоградская    | 1006300         | 623900          | 382400          |
| Луганская         | 2281115         | 1977978         | 303137          |
| Львовская         | 2541301         | 1544348         | 996953          |
| Николаевская      | 1180028         | 798762          | 381266          |
| Одесская          | 2385853         | 1592419         | 793434          |
| Полтавская        | 1482330         | 906013          | 576317          |
| Ровенская         | 1152923         | 550700          | 602223          |
| Сумская           | 1156673         | 780542          | 376131          |
| Тернопольская     | 1081984         | 474655          | 607329          |
| Харьковская       | 2744577         | 2196885         | 547692          |
| Херсонская        | 1085402         | 663397          | 422005          |
| Хмельницкая       | 1323983         | 727746          | 596237          |
| Черкасская        | 1281594         | 719570          | 562024          |
| Черновицкая       | 903886          | 381305          | 522581          |
| Черниговская      | 1093418         | 688198          | 405220          |
| г. Киев           | 2798561         | 2798561         | –               |
| г. Севастополь    | 380564          | 357089          | 23475           |

Украина, в начале XX века, имела один из самых высоких темпов прироста населения в Европе. Однако последующие войны (Первая мировая война, Гражданская война, Великая Отечественная война) и голод 1920-х, 1930-х, конца 1940-х годов повлияли на естественный прирост населения Украины. Максимум численности населения Украины, 52,2млн.чел, был в 1993 году. Начиная с 1993 года, регистрируется постоянное снижение численности населения (как городского, так и сельского) — за период с 1993 по 2011 годы снижение составило –12,4 %.

Впервые смертность превысила рождаемость в 1991 году, и страна вступила в качественно новый этап своего развития – депопуляцию. Вследствие повышенного уровня травматизма и заболеваемости, а также низкой рождаемости в течение последних 20 лет численность населения Украины уменьшилась на 6 млн. чел. Это наихудший показатель среди европейских стран. За пять последних лет (2006–2011) численность населения сократилась на 1,15 млн. чел., а на протяжении последнего года – на 184,4 тыс. чел. Тем временем все авторитетные международные учреждения, занимающиеся изучением глобальных демографических тенденций, единогласно утверждают, что в течение ближайших десятилетий тенденция сокращения численности населения Украины сохранится.

Уменьшение численности населения отмечается во всех регионах Украины, кроме городов Киев и Севастополь. Максимальная убыль населения Украины отмечалась в центральных и восточных областях — Черниговской (-1,42 %), Кировоградской (-1,33 %), Сумской (-1,22 %), Луганской (-1,14 %), Черкасской (-1,01 %); минимальная убыль — в большинстве западных областей Украины: Закарпатской (-0,13 %), Ровенской (-0,18 %), Черновицкой (-0,21 %), Волынской (-0,23 %). В 2008 году в 20 тыс. населенных пунктов Украины не зафиксировано ни одного рождения.. В том же 2008 году рождаемость превысила смертность лишь в трёх регионах Украины — Киеве, Закарпатской и Ровенской областях. Численность населения по областям показана в табл. 1.

Согласно данным Мирового банка, до 2025 года население Украины уменьшится до 37 млн. чел. Специалисты ООН считают, что к середине нынешнего столетия в нашей стране будет проживать лишь 26 млн. чел., а международные эксперты Oxford Economic Forecasting, U.S. Census Bureau International Data Base и Берлинского института народо-населения прогнозируют, что до 2030 года количество трудоспособного населения в Украине уменьшится на 5–7 млн. чел. Для Украины, как и для большинства стран мира, главной демографической тенденцией текущего столетия является процесс старения населения. Это сказывается в росте доли лиц преклонного возраста, а особенно в изменении соотношений между численностью



поколений. Доля пенсионеров в 2010 году составила 28,6% всего населения страны с тенденцией к увеличению (в 2015 году достигнет 31%). Динамика численности населения показана на рис.1.

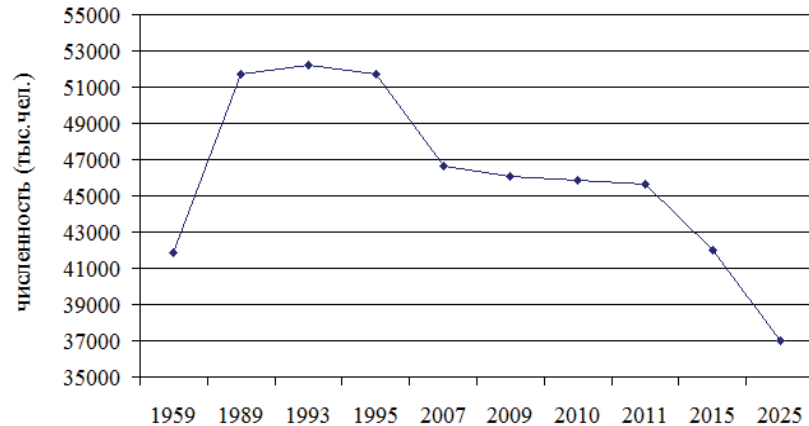


Рис.1. Динаміка численності населення України

По мнению экспертов, без масштабных проектов строительства и реконструкции жилищного фонда демографический спад не остановить.

Проблема № 1 в том, что в Украине жильё необходимо бедным, а строят его для богатых.

Одним из важнейших показателей, характеризующих жилищные условия населения страны, является уровень обеспеченности их жильем. Так, по данным обследования условий жизни семей Украины, 94,0% из них имели отдельное жильё (квартиру или индивидуальный дом). Однако 3,2% семей все еще живут в коммунальных квартирах и общежитиях, то есть вообще не имеют отдельного жилья. А в домохозяйствах, имеющих квартиру или дом, нередки случаи совместного проживания двух и более семей. Несмотря на то, что большинство семей страны проживают в отдельном жилье, размеры этого жилья не всегда соответствует существующим на сегодня нормам. В настоящее время примерно в 7,2% домохозяйств страны жилая площадь на человека меньше, чем 7,5 м<sup>2</sup>. Неудовлетворительная обеспеченность жильем отягощается проблемами низкого качества обустройства жилых помещений. Даже в городах, значительная доля семей проживает в домах на оборудованных горячим водоснабжением, ваннами, душевыми, а в сельской местности условия проживания далеки от цивилизованных. Как следствие этого, в сознании

населения сформировались низкие стандарты условий жизни, которые не соответствуют общепринятым, в экономически развитых странах. Сегодня 1,1 миллиона семей, а это более 3 миллионов человек, не имеют жилья, 11 миллионов граждан проживает в «хрущёвках» и других устаревших домах. Миллионы сельских жителей стремятся переселиться в города. Много украинцев работающих за рубежом и украинцев-пенсионеров, которые проживают в России и других странах СНГ, нуждаются в жилье на Украине. Более 35% городских жителей проживают в аварийных или крайне устаревших (ветхих) домах и требуют немедленного переселения

По заключению аналитиков, деньги на приобретение жилья есть, примерно, у 600-800 тысяч граждан, но на жильё доступное, т.е. в пределах 4000-4500 гривен за 1 м<sup>2</sup>, и «под ключ», т.е. квартиры готовое к эксплуатации и проживанию. Если считать, что площадь однокомнатной квартиры доступного жилья составляет 40 м<sup>2</sup>, а двухкомнатной – 60 м<sup>2</sup>, то 30-48 млн. м<sup>2</sup> соответствующего жилья может быть куплено без ипотечной схемы, если будет такое предложение. Потенциальные покупатели – это простые граждане, которые многие годы накапливали сбережения, чтобы иметь самое необходимое – собственную крышу над головой. Они проживают в населённых пунктах по всей территории страны. В посёлках их может быть несколько человек, в маленьких городах – несколько десятков или сотен, в больших городах – несколько тысяч или десятки тысяч. Но нельзя строить жильё в расчёте на то, что всё равно кто-то купит, опираясь только на анализ социологических исследований и статистику. Нужно доподлинно точно знать, в каком населённом пункте сколько людей нуждаются и готовы купить именно доступное жильё. Это определит проект многоквартирного дома: или это будет один 4-х квартирный дом в маленьком посёлке, или 30-квартирный в районном центре, или жилищный комплекс (микрорайон) в большом городе. Планирование строительства доступного жилья для конкретных людей в конкретных городах и посёлках включает в себя и планирование мероприятий по достижению низкой себестоимости строительства за счёт рационального проектирования, оптимальной логистики, использования местных материалов, услуг строительных организаций и предприятий стройиндустрии, которые получают проекты, комплектацию, технологии и деньги на быстрое строительство доступного жилья. Общая потребность в социальном и доступном жилье по Украине составляет примерно 40 – 60 млн. м<sup>2</sup>.

**Выводы.** Динамика изменения населения Украины, наряду с ярко выраженным процессом уменьшения его численности, показывает достаточно устойчивую тенденцию старения населения и переформатирования численного состава семей. Количество малых семей, численностью 2 человека и 1 человек

достигнет в ближайшие годы более 30% от всего населения. Учитывая, что и молодая семья состоит из 2-3 человек, становится очевидным, *сегодня и в перспективе, преобладающая потребность в одно и двухкомнатных квартирах*. Эту особенность демографического состояния населения Украины необходимо учитывать при проектировании доступного жилища.

**Перспективы дальнейшего исследования.** Особую задачу составляют квартиры для пожилых людей, частично нетрудоспособных. Учитывая увеличение количества пожилых людей в Украине, необходимо более детальное изучение демографического состава населения в каждом регионе, так как эта группа очень разнородна по возрасту, состоянию здоровья, культурному уровню и семейным связям, что необходимо учитывать при планировании строительства доступного и социального жилья.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Населения України. Трудова еміграція в Україні. – К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень ім. М.В.Птухи НАН України, 2010. – 233 с.
2. Указ Президента від 08.11.07 № 1077 „Про заходи щодо будівництва доступного житла в Україні та поліпшення забезпечення громадян житлом”.
3. Панченко Н.В., Пчельников В.Н. Типология рационального социального жилища // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Наук.зб.- К.: КНУБА, 2011. – Вип.88.-С.252-256

#### Анотація.

У статті розглянута демографічна ситуація в Україні. Відзначено така її особливість, як старіння населення. Запропоновано враховувати результати аналізу демографічної ситуації при розробці житлових програм.

#### Abstract.

The article discusses the demographic situation in Ukraine. Marked feature of the aging population. Suggested the significance of its results in the development of housing programs.

УДК 711.01

О.О. Панченко,

Київський національний університет будівництва і архітектури

#### ОСОБЛИВОСТІ СИМЕТРИЧНИХ ПРЕТВОРЕНЬ У РОЗВИТКУ ПЛАНУВАЛЬНОЇ КОМПОЗИЦІЇ МІСТА КИЄВА

*Проаналізовані етапи формування архітектурно – планувальної композиції міста Києва, і виявлення ролі симетричних перетворень у еволюційному процесі розвитку міста.*

Ключові слова: Симетрія, містобудування, композиція плану міста, Київ.

Сучасне історичне місто являється середовищем, де найбільш свідомо відтворювалась еволюція просторово-часових уявлень і поглядів. Процес творення міста нескінченний тому, що немає межі досконалості. Створити ідеальне місто неможливо тому, що місто як живий організм живе і розвивається, і воно існує поки змінюється і прагне досягнути досконалості у своєму розвитку.

«Динамічність планувальної композиції міста пов'язана з її незавершеністю в кожний момент часу, що викликається постійними змінами в функціональній організації, якій вона повинна відповідати і на зміни якої вона повинна реагувати створенням нових або реорганізацією старих композиційних елементів, зберігаючи при цьому певну цілісність» [1, ст. 14-15].

Процеси містобудівного регулювання тісно пов'язані з проблемами виявлення сталих тенденцій територіально – планувального розвитку міста. У ході дослідження був проведений поетапний аналіз історичного розвитку міста Києва. Що дозволило прослідкувати розвиток архітектурно – планувальної композиції міста у часі і виявити існування і вплив симетричних перетворень на неї.

«Історичний досвід показує два способи складання і формування міст. Перший спосіб – поселення, що поступово, природно розростається навколо початкового невеликого ядра. Другий спосіб – місто, цілком і відразу задумане і здійснене за визначеним планом» [2, ст. 13].

Формування Києва з моменту заснування мало характер природного еволюційного розвитку. У даний час місто являється багатфункціональним центром, що свідчить про швидкі темпи його розвитку і про наявність потенціалу подальшого зростання.

Місто Київ характеризується розмаїтістю й унікальністю ландшафтних умов [3]. Художня виразність його просторової структури обумовлена значною різницею рівнів рельєфу, наявністю водойм і значних масивів зелені.

Планування структура міста Києва має змішаний характер із пріоритетом радіальної планувальної схеми. Поставлене завдання виявлення сталих закономірностей симетричних перетворень у розвитку в умовах конкретної містобудівної ситуації міста Києва.

На правому березі Дніпра з VI ст. з'явилися поселення племені полян, а у X ст. створилася перша столиця Стародавньої Русі – місто Київ [4]. Київ, який має довгу історію, переживав різні історичні епохи. Початковий етап розвитку міста відповідав схемі давньоруського міста. Кожного разу середовище існування людини повинно було адаптуватися до нових соціально-економічних умов, щоб якісно відповідати рівню свого часу. Тому збережена архітектурна та містобудівна спадщина Києва є багатошаровою.

Головними рисами плану Києва завжди була поліцентричність та органічне планування. Спочатку вони були обумовлені рельєфом. Головні природні вісі ландшафту Києва формують лінії схилів правого берега Дніпра, на перехрещенні яких розташований Києво-Печерський монастир. Головні природні вісі лівого берега обмежують улоговина ріки та перетинаються в районі Лівобережного центра. Системи водорозділів та тальвегів поділяють територію Києва на зони та ділянки, пропорційні одна одній [5].

З подальшим розвитком міста виникло багато факторів, які корегували його структуру. Будувалися необхідні додаткові вулиці та провулки, траси яких прокладалися в кращих для пересування напрямках. При цьому завжди бралася до уваги необхідність природного водозливу. Завдяки цим та деяким іншим факторам можна зрозуміти виникнення різного роду звивів вулиць, які спершу могли бути прямі. З часом йшло природне нарощування нових частин міста у доповнення до старих. Після періодичних пожеж та наступних перебудов міста відкидалося все зайве, але залишалося тільки необхідне. В результаті вся планувальна система міста формувалася разом з вимогами функціональними, соціальними та процесами життя всього міського організму. В значному ступені це пояснює відсутність у давньому Києві штучних елементів – площ з геометричною формою, регулярних трас. У місті все було доведено до природної необхідності, що стало підґрунтям просторової композиції Києва [6].

Один з найдавніших районів Києва – Поділ сприймався у плануванні X – XVII ст. пізнішими дослідниками, як “безглуздий лабіринт”. Після повної перебудови він отримав прямокутну вуличну сітку. Але головні вулиць зберегли напрямки попереднього розташування проїздів.

На кожному історичному етапі генеральний план Києва мав свій композиційний малюнок. Кожний етап можна поділити на стадії, які в свою чергу розпадаються на фази: іррегулярне планування та потім його узгодження з регулярною (прямокутною чи радіальною) сіткою. Нові покоління

архітекторів зберігали цю структуру і розвивали далі закладені в ній великі архітектурно-містобудівні можливості. Вони не протиставляли нові утворення старим, але гармонійно ув'язували їх в ритмі, масштабі, масах, вдало єднали містобудівну композицію з законами гармонії, ієрархії та упорядкованості, акцентуючи серед другорядного головне і вдало зв'язували свої задуми із існуючим містобудівним середовищем. Ніколи не було в київському плані насильства місто будівельників над природою, навпаки, завжди бачимо обережне відношення до ландшафту [7].

Створена на ранньому етапі історії міста поліцентрично-лінійна система селитьби, як продемонстрував досвід півтора тисячорічного існування, мала великі внутрішні можливості розвитку. Вона відкривала шлях природному розвитку іррегулярного планування та росту забудови без зламу того, що вже існує [6].

В V-XII ст. в точках перетину композиційних та геотектонічних осей почали формуватися культові, адміністративні та суспільні під центри, функціонально та візуально пов'язані з історичним ядром на Давньокиївській горі. Композиційні доміанти нових центрів з часом утворили цілісну композицію, побудовану на ритмічних рядах пропорційних співвідношень [5].

В середині XIII ст. основні центри Києва розташувалися на Давньокиївській горі (Десятинна церква та Софіївський монастир), Подолі та Печерську. К середині XIX ст. до межі міста входять навколишні села, які створюють північну структуру, з центром в районі майбутнього масиву Оболонь. Південна структура мала центр в районі Печерського монастиря. К кінцю XIX ст. розрізнені природними перешкодами райони Києва об'єдналися в єдину структуру. Принцип підпорядкування окремих складових частин головній композиційній схемі був реалізований в Києві як один з найважливіших архітектурно-художніх і містобудівних принципів.

Розглянемо композицію плану сучасного Києва з точки зору симетричних закономірностей (Рис. 1). Архітектурно-планувальна композиція плану міста Києва, яка формувалася на протязі віків, виявлені різні види симетричних перетворень на рівні окремих елементів, такі як, дзеркальна симетрія, симетрія переносу, повороту, сітчастих упаковок. Також проаналізувавши композиційно – територіальний розвиток міста можна відзначити, що на кожному етапі свого розвитку Київ прагнув до гармонійності – симетрії.

Отже, аналіз міста Києва як містобудівної системи дає змогу констатувати, що симетричні перетворення у композиції плану міста є об'єктивними факторами з довгим терміном існування. Вони дійсно проявляються у формі, структурі та етапах розвитку історичного міста, а їх вплив необхідно враховувати в поетапному розвитку композиції міського плану.

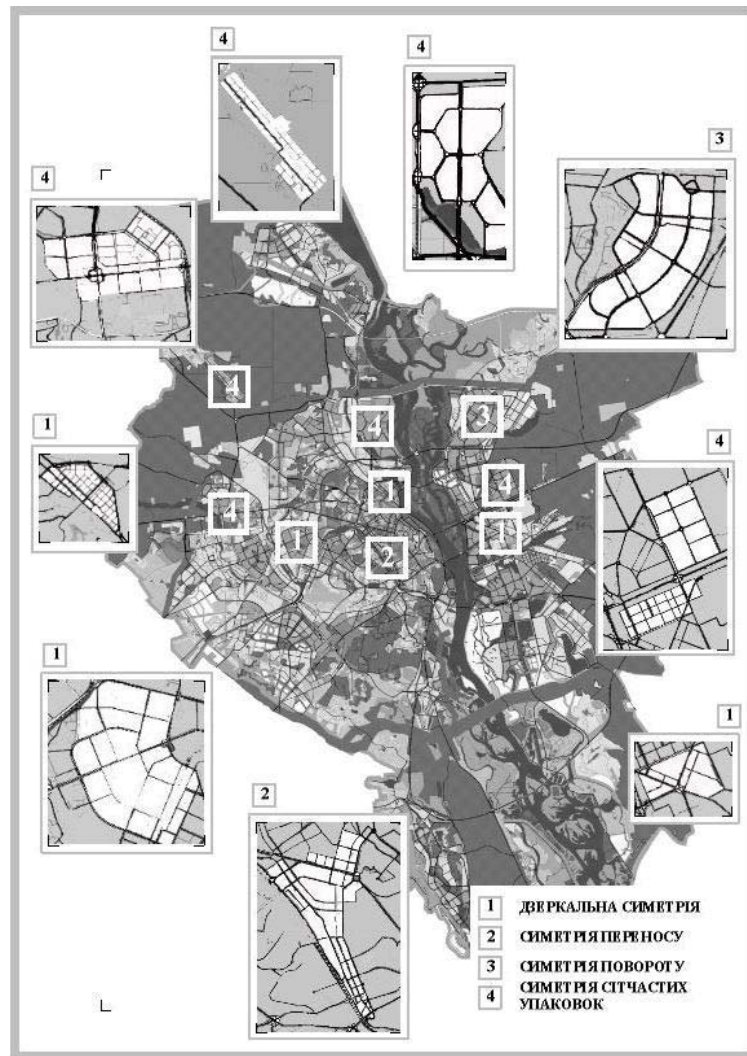


Рис. 1. Аналіз планувальної композиції міста Києва.

При накладенні симетрії різних історичних планувальних шарів їхня конфігурація частково зберігається, закономірно перетворюючись в нові симетричні форми, що зв'язують ці шари в цілісну структуру. При цьому

накладанні та поступовому ускладненні симетричної картини зберігаються ті симетричні закономірності, які були подібні для всіх систем, розміщення центрів тяжіння населення збігається з лініями та вузлами, які співпали на малюнках попередніх планів.

У такій складній системі, яким є місто, симетрія виступає як засіб об'єднання складної групи форм. Вона є тим фактором, який допомагає місту як системі в своєму розвитку наближатись до ідеального стану.

### Література

1. Мамаков Н.В. Влияние территориального роста города на развитие его планировочной композиции: Автореф. дисс. ... канд. архит.: 18.00.04 / Моск. арх-й ин-т. – М., 1979. – 18 с.
2. Бархин М.Г. Город. Структура и композиция. – М.: Наука, 1986. – 264 с.
3. Устенко Т.В., Кондратенко Е.С., Водзинский Е.Е. Формирование архитектурно-художественного облика центра городов. – К.: Будивельник, 1989. – 120 с.
4. Косицкий Я.В. Архитектурно-планировочное развитие городов: Учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2005. – 648 с.
5. Шебек Н.М. Принципы пропорционирования композиции городского плана: Автореф. дисс. ... канд. архит.: 18.00.04 / Київ. держ. техн. ун-т буд-ва і архіт. – К., 1994. – 24 с.
6. Нестеренко О.С. Просторова організація міського планування на основі закономірностей ритмічного розвитку: Дис. На здоб. наук. ступ. канд. архіт. 18.00.04 / Київ. Нац. Ун-т буд-ва і архіт. – К., 2003. – 175с.
7. Русское градостроительное искусство: древнерусское градостроительство X – XV веков / Под ред. Н.Ф. Гуляницкого. – М.: Стройизда, 1993. – 398 с.

### Аннотация

В данной статье проанализированы этапы формирования архитектурно – планировочной композиции города Киева, и определена роль симметрических преобразований в эволюционном процессе развития города.

Ключевые слова: Симметрия, градостроительство, композиция плана города, Киев.

### Annotation

In this article the analyzed stages of forming are architectonically - a plan composition of city of Kyiv, and determination of role of symmetric transformations to the evolutionary process of development of city.

Key words: Symmetry, urban planning, the composition plan of city, Kiev.



УДК 620.91

к.т.н, доцент Парфентьева І.О.,  
к.т.н, доцент Ільчук Н.І.,  
Луцький національний технічний університет

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

*Розглянуто питання щодо проблем та перспектив розвитку альтернативних джерел енергії в Україні.*

**Ключові слова:** альтернативна енергетика, енергетична стратегія, відновлювальна енергетика, "зелені тарифи", геліоенергетика, вітрова енергетика.

**Постановка проблеми.** Енергетична безпека для нашої держави завжди є досить актуальною. На даний час широко пропонують переходити на власні джерела енергії, адже залежність економіки від закордонних нафти та газу є доволі небезпечним фактором. З іншого боку, традиційні джерела видобутку енергії не виправдовують себе. Запасів вугілля в Україні наче й достатньо, але кожного року його стає все менше, а якість – все нижча. Гідроелектричні станції призводять до вимирання риби. А про можливі наслідки збоїв на атомних електростанціях краще взагалі не думати. Так і живемо, кожен день сплачуючи все більше за освітлення та обігрів наших домівок.

**Вступ.** Варто зауважити, що "Енергетичною стратегією України до 2030 року" передбачається зниження частки імпортованих первинних енергоресурсів в паливно-енергетичному балансі країни більш ніж на 40%. Такі показники повинні бути досягнуті в основному шляхом застосування заходів структурного та технологічного енергозбереження, зменшення споживання природного газу більш ніж на 30%, а також використанням потенціалу поновлюваних джерел енергії, яких Україна має в достатній кількості.

На сьогодні в Україні діє досить потужна правова база, що регулює розвиток альтернативної енергетики. Згідно з даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, у сфері відновлюваної енергетики в нашій країні розроблені і знаходяться в стадії впровадження 48 нормативних документів, у тому числі:

- у сфері вітроенергетики – 38;
- у сфері сонячної енергетики – 5;
- у сфері біоенергетики – 1;
- у сфері геотермальної енергетики – 1;

- в сфері використання енергії навколишнього середовища – 2;
- у сфері малої гідроенергетики – 1.

Основними законами, які регулюють правовідносини у сфері альтернативної енергетики, є Закон України "Про альтернативні джерела енергії", прийнятий Верховною Радою України 20 лютого 2003 року. 26 вересня 2008 Верховна Рада України прийняла Закон про "зелені тарифи" на електричну та теплову енергію, а 17 лютого 2009 року – Закон про внесення змін до деяких законодавчих актів України з питань оподаткування щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії та видів палива. 1 квітня 2009 року Президентом України було підписано Закон про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії.

На думку експертів в галузі енергетики, використання "зелених тарифів", згідно з якими оптовий ринок електричної енергії України зобов'язаний купувати за "зеленим тарифом" електричну енергію, видобуту з альтернативних джерел енергії, дуже позитивно впливає на розвиток нетрадиційних видів енергетики. Ці тарифи затверджуються Національною комісією регулювання електроенергетики України для суб'єктів господарювання, які є виробниками електричної енергії з альтернативних джерел.

Які ж справжні факти про альтернативну енергетику в Україні? На вищому рівні тема почала підніматися в 90-і роки. Закон України "Про енергозбереження" увійшов в силу в 94-м, відповідний Державний комітет утворився в 95-м, ще через два роки створили Державну програму. Все це стосувалося питань енергозбереження. Був задіяний Кабінет міністрів, приймалися постанови, велася робота з законодавством. Однак, істотних зрушень у зниженні енергоспоживання не відбулося, і внутрішні енергетичні ресурси не змогли замінити імпорти.

Правда, представники компаній, які працюють на українському ринку альтернативної енергетики, відзначають, що при всіх очевидних плюсах, нинішнє українське законодавство в цій сфері все ж не досконале, і потребує доопрацювання.

Тим не менш, при всіх проблемах альтернативна енергетика в Україні розвивається. І хоча за підсумками 2010 року її частка склала всього 3,8% в енергобалансі країни, відповідно до "Енергетичної стратегії України на період до 2030 року", вона за наступні 19 років буде доведена до 20%. Зауважимо при цьому, що загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал альтернативних джерел енергії в перерахунку на умовне паливо становить для України близько 63 млн. тонн. Основними ж і найбільш ефективними

напрямами відновлюваної енергетики в Україні є вітроенергетика, сонячна енергетика, біоенергетика, гідроенергетика, геотермальна енергетика.

До основних переваг альтернативних джерел енергії можна віднести: мінімальний вплив на природне середовище; економію палива та паливних ресурсів; розвиток нетрадиційної відновлювальної енергетики; стала ціна на електричну енергію, яка одержується з альтернативних джерел, так звані "зелені тарифи"; альтернативні джерела енергії можуть бути розташовані по всій території країни, що дозволяє вирішити проблему транспортування та будівництва ліній передач цієї енергії.

Розвиток альтернативної енергетики та технологій акумулювання енергії означає і зниження в перспективі частки централізованої великої енергетики, що, в свою чергу, означає автономізацію і незалежність населення та окремих підприємств від великих енергетичних компаній, а також підвищення надійності електропостачання.

Промисловість показала зниження споживання газу, але в цей же час особовий витрата газу громадянами України збільшився. З 1990 року по 2005 витрата виріс від 8,2 млрд. кубометрів до 17,5 млрд. На цьому фоні альтернативна енергетика в Україні розвивалася вкрай повільно. До минулого року планувалися такі загальні показники потужності з альтернативних джерел: енергія вітру – 2000 МВт, мікро-ГЕС – 590 МВт, сонячна енергія – 96,5 МВт, малі ТЕЦ на біомасі – до 410 МВт, отримання біогазу – до 5 млрд. кубометрів на рік.

Тим не менш, дійсність не відповідала планам. На початок 2010 р потужність вітроелектростанцій досягла лише 181,5 МВт (9% від передбачуваної), а отримання біогазу ледь досягла 4,8 млн. кубометрів. Відновлювані джерела використовувалися для отримання тільки 1% загальної енергії країни за даними на 2009 р. Ці факти говорять про те, що альтернативна енергетика в Україні досі не є пріоритетним напрямком. На фоні дефіциту бюджету та інших актуальних економічних проблем, альтернативна енергетика повинна стати найважливішим об'єктом державної політики.

В цілому в плані розвитку альтернативної енергетики в Україні особливе місце посідає Крим. По-перше, завдяки географічному розташуванню, метеорологічним умовам та ландшафту, цей регіон вдало підходить для розвитку в першу чергу вітроенергетики та геліоенергетики, а також геотермальної енергетики. По-друге, АРК на сьогодні є одним з найбільш проблемних регіонів України з точки зору забезпечення електроенергією, – на даний момент лише 8% потреб півострова в енергоресурсах покривається за рахунок власних потужностей, а 92% електроенергії надходить в АР Крим з материкової частини України по мережі ліній електропередачі напругою 220 і

330 кВт, загальна пропускна потужність яких становить 1280 МВт. При цьому істотний знос ліній електропередач призводить до значних втрат енергії при передачі.

У той же час, потенціал геліоенергетики в регіоні, за усередненими оцінками, становить близько 1400 кВт год/кв.м, що відповідає рівню тих країн, які сьогодні активно використовують сонячну енергію. За оцінками українських експертів у сфері сонячної енергетики, найбільш ефективним є розміщення геліоустановок на Південному березі Криму, при цьому найбільш сприятливий період їх роботи – квітень-жовтень, коли переважає ясна погода, а добова сумарна радіація становить 13,2...32,5 мДж/м<sup>2</sup>.

Також Південний берег Криму має найвищий по країні вітроенергетичний потенціал. Тут на протязі року існують сприятливі умови для ефективної роботи потужних вітроелектростанцій та автономних вітроенергоустановок. Причому на узбережжі Чорного моря енергетичні ресурси вітру значні як влітку, так і взимку (середня швидкість вітру досягає 7...8 м/с). Відповідно, тривалість робочої швидкості вітру понад 3 м/с взимку становить до 1400...1600 годин протягом зимових місяців. В цілому питома потужність вітрової енергії на узбережжі Чорного моря становить 471...597 Вт/м<sup>2</sup>.

Тому цілком логічно відповідно до Державної програми будівництва вітрових електростанцій, АР Крим визначена територією пріоритетного розвитку вітроенергетики в Україні. І на сьогодні на півострові проводиться 70% енергії від усіх вітроенергетичних потужностей України, при цьому найбільш перспективними для розвитку вітроенергетики в регіоні визнані Керченське і Тарханкутське узбережжі.

Неможливо не відзначити, що дані тенденції щодо Криму в цілому цілком відповідають процесам у світовій енергетиці, – виснаження світових невідновлюваних вуглеводневих запасів, зростання цін на енергоносії на світовому ринку, залежність світової енергетики від обмеженого числа країн з найбільшими запасами вуглеводнів, а так само екологічні проблеми, пов'язані з їх використанням, змушують міжнародне співтовариство приділяти все більшу увагу розвитку альтернативної енергетики. Одночасно посилення екологічних вимог і зростання вартості енергетичних ресурсів призвів до значного подорожчання будівництва "традиційних" електростанцій. (АЕС, ТЕЦ).

Наприклад, вартість будівництва традиційних теплових станцій за останні п'ять років зросла з 1000...1200 доларів за 1 кВт до 2500...3000 доларів. А, наприклад, вартість будівництва майбутньої АЕС "Белене" в Болгарії складе близько 10 млрд. євро за 2000 МВт, тобто 5000 євро за 1 кВт.

**Висновок.** Таким чином, альтернативна енергетика – вимушений, але і самий перспективний шлях побудови довгострокових національних

енергетичних стратегій, який вже сьогодні демонструє успішність і серйозні перспективи.

Розвиток альтернативної енергетики та технологій акумулювання енергії означає і зниження в перспективі частки централізованої великої енергетики, що, в свою чергу, означає автономізацію і незалежність населення та окремих підприємств від великих енергетичних компаній, а також підвищення надійності електропостачання.

На фоні цих тенденцій Україна з її зростаючою енергетичною залежністю від поставок енергоносіїв ззовні, постійним підвищенням цін на електроенергію, енергоємної національною економікою, просто зобов'язана приділяти величезну увагу розвитку альтернативної енергетики.

### Література

1. Покровський М.І. Шляхи інтенсифікації розвитку нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії в Україні//<http://www.ive.org.ua/05.htm>
2. Проблеми розвитку вітрової енергетики в Україні/ М.І. Вашенко – К.:КНУБА, 2006.
3. Солнечные батареи, за и против / Н. П. Власюк // Радиоаматор. - 2010. - № 11. - С. 38-42.
4. Солнце и ветер, лед и вода : Проблемы энергетики / Б. Руденко // Наука и жизнь. - 2008. - № 8. - С. 58-61.
5. Стратегія енергозбереження в Україні аналітично-довідкові матеріали: У 2-х томах / Ред. В. А. Жовтянський, М. М. Кулик, Б. С. Стогній; НАН України, Ін-т газу НАН України, Ін-т загальної енергетики НАН України. - К. : Академперіодика, 2006 - Том 1 : Загальні засади енергозбереження / Анатолій Долінський, Ігор Карп, Юрій Корчевой та ін. - 2006. - 508 с.

### Аннотация

Рассмотрен вопрос относительно проблем и перспектив развития альтернативных источников энергии в Украине.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, энергетическая стратегия, возобновляемая энергетика, "зеленые тарифы", гелиоэнергетика, ветровая энергетика.

### Annotation

Questions about problems and prospects of alternative energy sources in Ukraine.

**Keywords:** alternative energy, energy strategy, renewable energy, "green tariffs", solar power, wind energy.

УДК 371.315:81

к.п.н., доцент Т.І. Петрова,

к.п.н., доцент Е.І. Щукіна,

Київський національний університет будівництва і архітектури

## ІГРОВИЙ ПІДХІД У РОЗВІТКУ ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ

*Розглянуті принципи комунікативного підходу до вивчення іноземних мов та визначені провідні методи навчання і можливості їх використання при вивченні іноземних мов за професійним спрямуванням.*

Остання чверть XX та початок XXI століть орієнтовані на комунікацію як мету навчання іноземних мов дітей та дорослих.

Сучасна методика викладає такі ідеї та принципи в навчанні:

- визнання першорядності процесу пізнання та доступності інформації;
- цінність співпраці; зокрема використання діалогів, полілогів, імпровізацій та рольових ігор як основних форм роботи;
- визнання рівності пізнавальних та творчих можливостей, а також свідомої участі студентів у процесі навчання;
- активна позиція студента в процесі навчання;
- принцип комунікативності, який передбачає побудову процесу навчання як моделі процесу реальної комунікації;
- урахування індивідуально-психологічних особливостей студента в процесі навчання.

Усі вищезгадані принципи взаємопов'язані. Реалізація кожного принципу окремо не може не привести до певного підвищення ефективності навчання, але значно ефективнішим є запровадження усієї методичної системи в цілому.

Найбільш повно ці ідеї та принципи можуть бути реалізовані лише в взаємодії викладача та студента, або студентів між собою, тобто в їх синергетиці ( від грец. *зупегІоз* - наука про співпрацю ) освіти. Досягнення такої взаємодії можливе в колективних формах та методах навчання.

Важливу роль у навчанні іноземних мов відіграють процеси сприймання. Індивідуальні особливості сприймання виявляються в його повноті, точності, швидкості. Вони можуть характеризуватися цілісністю, емоційністю, якщо увагу учня привертають самі факти ( синтетичний тип ), або переважаючою аналітичністю, коли увага спрямовується на значення і пояснення фактів ( аналітичний тип ), іноді спостереження та опис

фактів поєднуються з їх поясненням (аналітико-синтетичний тип). Це свідчить про необхідність індивідуалізації засобів та форм навчання.

Загальновідомо, що різна навчальна інформація сприймається по-різному.

Піраміда засвоєння навчальної інформації вказує, що 70% інформації засвоюється під час навчальних дидактичних ігор, 50% - у групових дискусіях, у той час як інші стратегії та методи навчання не дають таких результатів засвоєння інформації, а отже і навчального матеріалу. Тому серед провідних методів навчання, які відносяться до найінформативніших та результативних з точки зору сприйняття, відокремлюють такі, як:

- дебати
- рольові ігри
- дискусії
- ігри

Якість оволодіння студентом іншомовною діяльністю значною мірою зумовлена і мотивацією, яка викликає цілеспрямовану активність, стимулює вибір засобів та прийомів для досягнення мети. Психологи називають мотивацію "запуском механізму" діяльності, у тому числі й мовленнєвої.

Майже всі студенти бажають оволодіти іноземною мовою, але, зіткнувшись із різноманітними труднощами на шляху до досягнення мети, їх мотивація може знижуватись, зникає активність, послаблюється воля, погіршується успішність. Слід пам'ятати, що мотивація відноситься до суб'єктивних якостей студента, і вона визначається його особистими спонуканнями, пристрастями і потребами. Тому викладач може вплинути на неї лише опосередковано, створюючи умови, на основі яких виникає особиста зацікавленість у роботі.

Важливо глибоко продумати стимули для мовлення, заохочувати студентів до активних мовленнєвих дій у зв'язку з певною ситуацією. Таким чином буде реалізована взаємодія та співпраця викладача зі студентом, а також розвиток інтересу студенту до вивчення мови.

Гра - рід діяльності, вільної та свідомої, яка дає не тільки насолоду, але й дозволяє самостверджуватись у заняттях. Гра - розумна, планомірна, підпорядкована відомим правилам система поведінки. Ігрові ситуації сприяють створенню особливого простору навчальної діяльності, у якому студент готується до рішення життєво важливих проблем і реальних ускладнень.

За допомогою мовної гри реалізується активна позиція студенту в навчальному процесі, адже студент передає не лише інформацію, але й своє ставлення до неї, а також фіксує і враження інших учасників гри. Одним із видів мовної гри є рольова гра.

В основі концепції рольової гри лежить звернення до студенту з проханням представити себе чи когось іншого в конкретній ситуації, потім гравцям пропонують поводитись відповідно до неї.

У результаті кожен гравець виступає як частина соціального оточення інших і демонструє шаблон, у рамках якого вони можуть спробувати свою власну поведінку.

Сама назва "рольові ігри" свідчить про те, що в ній студенти отримують певну роль, яку вони повинні зіграти. Рольові ігри:

- сприяють пізнанню про процеси та почуття інших учасників гри;
- створюють умови, коли учні розв'язують певну проблему, обігруючи ролі;
- створюють сприятливі умови для обговорення.

Кінцева мета рольової гри - набуття нових знань до рівня навичок, процес пізнання визнається першорядним. Ідея використання рольової гри полягає в тому, щоб дати можливість студентам потренуватись у спілкуванні з оточуючими, взявши на себе ролі за сценарієм. Крім того гра - це змагання, воно активізує пам'ять студентів, відображає сприйняття ними світу.

Учасники рольової гри не тільки роблять повідомлення з певної теми, але й невимусовно вступають у бесіду, намагаються підтримати її. Вони цікавляться думкою інших, погоджуються, сперечаються, відстоюють свою позицію... Гра проходить в жвавій творчій атмосфері, і, зрештою, розмова стає невимусовною.

Як організувати навчальний процес так, щоб забезпечити реалізацію цих умов?

Продуктивним буде лише таке навчання, яке здійснюватиметься у взаємодії та співпраці викладача зі студентом, що у деяких видах роботи можливо замінити співпрацею між студентами. Ця модель освіти спирається на такі основні ідеї та принципи, як:

- **принцип індивідуалізації навчання:**

- засвоєння знань студентами повинно проходити в темпі їх здібностей і лише мінімум є загальнообов'язковим;
- здібні студенти повинні отримувати максимальні можливості для розвитку їхніх можливостей;

- **принцип максимального наближення навчального матеріалу до реальності життя:**

- це сприятиме розумінню важливості знань та розвитку необхідної усвідомленої вмотивованості.

Якість оволодіння студентом іншомовною діяльністю значною мірою зумовлена також впливом окремих психологічних процесів. На сучасному етапі



розвитку методики вчені вважають необхідним усвідомлене оволодіння іношомовними навичками та умінями з опорою на мисленнєві процеси аналізу та синтезу. Набуті таким шляхом навички та уміння є більш гнучкими та сталими. Мислення студентів характеризується різними особливостями такими, як самостійність, глибина розуміння, швидкість. Мислення функціонує в єдності з мовленням. Наявність індивідуальних відмінностей мислення вимагає застосування різних прийомів навчання.

Важливу роль в оволодінні іноземною мовою відіграє також пам'ять. Участь в комунікативній діяльності можлива лише у тому випадку, коли у довгочасній пам'яті ( свідомості ) людини міцно зберігаються мовні засоби. Існують різні типи пам'яті; одні учні краще запам'ятовують предмети ( образна пам'ять ), інші - слова ( вербальна пам'ять ). Існує також поділ пам'яті за джерелом надходження інформації ( слухова, дотикова, зорова, рухова і комбінована ). У більшості людей наявні всі типи пам'яті , але рівень розвитку кожного з них неоднаковий. Рівень розвитку пам'яті по-різному впливає на певні види мовленнєвої діяльності. Розвинути пам'ять кожного типу допомагає зацікавленість студентів.

Для того, щоб реалізувати взаємодію та співпрацю викладача зі студентом, а також розвиток інтересу студенту до вивчення мови, важливо продумувати стимули для мовлення, заохочувати студентів до активних мовленнєвих дій у певній ситуації. За наявності у студентів інтересу до мови, вивчена мова не забувається, навіть якщо знання цієї мови не буде використовуватись протягом тривалого часу. Одним з основних стимулів є гра.

Основою цього підходу є переорієнтація на комунікативну компетенцію як провідну, на спонтанність та природність комунікації з мовною правильною, які використовуються для певної мети. Визначальними принципами комунікативного підходу є:

- мовленнєва спрямованість навчального процесу, яка полягає в тому, що шляхом до поставленої практичної мети є правильне користування іноземною мовою;
- індивідуалізація з точки зору особистісного її аспекту як головного засобу мотивації та активності студентів;
- функціональність, яка забезпечує відбір іношомовного матеріалу адекватного процесу комунікації;
- ситуативність, новизна, тощо.

Реалізації основних принципів сприяє атмосфера колективного спілкування в комунікативних ситуаціях. Ситуації стимулюють студентів до комунікативно-вмотивованого спілкування, а спілкування дає змогу студентам свідомо засвоїти матеріал. Розвиток комунікативних здібностей можливий

тільки через вирішення реальних завдань на занятті, що викличе у студентів задоволення та впевненість у собі, бажання говорити англійською мовою.

Комунікативний підхід передбачає як засвоєння правил, так і їх практичне використання, як свідоме, так і підсвідоме в мовленні. Реалізація комунікативного підходу в навчанні іноземної мови означає, що формування навичок та вмінь здійснюється завдяки мовленнєвої діяльності студенту. Оволодіння засобами спілкування та умінями аудіювання, читання, говоріння і письма спрямоване на їх практичне використання, а отже і навчальна діяльність організується для вирішення комунікативних завдань, максимально наближених до реального спілкування, тобто здійснюється в умовах, що моделюють спілкування. Процес навчання не може повністю співпадати з процесом комунікації в реальному житті, тому що навчання іноземної мови в навчальних закладах здійснюється в рідномовному середовищі. Саме тому мова іде лише про максимальне зближення процесу навчання і реального спілкування.

Мовленнєва дія неможлива поза ситуацією спілкування, тому викладач на занятті повинен створити певну ситуацію спілкування, або комунікативно-мовленнєву ситуацію. За визначенням В.Л. Скалкина, "комунікативно-мовленнєва ситуація - це динамічна система взаємодіючих факторів, які залучають людину до мовленнєвого спілкування і визначають її поведінку в межах одного акту спілкування." Комунікативна ситуація включає чотири чинники:

- обставини дійсності, в яких відбувається комунікація;
- стосунки між комунікантами;
- мовленнєві наміри;
- реалізація самого акту спілкування, який створює нові стимули до мовлення.

Одним із шляхів створення комунікативної ситуації є рольові ігри, які сприяють реалізації міжособистісного спілкування студентів на занятті. Рольова гра орієнтує студентів на планування особистої мовленнєвої поведінки і прогнозування поведінки співрозмовника. Рольова гра передбачає елемент перевірки студентів у представника певної соціальної групи, професії, тощо. Через це рольові ігри часто сприймаються студентами як реальна дійсність: студенти дістають у них можливості для самовираження, яке здійснюється у рамках цих ролей. Кожен гравець виступає як частина соціального оточення інших і демонструє шаблон, в рамках якого він може спробувати свою власну чи групову поведінку. Кінцевою метою рольової гри є відпрацювання комунікативних навичок та умінь.

Учасники рольової гри не тільки роблять повідомлення з певної теми, але й невимушено вступають у бесіду, намагаються підтримати її, цікавляться думкою інших, обговорюють різні точки зору, кожен прагне висловити свою думку, і таким чином розмова стає невимушеною, що власне і є реалізацією комунікативного підходу, тобто моделюються реальні умови комунікації.

Гра допомагає зробити процес навчання цікавим, захоплюючим. Під час рольової гри студенти виступають суб'єктами ігрового процесу, його активними творцями. У грі навіть інтелектуально-пасивний студент спроможний виконати таке завдання, яке йому важко дається у звичайному житті, тому що тут існує певна умовність і немає такої жорстокої смуги оцінювання, яку відчуває на собі студент з перших же днів навчання, адже це гра. Відчуття рівності, атмосфера захопленості дають можливість студентам подолати скутість, зняти мовний бар'єр, втому, знизити тривожність, напруження, негативне ставлення студентів до навчальної діяльності, тощо.

У відповідності із вищезгаданим рольову гру можна розглядати, як прийом та засіб особистісно-орієнтованого підходу. Адже умови і проведення гри надають можливості для здійснення індивідуалізації: підбору мовленнєвих партнерів і груп з урахуванням спільності їх інтересів, варіативних мовленнєвих завдань, підбору мовленнєвих партнерів з урахуванням їх стилю володіння іноземною мовою, розмежування режимів виконання та обсягу вправ для студентів з різним типом володіння мовленнєвою діяльністю, тощо.

Основними умовами для продуктивного оволодіння іноземною мовою за професійним спрямуванням, є:

- включення студента в предметно-комунікативну професійно-орієнтовану діяльність;
- тісне спілкування;
- сукупність реалізації соціально-професійних функцій.

Під час спілкування комуніканти виступають як носії певних професійно-соціальних стосунків, які виникають у тій чи іншій сфері діяльності і реалізуються у комунікативних ситуаціях. Формування комунікативних навичок та умінь можливе лише за умови створення типових ситуацій реального спілкування, які виникають у різних сферах життя і стосуються різних тем, у навчальному процесі.

#### Література:

1. Livingstone C. Role Play in Language Learning / Предисл. і прил. Н.И. Гез. - М.: Вища школа, 1998.- 127с.
2. Villiers S. Sharing Our Understandings of the "Communicative Method"// Іноземні мови в школі. -2000.- № 3.- С.21-24
3. Активні методи навчання у викладанні іноземної мови. Посібник для

викладачів іноземних мов вузів / Під ред. Бельтюковой .- Томськ : У Томського ун-та,1999.- 158с.

4. Гапонова С.В. Сучасні методи викладання іноземних мов за рубежом (англ. мова) // Іноземні мови .- 1998.- № 1.-С.24-31
5. Сидорова Н. Використання ігрових форм у процесі навчання англійської мови // Завуч.- 2002.- №8.-С.6

#### Аннотация

В статье рассмотрены принципы коммуникативного подхода и изучения иностранных языков и определены основные методы и возможности их применения при изучении иностранных языков профессиональной направленности.

#### Summary

The main trends of communicative training of foreign languages are analysed and some methods and ways of their usage in professional foreign languages training are represented.

УДК 656.021.2

канд. техн. наук, професор Рейцен Є.О.,  
Київський національний університет будівництва й архітектури,  
канд. техн. наук, доцент Толок О.В., Куєвда Д.В.,  
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ»

### ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВИБІРКОВОГО ОБСТЕЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ РУХУ ТРАНСПОРТУ. ЧАСТИНА ПЕРША.

*Описуються результати визначення тривалості вибіркового обстеження інтенсивності руху транспорту на ділянці вулично-дорожньої мережі.*

*Ключові слова: метод вибіркового, інтенсивність руху, ділянка вулиці, одиниця спостереження.*

**Вступ.** Для вирішення питань транспортного планування й організації руху транспорту в містах проводиться збір вихідної інформації для проектування. Особливе місце серед цієї інформації належить даним про інтенсивність руху транспорту (ІРТ) на вулично-дорожній мережі (ВДМ).

Обстеження ІРТ в містах можуть проводитися із застосуванням суцільного або вибіркового методу. Достоїнством суцільних обстежень є те, що в їх результаті може бути отримана достовірна картина завантаження ВДМ за певний відрізок часу. Недоліками суцільних обстежень є значна вартість і трудомісткість їх проведення й обробки матеріалів. У зв'язку із цим у нас та в інших країнах світу широке поширення одержав вибіркового методу обстеження ІРТ.

Однак при всій значимості й широкому практичному застосуванні в теоретичному відношенні вибіркового методу обстеження ІРТ ще не достатньо добре розроблений. Відсутня достатньо добре пророблена й науково обґрунтована система правил і способів, що становить зміст вибіркового методу обстеження ІРТ. Тому результати обстежень ІРТ, отримані із застосуванням вибіркового методу, часто не відповідають дійсності. Це, в остаточному підсумку, відбивається на результатах проектування.

**Постановка проблеми.** У різних наукових і нормативних джерелах рекомендуються для проведення вибірових обстежень проміжки часу від  $t = 5$  хв. до  $t = 30$  хв. Наприклад: Gilbert K. [1] – 6 хв.; Drew D [2] – 5 хв.; Вальц В.К. [3]: при інтенсивності руху до 800 авт./год – 30 хв, від 800 до 1200 – 12 хв, більше 1200 – 6 хв; Ваксман С.А. [1]: до 500 авт./год – 30 хв; від 500 до 1000 – 12 хв; більше 1000 – 6 хв; Рейцен Є.О. [4] – 20 хв; Шелков Ю.Д. [5] – 30 хв; у нормативі Республіки Білорусь [6] час вибіркового спостереження може визначатися за кількістю смуг руху й становить у середньому: на основних

магістральних вулицях і дорогах найзначніших, значних і великих міст – 3 - 4 хв, середніх і малих міст – 5 - 6 хв, на інших вулицях і дорогах міст – 10 – 12 хв.

Як бачимо, єдиної думки щодо величини  $t$  немає. Тому наукове обґрунтування правил визначення величини  $t$  є актуальною науковою задачею.

**Мета.** Визначити тривалість вибіркового обстеження інтенсивності руху транспорту на ділянці вулично-дорожньої мережі.

**Основна частина.** У цій роботі автори використовували основні положення методики теоретико-експериментальних досліджень застосування вибіркового методу до обстеження інтенсивності транспортних потоків, які викладені в роботі [1], а також положення теорії вибіркового методу обстеження ІРТ на мережі міських вулиць і доріг з роботи [7].

Час вибіркового обстеження  $t$  формується з  $d$  одиниць спостереження  $\tau$ :

$$t = d \cdot \tau. \quad (1)$$

У якості одиниці спостереження приймається  $\tau$  – хвилинний проміжок часу. Відповідно до теоретичних основ вибіркового методу обстеження ІРТ одиниці спостереження повинні вичерпувати всю сукупність, не повинні перекривати одна одну і їх кількість повинна бути цілим числом [7]. Стосовно до оцінки годинної ІРТ ( $T = 60$  хв),  $\tau$  може приймати наступні значення: 1 хв, 2 хв, 3 хв, 4 хв, 5 хв, 6 хв, 10 хв, 15 хв, 20 хв, 30 хв.

Якщо прийняти обсяг вибірки  $d = 1$ , то інтервал часу  $\tau$  буде визначати мінімально можливий час вибіркового обстеження ( $t = \tau$ ). Чим менше значення  $\tau$ , тим раціональніше можна сформувати вибірку. (Тут під «раціональністю» ми розуміємо можливість забезпечити задану точність оцінки ІРТ із мінімальними витратами часу й грошових ресурсів. Наприклад, при  $\tau = 5$  хв можна сформувати вибірки в 5, 10, 15, 20 і 30 хвилин. А при  $\tau = 10$  хв можна сформувати вибірки в 10, 20 і 30 хвилин. Тобто при  $\tau = 5$  хв у порівнянні з  $\tau = 10$  хв більше можливостей (варіантів) забезпечити задану точність оцінки ІРТ із мінімальними витратами часу). Однак величина  $\tau$  повинна бути обмежена знизу, тому що в містах спостерігається «імпульсність» руху [2].

На противагу «імпульсності руху» уведено термін «стаціонарність руху» [2]. Термін «стаціонарність руху» у цьому випадку має той зміст, що  $\tau$  – хвилинні інтенсивності руху конкретної години – це випадкові незалежні величини, що підкоряються тому ж самому закону розподілу. Інакше кажучи, розподіл ІРТ за  $\tau$  – хвилинними інтервалами усередині конкретної години повинен бути закономірним, а не випадковим. Тільки в цьому випадку ми можемо переходити від даних вибіркового обстеження до оцінки годинної ІРТ, тобто по суті – прогнозувати величину годинної ІРТ.

Відзначимо, що під «стаціонарністю руху» ми розуміємо тільки ідентичність розподілів за формою без конкретизації їх параметрів і навіть виду розподілу.

Таким чином, мінімальне значення  $\tau$  можна обґрунтувати шляхом виявлення стаціонарності руху. Для цього необхідно оцінити стаціонарність руху при різних значеннях  $\tau$  ( $\tau = 1$  хв,  $\tau = 2$  хв,  $\tau = 3$  хв і т.д.). Як тільки буде спостерігатися стаціонарність руху протягом конкретної години, то можна вважати відповідне значення  $\tau$  обґрунтованим.

В інженерному аналізі випадкових процесів для перевірки стаціонарності розподілів використовують різні критерії згоди. Не керуючись якими-небудь теоретичними положеннями, ґрунтуючись лише на простоті застосування й наявності практичних прикладів дослідження процесів, що подібні розподілу ІРТ усередині години, для аналізу стаціонарності руху обрані критерій  $\chi^2$  Пірсона і критерій Вілкоксона  $W$  [8].

Для обґрунтування значення  $\tau$  були проведені експериментальні обстеження ІРТ на двох ділянках ВДМ м. Горлівки і на трьох ділянках ВДМ м. Донецька. При виборі ділянок для проведення обстежень ІРТ ми керувалися такими положеннями.

По-перше, дослідження внутрішньогодинної нерівномірності руху показали, що зі збільшенням ІРТ рух усередині години стає більш рівномірним [9]. Виходячи із цього, ми можемо припустити, що при інтенсивностях руху транспорту, що наближаються до пропускної здатності, час проведення вибіркового обстеження ІРТ буде мінімальним, тобто  $t = \tau$ . Таким чином, для обґрунтування  $\tau$  шляхом доказу стаціонарності руху усередині години, розбитої на проміжки часу  $\tau$ , експериментальні обстеження необхідно проводити на ділянках з ІРТ, що наближаються до пропускної здатності.

Логічно припустити й те, що зі зменшенням ІРТ стаціонарність руху буде спостерігатися при проміжках часу, більших за  $\tau$ . Однак на таких ділянках найімовірніше й час на проведення вибірових обстежень буде більшим й формуватися з  $d$  вибірових одиниць  $\tau$  (ф-ла (1)). Таким чином, на ділянках ВДМ із меншою інтенсивністю руху, стаціонарність повинна спостерігатися вже при розбивці години на проміжки часу  $t = d \cdot \tau$ .

По-друге, формування імпульсності руху в містах багато в чому визначається наявністю світлофорного регулювання на перехрестях і на пішохідних переходах. Тому, ділянки для проведення експериментальних обстежень ІРТ з метою обґрунтування величини  $\tau$  обрані в зоні впливу світлофорних об'єктів.

У результаті досліджень ІРТ, що були проведені в м. Горлівці, розраховані коефіцієнти парної кореляції між тенденціями ІРТ за днями тижня (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця коефіцієнтів парної кореляції між тенденціями ІРТ за днями тижня

|           | Понеділок | Вівторок | Середа | Четвер | П'ятниця | Субота | Неділя |
|-----------|-----------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| Понеділок | 1,000     |          |        |        |          |        |        |
| Вівторок  | 0,989     | 1,000    |        |        |          |        |        |
| Середа    | 0,997     | 0,990    | 1,000  |        |          |        |        |
| Четвер    | 0,996     | 0,976    | 0,991  | 1,000  |          |        |        |
| П'ятниця  | 0,990     | 0,967    | 0,983  | 0,997  | 1,000    |        |        |
| Субота    | 0,686     | 0,736    | 0,695  | 0,628  | 0,591    | 1,000  |        |
| Неділя    | 0,491     | 0,581    | 0,511  | 0,417  | 0,379    | 0,945  | 1,000  |

Отримані коефіцієнти кореляції вказують на наявність сильного кореляційного зв'язку між тенденціями зміни величини ІРТ у будні дні тижня, тобто тенденції зміни ІРТ за годинами доби в будні дні тижня є однаковими. Виходячи із цього, ми можемо припустити, що й внутрішньогодинні зміни ІРТ однойменних годин доби при певних значеннях  $\tau$  будуть мати однаковий закон розподілу.

Експериментальні дослідження ІРТ проводилися у квітні в будні дні тижня (понеділок, вівторок, середа, четвер) з 25.04.11 по 28.04.11. В обрані дні проводилися обстеження ІРТ із 9<sup>00</sup> до 15<sup>00</sup>. Кожна година розбивалася на одноквилинні періоди, за які фіксувалася кількість транспортних засобів у фізичних одиницях. Під час проведення обстежень ІРТ на всіх п'яти ділянках світлофори працювали у жорсткому однопрограмному режимі, ДТП не було, погодні умови були однаковими, стан проїзної частини не мінявся, автомобілів, що стоять у бордюрного каменю, не було, рух здійснювався по одній смузі. Таким чином, ми можемо констатувати однакові умови руху за всі години проведення обстежень ІРТ.

Далі оцінювалася стаціонарність руху при розбивці години на 60 відрізків по одній хвилині, на 30 відрізків по 2 хв, на 20 відрізків по 3 хв, на 15 відрізків по 4 хв, на 12 відрізків по 5 хв, на 10 відрізків по 6 хв і на 6 відрізків по 10 хв (відповідно  $\tau = 1$  хв,  $\tau = 2$  хв,  $\tau = 3$  хв,  $\tau = 4$  хв,  $\tau = 5$  хв,  $\tau = 6$  хв,  $\tau = 10$  хв).

Нульова гіпотеза полягала в наступному: розподіл інтенсивності руху транспорту за  $\tau$  – хвилинними інтервалами часу в однакові години доби у будні дні тижня підкорюється тому ж самому закону розподілу (за формою).

Нульову гіпотезу перевіряли за критерієм  $\chi^2$  з використанням методики з [8]. Попередньо всі  $\tau$  – хвилинні інтенсивності руху кожної години на кожній з п'яти ділянок ВДМ були нормовані відносно середнього значення  $\tau$  – хвилинної



інтенсивності руху відповідної години. Така процедура дозволила усунути вплив зміни величини ІРТ за днями тижня на кінцеві результати.

Як приклад, в табл. 2 наведені результати розрахунків  $\chi^2$  при розбивці години (з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup>) на  $\tau$  – хвилинні відрізки й відповідні критичні значення  $Z_{\chi^2}(\nu, P)$  на одній з ділянок, де досліджувалася стаціонарність руху. В транспортних дослідженнях і для інженерних розрахунків приймають  $P = 0,954$  [1].

Таблиця 2

Приклад результатів перевірки нульової гіпотези про ідентичність розподілу інтенсивності руху транспорту за  $\tau$  – хвилинними відрізками усередині години з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup>

| $\tau, хв$ | $\chi^2$     | $\nu$    | $Z_{\chi^2}(\nu, P)$ | Висновок                        |
|------------|--------------|----------|----------------------|---------------------------------|
| 1          | 19,647       | 6        | 12,6                 | гіпотеза не приймається         |
| 2          | 14,431       | 5        | 11,1                 | гіпотеза не приймається         |
| 3          | 13,123       | 5        | 11,1                 | гіпотеза не приймається         |
| 4          | 12,969       | 4        | 9,5                  | гіпотеза не приймається         |
| 5          | <b>7,867</b> | <b>4</b> | <b>9,5</b>           | <b>гіпотеза не відкидається</b> |
| 6          | 7,133        | 4        | 9,5                  | гіпотеза не відкидається        |
| 10         | 6,629        | 3        | 7,8                  | гіпотеза не відкидається        |

Аналіз результатів (табл. 2) дозволяє зробити висновок, що отримані за експериментальними даними значення  $\chi^2$  починаючи з  $\tau = 5 хв$  лежать в області припустимих значень, а тому у нас немає підстав для  $\tau$  рівних 5, 6 і 10 хв уважати гіпотезу про ідентичність закону розподілу ІРТ у середині години з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup> у будні дні тижня такою, що суперечить спостереженням.

Для інших годин будніх днів тижня для всіх п'яти ділянок ВДМ, де проводилися обстеження, отримані аналогічні результати. Таким чином, відповідно до вихідних положень про стаціонарність руху можна прийняти в якості одиниці спостереження 5 хвилинний проміжок часу ( $\tau = 5 хв$ ).

У якості додаткового критерію обраний критерій Вілкоксона (W). Він зручний для застосування при аналізі вибірок з кількістю спостережень не менш п'яти, не вимагає знання розподілу процесу й розрахунки полегшуються тим, що в них використовуються цілі числа.

Нульова гіпотеза при застосуванні критерія Вілкоксона полягає в тому, що дві вибірки, які порівнюються, характеризуються однакоим розподілом, причому байдуже яким [8].

З використанням критерію W провели перевірку стаціонарності руху в годині при розбивці години на п'ятихвилинні інтервали часу ( $\tau = 5 хв$ ). При цьому попарно для кожної ділянки порівнювались години, для яких

перевірялася стаціонарність руху. Наприклад, на кожній з ділянок ВДМ порівнювалися дані обстеження ІРТ у понеділок з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup> з даними обстеження ІРТ у вівторок з 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup>.

Результати перевірки стаціонарності руху за критерієм W не суперечать висновкам, які ми зробили за критерієм  $\chi^2$ .

У практиці прогнозування велику користь приносить знання закону розподілу процесу. Тому наступне завдання, яке було поставлено в цій статті, пов'язане з експериментальною перевіркою гіпотетичного припущення про вид розподілу випадкового процесу зміни ІРТ усередині години. Якщо припущення після статистичного аналізу підтверджується, то властивості передбачуваного розподілу можуть бути використані надалі.

На практиці найбільше поширення одержав нормальний закон розподілу. Нульова гіпотеза полягала в наступному: розподіл інтенсивності руху за  $\tau$  – хвилинними інтервалами в однакові години доби у будні дні тижня підкорюється тому ж самому закону розподілу (за формою) і цей закон є нормальним.

Для перевірки цієї гіпотези використаний формальний апарат методики перевірки гіпотези нормальності по сукупності малих вибірок з використанням критерію Крамера – Мізеса – Смирнова [10].

Аналіз отриманих результатів перевірки гіпотези про нормальність розподілу ІРТ усередині години при розбивці години на  $\tau$  – хвилинні інтервали часу (рис. 1) дозволив зробити наступні висновки:

- зі збільшенням інтервалу часу  $\tau$  імовірність відхилити правильну гіпотезу про нормальний розподіл ІРТ усередині години збільшується;

- при  $\tau = 5 хв$  відбувається якісний стрибок у зміні значення ймовірності відхилити правильну гіпотезу про нормальність розподілу ІРТ усередині години. Подальше збільшення  $\tau$  практично не приводить до збільшення ймовірності відхилити гіпотезу про нормальність розподілу ІРТ усередині години;

- при  $\tau = 5 хв$  імовірність відхилити правильну гіпотезу про нормальність розподілу ІРТ усередині години становить близько 35 %. Такі дані не дають нам підстав відхилити гіпотезу про нормальний розподіл ІРТ усередині години при розбивці години на п'ятихвилинні інтервали.

### Висновки.

У якості одиниці спостереження приймаємо п'ятихвилинний інтервал часу. Доведено, що при інтенсивностях руху транспорту, що наближаються до пропускнуї здатності, при розбивці години на п'ятихвилинні інтервали часу буде спостерігатися стаціонарність руху в плинні години. Експериментальні дані не суперечать гіпотезі про нормальний розподіл ІРТ у годині при розбивці

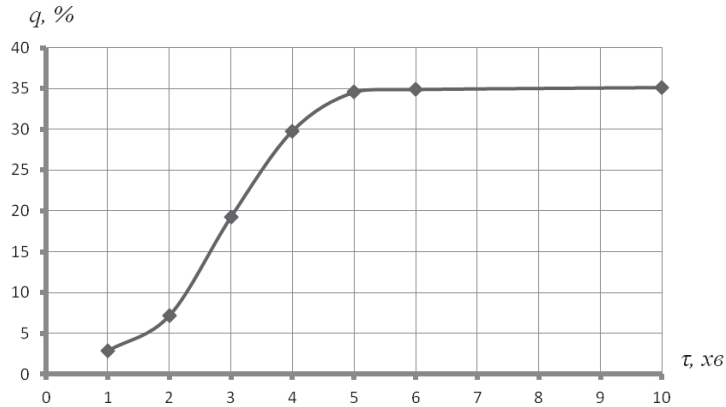


Рис. 1. Ймовірність відхилити вірну гіпотезу про нормальність розподілу IPT усередині години при розбивці години на  $\tau$  – хвилинні інтервали часу

години на інтервали часу  $\tau = 5$  хв і більше. Тому властивості нормального розподілу можуть бути використані в подальших дослідженнях.

При  $\tau = 5$  хв можна сформулювати вибірки обсягом  $d = 1, d = 2, d = 3, d = 4$  і  $d = 6$ , що відповідає тривалості вибіркового обстеження відповідно 5, 10, 15, 20 і 30 хв (див. ф-лу (1)). Яка ж саме повинна бути тривалість вибіркового обстеження інтенсивності руху транспорту – відповідь на це питання є метою другої частини цієї статті.

Продовження в наступному випуску.

### Література

1. Ваксман С.А. Выборочный метод обследования интенсивности уличного движения / С.А. Ваксман, С.С. Кислицын // Проблемы градостроительства на Урале и Сибири – Свердловск: Издание УПИ, 1969. – Вып. 169. – С. 83 – 89.
2. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.
3. Вальц В.К. Возможности применения выборочного метода для определения интенсивности движения и структуры транспортных потоков на городских улицах / В.К. Вальц // Проблемы городского транспорта – К.: Будівельник, 1966. – С. 12 – 16.
4. Рейцен Е.А. Надежность обследований интенсивности движения в городах / Е.А. Рейцен // Градостроительство. – К.: Будівельник, 1983. – Вып. 35. – С. 87– 90.

5. Организация дорожного движения в городах : методическое пособие / [Шелков Ю.Д., Степанов В.В., Клиновштейн В.Г. и др] ; под ред. Ю.Д. Шелкова. – М.: НИЦ ГАИ МВД России, 1995. – 143 с.

6. Обследование транспортных потоков и прогнозирование нагрузки сети городских улиц и дорог : пособие П2-99 к СНБ 3.03.02 – 97. – Издание официальное. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999. – 44 с.

7. Толок А.В. Предмет теории выборочного метода обследования интенсивности движения транспорта на сети городских улиц и дорог / [А.В. Толок, Д.В. Куевда, Ю.В. Белов и др]// Вісник Донецької академії автомобільного транспорту – 2011. - №2 – С. 4 – 12.

8. Жовинский А.Н. Инженерный экспресс-анализ случайных процессов / А.Н. Жовинский, В.Н. Жовинский – М.: Энергия, 1979. – 113 с.

9. Куевда Д.В. Внутрішньогодинна нерівномірність завантаження рухом транспорту ділянки вулиці / Д.В. Куевда, О.В. Толок // Проблеми і перспективи розвитку автомобільної галузі : Матеріали Всеукраїнської конференції молодих учених та студентів. – Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2011. – С. 200 – 202.

10. Смирнов Н.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений / Н.В. Смирнов, И.В. Дунин-Барковский. – М.: Наука, 1969. – 512 с.

### Аннотация

В статье описываются результаты определения продолжительности выборочного обследования интенсивности движения транспорта на участке улично-дорожной сети.

### Abstract

The article describes the results of the definition of sampling intensity of traffic on the section of a street-road network.

УДК 656.021.2

к.т.н., професор Рейцен Є.О., Якимчук В.А.,  
Київський національний університет будівництва й архітектури,**РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ  
ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ МІСТ**

*Йдеться про Експертні системи та про їх застосування в галуззі проектування транспортних систем міст. Розглянуто основні компоненти експертної системи та їх відмінність від звичайного програмного забезпечення.*

Серед перших статей про застосування експертних систем (ЕС) на етапі проектування транспортних систем міст можна відзначити статтю опубліковану в 1989 році в збірці «Управление большим городом Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции 20-22 июня 1989г.» [2] під назвою «ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСУ ГОРОДСКИМ ДВИЖЕНИЕМ», автори Дьомін М.М., Дмитрієв Л.Г., Рейцен Є.О., де було описано необхідність застосування ЕС в галузі автоматизованого керування дорожнім рухом. Ця проблема актуальна і нині. Спробуємо розібратися в структурі застосування експертної системи для проектування транспортних систем міст.

Експертні системи [1] можуть розглядатися як напрямок декларативного програмування, оскільки програміст не вказує на рівні алгоритму, як програма повинна досягти заданої мети. Наприклад, в експертній системі, заснованій на правилах, кожне з правил може стати активізованим і бути вміщене в робочий список правил, якщо ліва частина цього правила узгоджується з фактами. Порядок, в якому були введені правила, не впливає на те, які правила повинні бути активізовані. Таким чином, порядок операторів у програмі не задає жорсткий порядок управління ходом виконання.

Між експертними системами і звичайними програмами є цілий ряд відмінностей. Деякі з цих відмінностей перераховані в (табл.1)

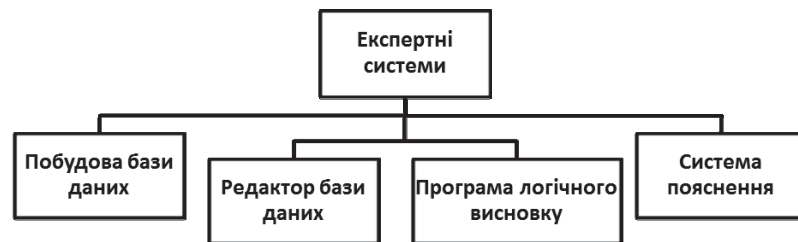
**Таблиця 1. Деякі відмінності між звичайними програмами і експертними системами.**

| Характеристика          | Звичайна програма     | Експертна система                                              |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Спосіб управління ходом | З урахуванням порядку | З застосуванням машини виконання операторів логічного висновку |

| Характеристика                                    | Звичайна програма                                 | Експертна система                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Засоби управління та дані                         | Неявна інтеграція                                 | Явний розподіл                                                            |
| Детермінованість управління                       | Сильна                                            | Слабка                                                                    |
| Спосіб прийняття рішень                           | За допомогою алгоритму                            | На основі правил і логічного висновку                                     |
| Пошук рішення                                     | Відсутня або застосовується в невеликих масштабах | Застосовується у великих масштабах                                        |
| Рішення задач                                     | За допомогою правильною алгоритму                 | Із застосуванням правил                                                   |
| Вхідні дані                                       | Необхідність правильних даних                     | Можливе застосування неповних або неправильних даних                      |
| Обробка непередбачених вхідних даних              | Пов'язана з виникненням значних труднощів         | Відрізняється високим ступенем пристосованості                            |
| Вихідні дані                                      | Завжди правильні                                  | Те, наскільки рішення наближається до оптимального, залежить від завдання |
| Пояснення причин отримання конкретних результатів | Відсутнє                                          | Зазвичай передбачено                                                      |
| Програми                                          | Обробка числових даних, файлів і тексту           | Символічні роздуми                                                        |
| Виконання                                         | Як правило, послідовне                            | Під впливом правил                                                        |

| Характеристика                  | Звичайна програма                     | Експертна система                                                |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Проект програми                 | Структурований проект                 | Проект з мінімально заданою структурою або взагалі без структури |
| Можливість модифікації програми | Пов'язана з труднощами                | Прийнятна                                                        |
| Розширення можливостей програми | Здійснюється у вигляді великих етапів | Відбувається поступово                                           |

Експертні системи зазвичай використовуються з тією метою, щоб легше було впоратися з невизначеністю. Невизначеність може виявлятися у вхідних даних експертної системи і навіть в самій базі знань. Отже розглянемо базову структуру побудови експертних систем, що показана на схемі нижче.



#### Побудова бази даних

Одним з найскладніших завдань в побудові експертних систем (ЕС) є задача побудови бази даних (БД) — системи у вирішенні якої виділяються два етапи: розробка структури БД та її заповнення.

При роботі можливе повернення з другого етапу на перший з подальшою зміною структури БД, у зв'язку з отриманням у експерта знань, що не укладаються в структуру БД, обрану спочатку. Таким чином, процес формування БД набуває інтервальний характер. Одним з найбільш складних моментів процесу формування БД, який викликає ітеративні повернення, отримання знань у експерта з їх подальшою формалізацією.

Оскільки багато евристики,<sup>1</sup> сам експерт вважає очевидним, а деяку використовує інтуїтивно, буває дуже важко отримати від нього зв'язну, логічно послідовну розповідь про процес вирішення того чи іншого завдання. В силу цього не кожен фахівець у предметній області може бути експертом. В цілому в цій галузі розробка ЕС виникає ряд складнощів психологічного характеру, серед яких є і такі, як небажання і невміння фахівця сформувати свої знання які допускають формалізовану форму.

В БД в деякому закодованому вигляді зберігатися формалізовані знання експерта. На сучасному етапі розвитку ЕС використовується кілька форм представлення знань:

1. Трійка: об'єкт-атрибут-значення
2. Семантична мережа<sup>2</sup>
3. Фрейм<sup>3</sup>

#### Фрейм

Фрейм[1] є невід'ємною складовою формування ЕС і має пряме відношення до формування бази даних. Одним з типів схем, який використовується в багатьох програмах штучного інтелекту, є фрейм. Ще один тип схеми є сценарій, який по суті є впорядкованою в часі послідовністю фреймів. Фрейми запропоновані для використання в якості методу розуміння особливостей зору, природних мов та інших областей і надають зручну структуру для опису об'єктів, типових для якоїсь конкретної ситуації, зокрема, стереотипів об'єктів. Фрейми є особливо корисним засобом моделювання знань, заснованих на здоровому глузді, а ця область знань з великими труднощами піддається освоєнню за допомогою комп'ютерів. Безумовно, семантичні мережі по суті можна розглядати як двовимірне представлення знань, а фрейми додають третій вимір, оскільки дозволяють використовувати вузли, що мають внутрішню структуру. В якості таких структур можуть застосовуватися прості значення або інші фрейми.

<sup>1</sup> Евристика (грец. *heurisko* — знаходжу, відшукую, відкриваю) — наука, яка вивчає творчу діяльність, методи, які використовуються у відкритті нового і в навчанні. Евристичні методи (друга назва Евристики) дозволяють пришвидшити процес вирішення задачі. Значний інтерес до їх дослідження виник у зв'язку з можливістю вирішення ряду задач (розпізнавання об'єктів, доведення теорем і т. д.), в яких людина не може дати точний алгоритм вирішення з допомогою технічних засобів. Метою Евристики є побудова моделей процесу вирішення якої-небудь нової задачі.

<sup>2</sup> Семантична мережа — інформаційна модель предметної області, що має вигляд орієнтованого графа, вершини якого відповідають об'єктам предметної області, а ребра задають відносини між ними. Об'єктами можуть бути поняття, події, властивості, процеси.

<sup>3</sup> Фрейм (англ. *frame* — «каркас», «рамка») — це структура, що описує деякий складний об'єкт або абстрактний образ або модель для представлення деякої концепції (стереотип сприйняття).



Основна характерна особливість фрейма полягає в тому, що він представляє взаємопов'язані знання з вузької теми, значна частина яких - це знання, задані за замовчуванням. Система фреймів може виявитися досить підходящою для опису міського транспортного вузла(МТВ). Такі компоненти вузла, як місце розташування МТВ(місто, адміністративний район, зона міста), найменування і категорія вулиць, клас вузла, тип забудови і т.д., повинні розглядатися в поєднанні, щоб можна було отримати загальне уявлення про зв'язки між цими компонентами. Додаткові відомості про компоненти можуть бути отримані за допомогою вивчення структури фреймів. У цьому полягає відмінність фрейма від семантичної мережі, оскільки мережа, як правило, використовується для загального представлення знань. Приклад фрейму с описом транспортного вузла показаний на (табл.2)

Таблиця.2 Фрейм на прикладі заповнення паспорту міського транспортного вузла

| Слоти                                                             | Заповнювачі                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Місце розташування МТВ(місто, адміністративний район, зона міста) | Дарницький район                                                                                       |
| Найменування і категорія вулиць, що утворюють МТВ                 | Харківське шосе (загальноміського значення регульованого руху), вулиця Вербицького(районного значення) |
| Клас вузла                                                        | II                                                                                                     |
| Схема вузла та його тип                                           | Перетин               |

У термінах подання у вигляді трійки "об'єкт-атрибут-значення" транспортний вузол - це об'єкт, ім'я слота - атрибут, а заповнювач - значення.

Більшість фреймів не є настільки простими, як показано в (табл.2) Фрейми виявляють свою значимість у складі ієрархічних систем фреймів і в умов застосування наслідування. Використання фреймів у вигляді наповнювачів слотів і введення в дію відносини наслідування дозволяє створювати дуже потужні системи представлення знань. Зокрема, як виявилось, експертні системи на основі фреймів є дуже корисним засобом представлення причинних знань, оскільки зберігається в них інформація організована з урахуванням причин і наслідків. На відміну від цього, експертні системи, засновані на правилах, звичайно спираються на неорганізовані знання, які не є причинними.

### Редактор бази даних

Ще однією необхідною складовою частиною ЕС є редактор бази даних (РБД). Основне завдання РБД є надання інженеру засобів, що полегшують процес заповнення БД в процесі роботи з ЕС. Очевидно, що БД має вигляд набору файлів, що зберігаються на магнітному носії. Отже, такий редактор являє собою транслятор з деякої підмножини звичайної мови, в спеціальний код, що використовується інженером та орієнтований на роботу ПЛВ.

Редактор бази даних повинен:

- ✓ бути зручним для роботи інженера, тобто використовувати деяку підмножину звичайної мови;
- ✓ дозволяти реалізувати будь-яку структуру знань, передбачену складом БД;
- ✓ дозволяти коригувати елементи БД без зміни її структури;
- ✓ мати можливість представляти узагальнену структуру БД;

Конкретна реалізація РБД залежить від:

- ✓ структури та обсягу БД;
- ✓ засобів, обраних для реалізації ЕС;
- ✓ завдань, що ставляться перед РБД;
- ✓ особистих особливостей розробників ЕС.

### Програма логічного висновку

Друга найважливіша частина будь якої ЕС — програма логічного висновку (ПЛВ), до основного завдання якої належить узгоджена обробка даних, наявних в програмному середовищі або отриманих в процесі діалогу з об'єктами зовнішнього середовища.

При цьому використовуються знання, що зберігаються в БД, з метою отримання кінцевого результату. Під зовнішнім середовищем мається на увазі або деяка технічна система, інформацію про яку ЕС отримує за допомогою датчиків, або людина-оператор, який працює з ЕС. Отриманні, таким чином, дані аналізуються або інтерпретуються за допомогою збережених в БД знань експерта. В результаті:

- ✓ висуваються і перевіряються різні гіпотези;
- ✓ виробляються нові дані, а в деяких випадках, і нові знання;
- ✓ формуються запити на введення нових даних;
- ✓ формуються рішення, що носять рекомендаційний або керуючий характер, в залежності від типу ЕС.

Характерна відмінність ЕС від традиційного прикладного програмного забезпечення це - використання для обробки нового виду інформації - знань. В

силу цього ПЛВ істотно відрізняється від алгоритмів, які використовуються для вирішення задач у прикладних пакетах. В ЕС вибір форми представлення знань відносяться до фундаментального поняття, тому механізм виводу визначається відповідно до структури реалізації БД. Проте існують і деякі загальні для будь-яких форм представлення знань характеристики ПЛВ.

До однієї з таких характеристик відноситься направлення висновку, що може бути двох типів: - прямий висновок (від посилення до мети) і зворотний (від мети до даних).

Для написання програми логічного висновку слід використовувати мову програмування серед якої можна відзначити мову CLIPS.

CLIPS - це мова програмування, що дозволяє використовувати цілий ряд підходів, який забезпечує підтримку програмування на основі правил, об'єктно-орієнтованого та процедурного програмування. Можливості логічного висновку і уявлення, що надаються заснованим на правилах мовою програмування CLIPS, аналогічні можливостям мови OPS5, але є більш потужними. За своєю синтаксичною структурою правила CLIPS вельми нагадують правила, які застосовуються в таких мовах, як Eclipse, CLIPS / R2 і Jess, але CLIPS підтримує тільки правила прямого логічного висновку. Ця мова не забезпечує зворотний логічний висновок.

### Система пояснення

Для більшості ЕС важливою частиною є підсистема пояснення (ПП). Основна мета цієї системи - зробити ЕС «прозорою» для користування, тобто надати користувачеві можливість розуміти логіку дій системи. Ця можливість має велике значення в процесі освоєння ЕС користувачем, коли недовіра до системи, що існує на першому етапі роботи, змінюється розумінням і в кінцевому підсумку веде до повного прийняття системи користувачем.

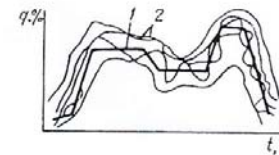
Система пояснення повинна дозволяти користувачеві:

- ✓ в будь-який момент призупиняти роботу системи і отримувати повний опис її поточного стану;
- ✓ за запитом користувача видавати будь-яку інформацію, що проїдена системою з можливістю повернення до будь-якої ділянки;
- ✓ за запитом користувача повідомляти результати раніше виконаних дій, перевірок висунутих гіпотез з поясненнями;
- ✓ отримувати відповіді на питання типу «чому?», «навіщо?», «як?». Треба зазначити, що існує ряд ЕС, для яких наявність ПП не обов'язково. Тим не менш, в цілому роль такої підсистеми в ЕС важлива.

Розвинена ПП складається з двох компонентів:

- ✓ активною, що включає в себе набір інформаційних повідомлень, які видаються користувачеві в процесі роботи, залежать від конкретного шляху вирішення завдання, повністю визначаються системою;
- ✓ пасивної (основний компонент ПП), орієнтований на ініціалізуючі дії користувача.

### Приклади застосування в транспортному проектуванні



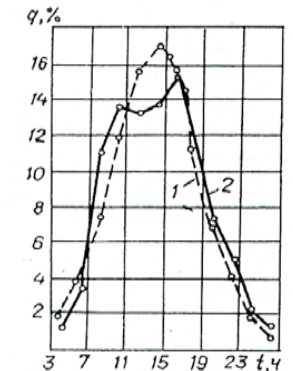
1. Изменение интенсивности движения во времени:  
1—реализация случайного процесса; 2—математическое ожидание случайного процесса.

Застосування експертної системи можливе для вирішення, як окремих задач таких як: визначення транспортного ритму міста (рис.1) або визначення закономірності розподілу інтенсивності руху за годинами доби (рис.2) та інших, які залежать від обробки статистичних даних. Так і для системного підходу у

вирішенні  
комплексу задач  
інженера  
проектувальника в

транспортній галузі. Набір складових ЕС та залежність окремих показників показано на прикладі «Системи програмного та інформаційного забезпечення транспортних обстежень і містх України» в додатку 1, який можна використовувати як алгоритм для побудови ЕС.

Для широкої галузі застосування слід зазначити таку необхідність, як доступність Експертної системи серед широкого кола користувачів, яке можливе із застосуванням Internet технологій. Це дасть змогу поповнювати бази даних он-лайн а також отримувати доступ до системи будь-де, де є доступ до мережі Internet.



2. Распределение интенсивности движения по времени суток.



УДК 628.4.02

к.арх., доцент В.В. Руденко, А.Ю. Зигун,  
Полтавський національний університет ім. Ю. Кондратюка

### САНІТАРНЕ ОЧИЩЕННЯ МІСТА ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ МІЖБУДИНКОВОГО НАПОВНЕННЯ МІКРОРАЙОНІВ

*Розглядається санітарна очистка міста як елемент системи міжбудинкового наповнення мікрорайонів. Запропонований метод моделювання при дослідженні системи санітарної очистки міста.*

**Постановка проблеми.** Надзвичайно важливою проблемою міського господарства в сучасних умовах розвитку міст є санітарне очищення міст. З метою забезпечення сприятливих санітарно-гігієнічних умов проживання населення, охорони та оздоровлення навколишнього середовища необхідно вдосконалювати та ув'язувати санітарне очищення міст з планувальними та містобудівельними вимогами. З цього погляду актуальним є дослідження функціональних та планувальних рішень елементів міжбудинкового наповнення мікрорайонів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основними проблеми у питаннях системи санітарного очищення міста займалися такі дослідники Ключишніченко Є.Є [1], Бондар О.І.[2], Голік Ю.Й[3].

**Мета статті** полягає у дослідженні елементів системи міжбудинкового наповнення мікрорайонів та їх вплив на санітарне очищення міста, а саме систему накопичення твердих побутових відходів на території житлових мікрорайонів.

**Основний матеріал.** Для розміщення елементів благоустрою потрібні певні площі. Однак розмістити всі теоретично необхідні елементи благоустрою на обмеженій території багатьох мікрорайонів, особливо в ситуації, історичної та рядової забудови, не представляється можливим. Тому потрібно обирати комплект соціально необхідних елементів благоустрою та озеленення, можливих для розміщення на обмеженій за розмірами (і конфігурації) території мікрорайону.

В дослідженні використовується система планувальних та функціональних обмежень. Система функціональних обмежень полягає в накладанні обмежень на розташування певних елементів в тій чи іншій зоні одна відносно одної.

Дослідження проводилось на території існуючого мікрорайону «Половки» міста Полтава. Мікрорайон «Половки» знаходиться в південно-

західній частині міста. Він був запроектований в 70-х роках на рівнинній території. Мікрорайон має ромбовидну форму.

Орієнтовна площа 50,1 га. З півночі та сходу обмежений магістральними вулицями, з півдня та заходу – житловими. Йому притаманна змішана забудова 5-ти, 9-ти, 10-ти та 14-ти поверховими типовими секційними будинками. При кожній групі наявний озеленений двір для відпочинку населення. Підприємства обслуговування розміщуються переважно по периметру кварталу. В мікрорайоні розташовано 26 дитячих, 5 спортивних майданчиків, 15 для відпочинку дорослих, 57 для сушіння білизни, 22 для чищення речей, 12 майданчиків для сміттєзбірників з загальною кількістю баків 83 штуки, 29 для тимчасового зберігання автомобілів.

Виходячи з того, що функціональна структура кварталу, як системи, інваріантна[4] і включає в себе 4 елементи: виробничу, культурно-побутову, рекреаційну та комунікаційну зони, то вони були виділені і в досліджуваному мікрорайоні (рис.1).

На території мікрорайонів не має виробничої зони, як такої. За виробничу зону прийнята житлова забудова, через те, що побічною властивістю життєдіяльності людини є утворення сміття. До культурно-побутової зони відносять елементи, які присутні в обох мікрорайонах – школи, дитячі садки, магазини, об'єкти комунального обслуговування та ін. Дворові території, озеленені території відносяться до рекреаційної зони. Основні, другорядні проїзди, тротуари, пішохідні доріжки виконують роль комунікаційних зв'язків.

На одному рівні ієрархії разом з житловими групами знаходиться і міжбудинкові території. В ній, як і на рівні мікрорайону виділяються ті самі зони – майданчики для накопичення сміття – виробнича, для чищення речей, сушіння білизни, стоянки автомобілів – обслуговуюча, тобто культурно-побутова, дитячі майданчики та для відпочинку дорослих – рекреаційну.

Основною проблемою дитячих майданчиків(рис. 2) є їх розміщення в різних комбінаціях з господарськими майданчиками, розміщення їх біля проїздів. Дуже часто вони є прохідними. На територіях площадок зустрічається виступаюче коріння, залишки старого, зрізаного обладнання, що перебувають над поверхнею землі, незаглиблених у землю металевих перемичок, деякі фундаменти обладнання виступають з-під землі. Недотримуються норми по відстані від сміттєзбірників. Багато дитячих майданчиків було реконструйовано, встановлено нове обладнання. Старе обладнання знаходиться в незадовільному стані.



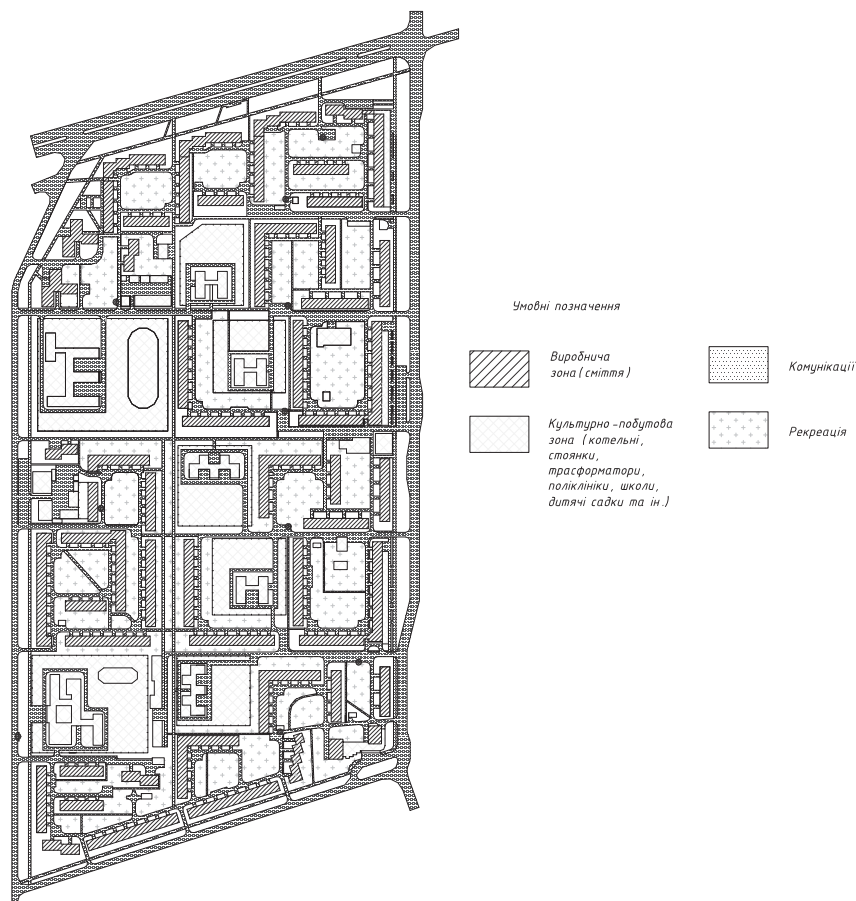


Рис. 1. – Функціональне зонування мікрорайону «Половки»

Спортивних майданчиків (рис. 3) в мікрорайоні «Половки» - 5. Спортивні ядра влаштовані на території шкіл. Існуючі майданчики мають незадовільний стан – спортивне обладнання неможливо використовувати, сітки, що обгороджують площадки пошкоджені. Покриття потребують перевлаштування.

Майданчики для відпочинку дорослих (рис. 4). Спостереження показали, що існуючі майданчики знаходяться в незадовільному стані, більшість прохідні та розміщені біля проїздів, недостатньо озеленені.



Рис. 2. – Недоліки дитячих майданчиків в досліджуваних мікрорайонах: а) Розміщення дитячого майданчика разом з майданчиком для сушіння білизни; б) Прохідний дитячий майданчик; в) Виступаюче з землі коріння на території дитячого майданчика; г) Виступаючі з землі фундаменти обладнання

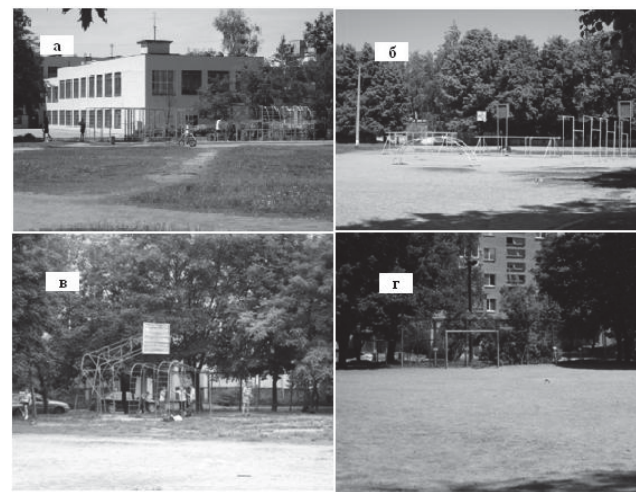


Рис. 3. – Спортивні майданчики на території мікрорайонів а), б) на території шкіл; в), г) в житловій забудові



Рис. 4. – Майданчик для відпочинку дорослих  
а), б) майданчики на території мікрорайонів; в) використання дитячого майданчика не за призначенням через недостатню кількість майданчиків для відпочинку; г) залишки майданчику для відпочинку дорослих

Майданчики для чищення речей (рис. 5) і сушіння білизни (рис. 6). Майданчики межують з дитячими майданчиками, майданчиками для відпочинку дорослих, розміщуються біля проїздів і т.д. Покриття зазвичай асфальтобетонне, потребує перевлаштування. Серед інших майданчиків в мікрорайонах їх влаштовано найбільше.



Рис. 5. – Майданчики для чищення речей



Рис. 6. – Майданчики для сушіння білизни



Рис. 7. – Розміщення автомобілів в мікрорайонах  
а) розміщення автомобілів в кишені; б) розміщення смітєвих баків на автостоянці; в), г) паркування автомобілів у невлаштованих місцях

Майданчики для тимчасового зберігання автомобілів (рис. 7). Основною проблемою всіх міст є недостатня кількість місць для паркування. Полтава не є виключенням. В досліджуваному мікрорайоні майданчики розміщені на в'їздах в житлові групи, в тупикових проїздах, можливо спостерігати паркування



автомобілів на зелених зонах, тротуарах. На деяких автостоянках розташовані сміттєзбірники.

Майданчики для сміттєзбірників (рис. 8). Система контейнерного збору відходів для нашого міста відносно нова. До цього була поширена планово-поквартальна система. Згідно з нормами такі майданчики повинні розташовуватись як мінімум 20м від вікон, та на справі було виявлено що більшість майданчиків не відповідають цим нормам (рис. 8). Майданчики влаштовані на проїздах, на автостоянках, на окремих ділянках. Баки розташовуються без дотримання мінімальних відстаней один до одного. В мікрорайоні «Половки» деякі будинки випадають із зони обслуговування.

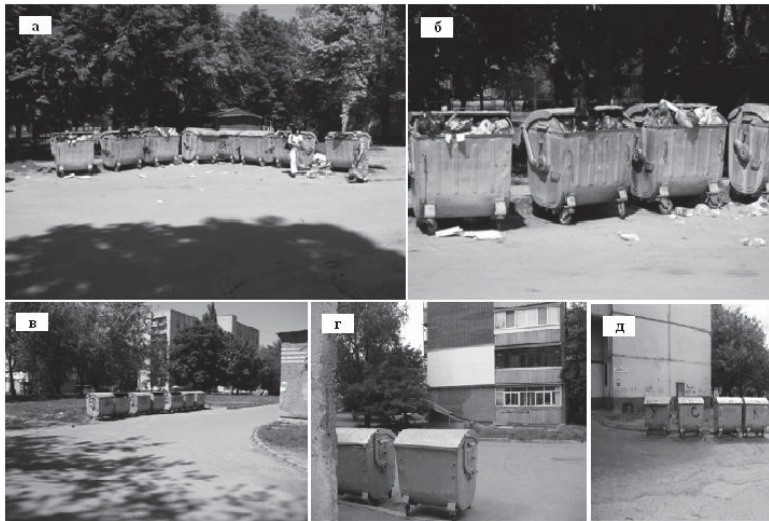


Рис. 8. – Майданчики для сміттєзбірників  
а), б) незадовільний санітарний стан прилеглої території до майданчика; в) розміщення баків на влаштованій площадці; г) розміщення сміттєзбірників недалеко від вікон; д) розміщення баків просто на проїзді

Застосування методу моделювання, що передбачає накладання на територію обмежень (рис. 9) по їх використанню, при розгляді існуючого кварталу дозволяє виконати ґрунтовний системний аналіз, виявити зони небажаного розташування елементів системи санітарного очищення, як елемента міжбудинкового наповнення мікрорайонів, та запропонувати раціональне рішення.

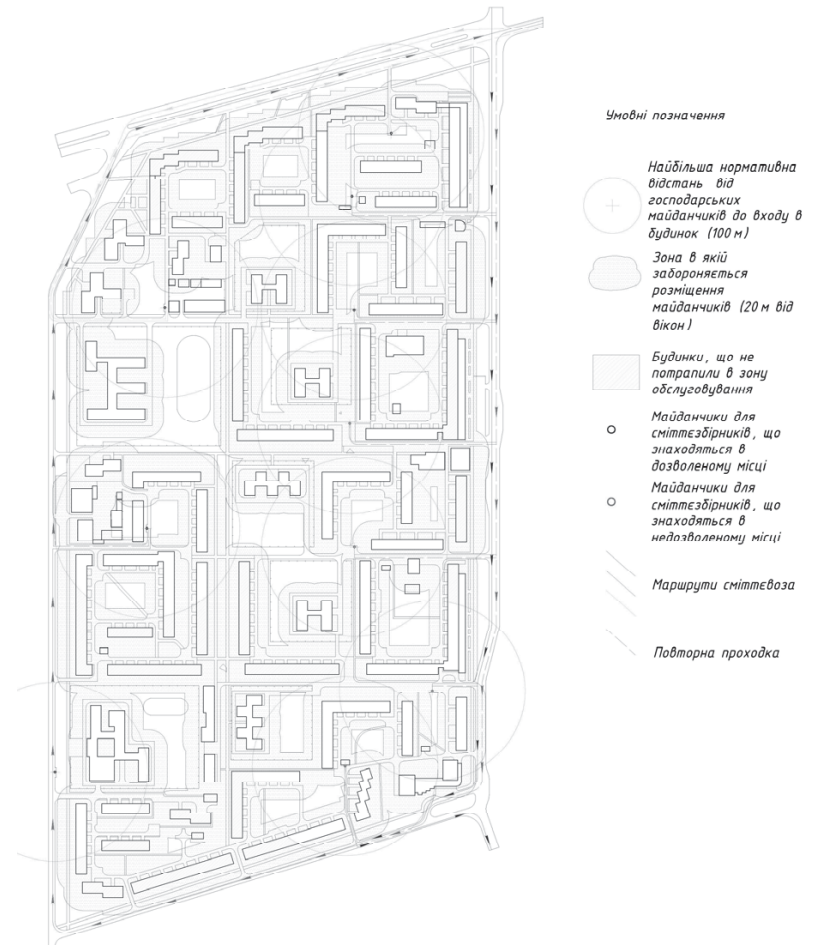


Рис. 9. – Система збору та вивозу сміття з території мікрорайону «Половки»

**Висновок.** Досліджено функціональну структуру мікрорайону у «Половки» на основі запропонованого методу моделювання. Встановлено, що з дотриманням існуючих підходів до розташування елементів сміттєвидалення деякі з цих елементів не відповідають нормативним вимогам.

Метод моделювання дозволяє на основі аналізу санітарно-гігієнічних, транспортних та інших вимог до їх планувальних рішень і облаштування встановити вимоги до складу таких елементів, ієрархію переваг при їх виборі та призначенні.

**Література**

1. Ключниченко Е.Е., Посыпайко Ж.В. Организация санитарной очистки городов // Містобудування та територіальне планування. – 2005. – Вип.22. – С.127-134.
2. Управління відходами: вітчизняний та зарубіжний досвід: посібник / [О.І. Бондар, В.Є. Барановська, М.О. Барінов та ін.]; за ред. О.І. Бондаря. – К.: Айва Плюс Лтд, 2008. – 196 с.
3. Поводження з відходами на Полтавщині. Екологічна бібліотека Полтавщини. Ю.С. Голік. Випуск 5. – Полтава: Полтавський літератор, 2009. – 292 стр.
4. Методологические основы районной планировки. Введение в демозкологическую учебник для вузов / Г.И. Лаврик.– Белгород:БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007.–117с.

**Аннотация.**

Рассматривается санитарная очистка города как элемент системы междомового наполнения микрорайонов. Предложен метод моделирования при исследовании системы санитарной очистки города.

**Annotation**

The sanitary cleaning of the city as part of a house filling between quarters is considered. The simulation method in the study of sanitation of the city is offered.

УДК 629.113:504.054:338.45

к.т.н., доцент М.В. Семененко,

Київський національний університет будівництва і архітектури

### **ФОРМУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАРКУ МІСТА З ПЕВНИМ РІВНЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ**

*Розглянуто один з заходів, спрямованих на покращення навколишнього середовища, а саме формування автомобільного парку міста з певним рівнем екологічної відповідальності.*

Із збільшенням масштабів і ростом темпів автомобілізації все актуальнішими стають проблеми, пов'язані із забрудненням навколишнього середовища шкідливими викидами транспортних засобів. Зростаюча концентрація автомобілів веде до того, що автомобільний транспорт стає основним джерелом забруднення довкілля у містах та населених пунктах [1,2]. Все це потребує заходів, спрямованих на зниження викидів шкідливих речовин автотранспортними засобами.

Розглянемо, як один із заходів зниження негативного впливу на навколишнє середовище – формування оптимальної структури парку автомобілів міста.

Один з підходів формування автомобільного парку з певним рівнем екологічної відповідальності за не перевищення заданого обсягу валових викидів шкідливих речовин (обсягів паливоспоживання) парком у період часу кратний, наприклад, календарному року.

Цільова функція формування парку має вигляд:

$$W_j(t) = \sum_k \sum_i \sum_n w_{jik}(t) N_{ik}(t) L_{aik}(t) \prod_n R_{jik} \langle [W_j] \rangle \quad (1)$$

де  $W_j(t)$  — валовий викид  $j$ -ї шкідливої речовини парком автомобілів у даний період часу;

$N_{ik}(t)$  — число двигунів  $k$ -го типу за видом палива  $i$ -ї групи за призначенням автотранспортного засобу, тис. од.;

$w_{jik}(t)$  — питомий викид  $j$ -ї речовини, г/км;

$L_{aik}(t)$  — пробіг автотранспортного засобу  $i$ -ї групи з двигуном  $k$ -го типу, тис. км;

$PR_{jik}$  — помноження коефіцієнтів впливу  $n$ -го фактору на викид  $j$ -ї речовини автотранспортним засобом  $i$ -ї групи з двигуном  $k$ -го типу, тис. км;

Припустимий обсяг валових викидів задається директивними органами в порівнянні з викидами в якому-небудь році, який прийнято за базовий.



Рішення завдання оптимізації із цільовою функцією (1) можливо при допущенні постійності провізних можливостей автопарку, тобто

$$N_{ik}(t)L_{aik}(t) = \text{const.} \quad (2)$$

Алгоритм формування парку автомобілів за умовою не перевищення валових викидів включає: прогноз чисельності, структури парку за віком, видом палива в розглянутий період часу; обґрунтування вихідних даних (річних пробігів окремих груп автотранспортних засобів у кожній віковій групі, пробігових викидів шкідливих речовин і витрати палива) та оцінку валових викидів шкідливих речовин та обсягу паливоспоживання парком автомобілів, а також блок коректування чисельного складу парку машин, пробігових викидів і витрати палива окремими групами автотранспортних засобів.

Для реалізації цільової функції потрібне проведення ітерацій по  $w_{jik}(t)$ ,  $N_{ik}(t)$  одночасно або по одному із цих параметрів.

Найбільший інтерес представляє випадок, коли в завданні оптимізації  $w_{jik}(t) = \text{var}$  при  $N_{ik}(t)L_{aik}(t) = \text{const.}$

У цьому випадку можуть бути обґрунтовані екологічні вимоги (норми) - викиду окремих марок автотранспортних засобів у прогнозованому автомобільному парку.

При здійсненні оптимізаційних розрахунків за умовою (1) чисельність, структура парку машин регіону, а також пробіг автотранспортних засобів (річний та до списання) може визначатися за даними статистичної звітності або наступним чином.

Пробіг автотранспортного засобу з початку експлуатації впливає на викиди шкідливих речовин і споживання ресурсів. Облік вікової структури парку здійснюється при прийнятті гіпотези про зміну вікової структури парку (у випадку відсутності статистичних даних або виконанні прогнозів) по залежності виду:

$$Y(t) = A_0 \exp(-bt), \quad (3)$$

де  $b$  — параметр, що характеризує зміну коефіцієнта технічного використання  $k_m$ , що враховує вплив віку на інтенсивність використання (річний пробіг) автотранспортного засобу.

Приймаючи, що на лінії завжди працює технічно справний автотранспортний засіб, його річний пробіг у  $t=1,2,3,\dots,n$  рік з початку експлуатації (км) можна визначити за формулою:

$$L(t) = L_0 k_m(t) = L_0 \exp(-bt), \quad (4)$$

де  $L_0$  — пробіг нового автомобіля в перший рік експлуатації.

Одночасно з коректуванням пробігу в кожній з  $k$  вікових груп по  $m$  моделях автотранспортних засобів здійснюється коректування витрат палива та викидів шкідливих речовин за формулами виду:

$$\begin{aligned} Q_s(t) &= Q_{so} k_{QS}(t); \\ W_j(t) &= w_{j0} k_{wj}(t), \end{aligned} \quad (5)$$

де  $W_{j0}$ ,  $Q_{so}$  — пробіговий викид  $j$ -ї речовини та витрата палива автотранспортним засобом;

$k_{wj}(t), k_{QS}(t)$  — поправочні коефіцієнти, які залежать від пробігу автотранспортного засобу описуються регресійною залежністю:

$$k_{wj} = A_0 + A_1 L_a + A_2 L_a^2 + A_3 L_a^3, \quad (6)$$

де  $k_{wj}$  — зміна пробігових викидів  $j$ -ї речовини автотранспортного засобу у процесі експлуатації в порівнянні з базовими (нові автотранспортні засоби), %;

$L_a$  — пробіг автотранспортного засобу з початку експлуатації, тис. км;  
 $A_{0,1,2,3}$  — параметри в рівнянні регресії, значення яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1 - Значення коефіцієнтів у рівнянні (6)

| Найменування                                                        | $A_0$  | $A_1$ | $A_2 10^{-6}$ | $A_3 10^{-6}$ | $R^2$ |
|---------------------------------------------------------------------|--------|-------|---------------|---------------|-------|
| CO                                                                  | 100,73 | 0,16  | 357,69        | -0,87         | 0,999 |
| C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>                                       | 101,04 | 0,079 | 646,25        | 0,43          | 0,999 |
| NO <sub>x</sub>                                                     | 97,92  | 0,015 | -1174,42      | 1,12          | 0,989 |
| Тверді сполуки                                                      | 99,28  | 0,284 | 911,29        | 0,94          | 0,999 |
| CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Q <sub>s</sub> , P <sub>b</sub> | 99,999 | 0,2   | -0,03         | 0             | 1,0   |

Валові викиди та витрата палива по кожній віковій групі та у цілому по розглянутій моделі автотранспортного засобу, що входять у парк в цілому, визначаються як (кг/рік):

$$\begin{aligned} W_{kj} &= \sum_k \sum_m w_{ji}(t) L_a(t) 1000, \\ m_{Qx} &= \sum_k \sum_m Q_{Si}(t) N_i(t) L_a(t) 100, \end{aligned} \quad (7)$$

де  $k$  — число розглянутих вікових груп;

$m$  — число розглянутих моделей автотранспортних засобів у парку.

Ці показники визначають у свою чергу потужність (виробничу програму) виробничо-технічної бази, у яку входять об'єкти транспортної інфраструктури.

Обсяги викидів шкідливих речовин цими об'єктами не перевищують 5-10% викидів транспортними засобами [2].

Можливий і інший підхід до визначення структури та чисельності автомобільного парку при наявності екологічних обмежень. Цільова функція в цьому разі прив'язана до конкретної площі території та має вигляд:

$$f_{c \leq [ПДК_j]} = \frac{S_{c \leq [ПДК_j]}}{S} \rightarrow 100\%, \quad (8)$$

де  $S$  — загальна площа території, км<sup>2</sup>;

$S_{c \leq [ПДК_j]}$  — площа території, над якою концентрація  $j$ -ї речовини від транспортних джерел у приземному шарі атмосфери не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Парк можна вважати сформованим із заданим рівнем екологічної безпеки, якщо в приземному шарі атмосфери над всією контрольованою територією, концентрації окремих компонентів викидів в атмосферному повітрі не перевищують гранично допустимих концентрацій.

Таким чином покращення навколишнього середовища міст та населених пунктів передбачає комплекс заходів, спрямованих на збереження хімічного складу повітря і енергетики (фізики) атмосфери в усіх прошарках. Сюди входить зведення до мінімуму викидів у повітряне середовище. Стосовно впливу автотранспортних засобів, одним із заходів є формування автомобільного парку міста з певним рівнем екологічної відповідальності.

#### Література:

1. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 319 с.
2. <http://www.eco-live.com.ua>

#### Аннотация

Рассмотрено одно из мероприятий, направленных на улучшение окружающей среды, а именно формирование автомобильного парка города с определенным уровнем экологической ответственности.

#### Annotation

One of measures, directed on the improvement of environment is considered, namely forming of motor-car park of city is with the certain level of ecological responsibility.

УДК 725.5.51(045)

Д.В. Сенченко, к. арх., доцент В.Г. Чернявський,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ОНКОЛОГІЧНИХ ЦЕНТРІВ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ

*Розглядається сучасний стан забезпечення України медичними закладами онкологічної спеціалізації, та виявляються особливості формування функціональної структури онкологічних центрів, зважаючи на соціально-економічні умови.*

*Ключові слова: медичні заклади, онкологічні центри, функціональна структура.*

#### Актуальність.

Злоякісні захворювання є однією з обтяжливих медичних соціально-економічних проблем в Україні. Суспільна криза, негативно впливає на демографічну ситуацію в країні. Починаючи з 1991 року, відсутній природний приріст населення, відзначається постаріння нації. Тепер смертність перевищує народжуваність більш ніж на 300 тисяч осіб щорічно. У загальній структурі смертності злоякісні хвороби займають друге місце (13-15 %), поступаючись лише серцево-судинній патології. [3]

Статистичні дані, представлені МОЗ України, свідчать: щороку майже 90 тис. жителів нашої країни вмирають від онкологічних захворювань, причому 35% померлих — особи працездатного віку. Через запізнiлу діагностику таких захворювань залишається високою частка онкологічних хворих, які помирають протягом року після встановлення діагнозу (38–40%). Для порівняння — в розвинутих країнах світу цей показник не перевищує 30%. У 2005 р. в онкологічних установах системи МОЗ України на обліку перебувало 864 273 хворих (тобто 1835 хворих на 100 тис. населення), що на 3,7% більше, ніж у попередньому році. За останнє десятиріччя в Україні відзначається стійке зростання онкологічної захворюваності з 310,0 випадків на 100 тис. населення в 1995 до 328,5 в 2004 р. (у середньому на 0,6% щорічно). За розрахунками спеціалістів, до 2020 року кількість тих, хто вперше захворів на рак, в Україні може зрости до 200 тис. [4]

#### Постановка задачі.

Дослідити особливості формування функціональної структури онкологічних центрів України в сучасних соціально-економічних умовах.

### Аналіз останніх досліджень.

Дослідження функціонально-планувальної організації медичних закладів базується на наукових працях із загальнотеоретичних та типологічних питань містобудування і архітектури. Загальнотеоретичні роботи вивчалися в працях В.І.Єжова, Ю.Г. Рєпіна, С.В. Бодні, В.П. Мироненка, В.О. Тімохіна та ін..

Дослідження функціональної структури та архітектури онкологічних центрів в Україні не проводились.

### Основна частина.

#### Сучасний стан.

На сьогоднішній день на території України функціонує 60 онкологічних центрів різного рівня та направленості[4]. Серед них 29 центрів обласного рівня, 19 центрів міського рівня, 7 науково-дослідних інститутів та 5 спеціалізованих дитячих центрів. Їх розташування на території України є не рівномірним (рис.1).



Рис.1

Розглянувши дану ситуацію можна відмітити значну недостачу спеціалізованих лікувально-діагностичних центрів для дітей, враховуючи високий рівень захворювань цієї вікової групи [2].

Більш-менш забезпеченими лікувальними закладами є Київська та Донецька області, а в більшості інших регіонів є лише один спеціалізований центр на всю область, і найчастіше здатний забезпечити лише діагностування.

На сьогоднішній день лікування онкології є надзвичайно дорогим через низку причин. Серед них і нестача лікувальних центрів. Адже коли попит значно перевищує пропозицію, то і ціна відповідно зростає[1].

### Функціональна структура.

Онкологічні центри є складною, за своїм функціональним навантаженням, структурою. Часто вони представлені не однією окремою будівлею, а цілим архітектурним комплексом, відповідно до технологічного процесу.

Для виявлення функціональної структури онкологічних центрів необхідно спершу розглянути їх загальну класифікацію [6].

Класифікація за загальним напрямком діяльності представлена на рис.2

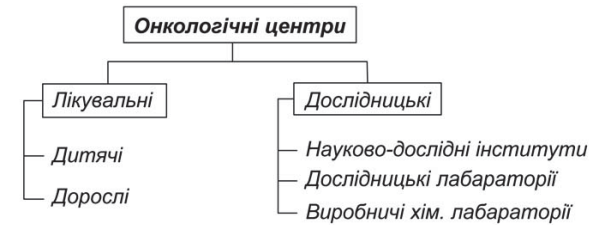


Рис.2

Класифікація за етапами лікувального процесу представлена на рис.3

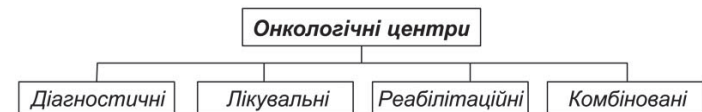


Рис.3

Також можна провести класифікацію за обсягом (малі, середні, крупні), за регіональною належністю (місцеві, міського значення, обласні, державного значення).

Залежно від типу закладу визначаються і особливості функціональної структури.

На місцевому рівні доцільно проектувати малі діагностичні центри з якісним обладнанням для виявлення проблеми та подальшого направлення на необхідне лікування.

Центри міського значення бажано розділяти на 2 типи: діагностично-лікувальні та реабілітаційні. На цьому рівні влаштовується стаціонарне відділення. Хірургічне та радіологічне відділення. Такі центри зазвичай широкого спектру діяльності.

Обласні центри мають бути крупними, комбінувати в собі функції діагностики та лікування, розвинений стаціонар. При них варто влаштовувати дослідницькі відділення. А також при обласних центрах необхідно споруджувати готелі тимчасового проживання для хворих, що не перебувають в стаціонарі та родичів пацієнтів. Такі заклади можуть бути певної вузької спеціалізації, що дасть можливість надання більш якісних послуг. Наприклад: «Донецький обласний спеціалізований центр торакальної хірургії в м. Донецьк»

Центри державного значення окрім всіх вище згаданих функцій повинні мати в своїй структурі хімічні лабораторії з виробництва лікувальних препаратів, розташовані відповідно до вимог нормативної документації. Це дозволить зробити лікування більш доступним з фінансової точки зору, адже на сьогоднішній день іноземні препарати є надзвичайно дорогими.

При всіх рівнях закладів бажано влаштовувати відділення психологічної підтримки.

Особливу увагу необхідно приділити дитячим онкологічним закладам. Від дорослих вони відрізняються необхідністю влаштування в структурі центру шкіл та дитячих садків.

#### **Вимоги до місця розташування.**

Територія для онкологічних центрів має відповідати певним вимогам як нормативної документації [7], так і вимогам лікувального процесу:

- транспортна доступність;
- наявність всіх необхідних функціональних зон на території центру;
- особливо розвинутою є рекреаційна зона;
- віддаленість від шумового забруднення та інших шкідливих чинників;
- лікувально-діагностичні центри та місцеві реабілітаційні центри без стаціонару бажано розташовувати в структурі міста;
- реабілітаційні центри стаціонарного типу необхідно розташовувати поблизу лісової зони або водойми в тихому місці, що сприятиме ефективнішому процесу одужання.

#### **Висновки.**

Онкологічні центри є складною, за своїм функціональним навантаженням, структурою. Часто вони представлені не однією окремою будівлею, а цілим архітектурним комплексом, відповідно до технологічного процесу. Для формування функціональної структури онкологічних центрів України, що відповідатиме особливостям лікувального процесу необхідно:

- збільшити кількість лікувальних закладів даного типу на території України та забезпечити їх рівномірне та доцільне розміщення по регіонам;
- враховувати вікову групу пацієнтів(розділяти дитячі та дорослі центри);
- забезпечити всі рівні лікувального процесу (діагностика, лікування, реабілітація) залежно від рівня медичного закладу;
- в обласних та всеукраїнських центрах забезпечити житло у вигляді готелів для хворих, що не перебувають в стаціонарі та родичів пацієнтів;
- забезпечити розвинену дослідницьку діяльність шляхом влаштування дослідницьких лабораторій при медичних закладах даного типу на різних рівнях;
- всеукраїнські центри мають бути найбільшими як за обсягом так і за кількістю функцій. Окрім всіх основних функцій, притаманних для інших типів лікувальних центрів, на даному рівні особливо розвинутою має бути дослідницько-виробнича функція, представлена в структурі центру дослідницькими та хімічними лабораторіями;
- особливу увагу необхідно приділити розробці генерального плану території, включаючи в його структуру добре розвинену рекреаційну зону, що братиме участь у лікувальному процесі та сприятиме ефективнішому досягненню результатів.

#### **Список використаних джерел**

1. Макконнел, Брю, Кемпбелл Р., Стенлі Л. Економікс : Пер. с англ. – 11-е изд. – К: Хагар-Демос, 1993. – 785 с.
2. Дурнов ЛА, Курмашов ВИ. Современные проблемы детской онкологии. Рос педиатр журн 2002; (1): 5–8
3. Федоренко ЗП, Гулак ЛО та ін. Рак в Україні, 2002–2003. Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби. Бюл Національного канцер-реєстру України 2004; (5): 94 с
4. Електронний ресурс [http://stopcancer.org.ua] Інформаційний центр з профілактики раку в Україні



5. Генова, Б. Т. Принципы системного формирования гибкой планировочной структуры и ее применения при реконструкции больничных комплексов (на примере окружных больниц в НРБ) : дис. . канд. архитектуры : в 2 т. / Б. Т. Генова. М., 1981.
6. Гетун Г.В. Г 44 Архитектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, – 2011 р. – 378 с.
7. ДБН 360-92\*\*. "Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень."

#### Аннотация

В статье рассматривается современное состояние обеспечения Украины медицинскими учреждениями онкологической специализации, и выявляются особенности формирования функциональной структуры онкологических центров, учитывая социально-экономические условия.

Ключевые слова: медицинские учреждения, онкологические центры, функциональная структура.

#### Annotation

The article is considering modern situation of providing of Ukraine with medical oncologic establishments and exposing forming features of functional structure of oncologic centers taking into account of social-economic terms.

Keywords: medical establishments, oncologic centers, functional structure.

УДК 72/01: 728.6 (477)

к.арх. А.Степанюк, к.філол.н. Р. Кюнцлі,  
Львівський національний аграрний університет

### УТИЛІТАРНІ ТА САКРАЛЬНІ АСПЕКТИ ВІКНА У ВІДРОДЖЕННІ ТРАДИЦІЙ СІЛЬСЬКОГО ЖИТЛА

*Українська хата - це не лише архітектурний об'єкт - житло людини, а й історична категорія, в якій у зовнішньому вигляді, в організації внутрішнього простору, в окремих його елементах відбиваються численні народні традиції, символи, звичаї та обряди. Особливістю нового житлового будівництва має стати органічне поєднання кращих народних архітектурно-будівельних і художніх традицій з сучасними вимогами, що відповідають новим умовам села.*

**Ключові слова:** вікно, утилітарне та сакральне, житлове середовище, традиції народного житлового будівництва.

**Постановка проблеми.** Оскільки архітектура житлового середовища організовує життя сім'ї, то вона стає символічною основою її єдності. Середовище для проживання в різні епохи, в різних культурах характеризувалось завжди такими властивостями, як теплою, затишком, відчуттям рідного дому, батьківської хати. Дослідження символічного значення елементів предметно-просторового середовища показують, що кожна річ, крім своїх утилітарних і декоративних функцій має своє символічне, сакральне значення. Якщо для архітектора функції вікна полягають в освітленості, вентиляції приміщення, то для традиційної свідомості вікно є засобом комунікації вулиці і житла, з ним пов'язано багато обрядів, зокрема, таких, як колядування, щедрування тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемами народного житла, його традицій, архітектурно-просторового та декоративного-художнього вирішення займалися ряд учених, зокрема: Байбурін А. [2], Відейко М. [4], Воропай О. [6], Данилюк А. [7]. В їх працях досліджено, що житло створювалось протягом століть шляхом безперервного вдосконалення прийомів і форм, що відповідали умовам життя, побуту й естетичним уподобанням народу. Проведення даного дослідження обумовлюється необхідністю повернення до витоків народного зодчества, зокрема будівництва житла для створення основ сучасної сільської архітектури та відновлення традиційного укладу сільського життя, без чого на переконання авторів не може бути відродження українського села.

**Постановка завдання.** З появою колективних сільськогосподарських підприємств і нав'язуванням чужої селянам ідеології життєве середовище і

традиційний уклад були позбавлені первісної суті і духовності. Житлові будинки та їх елементи стали розглядатись з чисто утилітарного та конструктивного погляду. Повернути житловому будівництву із покоління в покоління набутий досвід народного зодчества, відродити традиції народного будівництва, художньо-декоративного вирішення структурних елементів житлового середовища – шлях створення житла, яке відповідатиме всім вимогам сучасної селянської родини.

**Виклад основного матеріалу.** Вікно, як зазначає В. Ю. Циркунов у книзі «Про походження зодчества», по віку набагато молодше за двері [13]. Цілком природно, що заради безпеки людина завжди хотіла прикрити вхід до печери, отже виникала потреба штучного створення такого шлюзу. Потреба у вікні виникла пізніше. Одні дослідники запевняють, що вікно виникло з вхідного отвору у землянці [13], інші вважають, що перше вікно – це отвір для виходу диму [9].

Історію вікон як світлових прорізів у стіні, як зазначає В.Ю.Циркунов, потрібно починати з сирого-хетської архітектури і так званих Біт-хілані, які відносяться до X – VII ст. до н.е.

Проте кандидат історичних наук Наталія Бурдо [4] за результатами власних розкопок на поселенні в с.Тимкове Одеської області на підставі реконструкції реального житла, дослідженого археологом, створила макет трипільського житла, де на тильній стіні є круглі вікна з чітким орнаментом. Як нам відомо, трипільська культура належить до VI-III тис. до н.е.

Безперечно, що вікна на першому етапі були просто засобом інсоляції. Архітектура трипільських споруд за своєю конструкцією вимагала отвори для попадання сонячних променів. Проте створення вікна, означало також створення своєрідного коридору для зв'язку між своїм власним безпечним світом і невідомим, непізнаним, небезпечним космосом. З розвитком вірувань людина хотіла забезпечити себе від всього поганого, що було за межами її домівки і запросити до хати все добре і світле.

Як зазначає В.П.Самойлович, розташування вікон в оселі тісно пов'язане з його плануванням і організацією. Житлове приміщення мало, як правило, три чи чотири вікна, два з яких, крім західних регіонів, виходили на головний фасад («чоло») і одно або два – на боковий («причілок»). Таке розташування вікон було напрацьоване багатолітнім досвідом народних зодчих і було зумовлено найбільш раціональним орієнтуванням житла відносно сторін світу, а також необхідністю освітлення тих чи інших його частин [11]. Федір Вовк у своєму дослідженні «Студії з української етнографії та антропології» подає детальну еволюцію вікна в українській хаті [5]. Перше найпримітивніше вікно було з однією шибкою. Це вікно, яке не можна було відчинити, знаходилося високо

від долівки над піччю. Спочатку це був просто отвір у стіні, його засували дощечкою або чимось закладали, потім дощечку замінив пухир, а пізніше – кругле або чотирикутне зелене скло. Еволюцією вікна вважається поділ його на дві частини, з яких нижня підіймалась догори. Потім вікно (поч. XIX ст.) поділили на чотири шибки, де нижню частину можна було підіймати.

З розвитком архітектурних вмінь і можливостей удосконалювалась не тільки сама будівля, але і її структурні елементи. Вікно стає прямокутним, отвори закривають менш більш підібрані шибки, але вірування, пов'язані з ним не гаснуть, а навпаки – набувають більш колоритного забарвлення. «Вікно було не тільки засобом комунікації між вулицею і житлом, але й засобом зв'язку світу живих з світом мертвих. З прийняттям християнства «число вікон символізувало святу Трійцю, але і християнська мотивація віконної символіки сягає глибше, в історію первісної культури» [1].

Особливе зацікавлення викликає обрядова діяльність, що пов'язана з вікном. Зокрема на Андрія дівчата бігають попід вікна слухати. Почуте під вікном мало значення для заміжжя дівчини, колядують на Різдво Христове теж під вікнами [6]. Через вікно виносять померлих нехрещених дітей і дорослих, що померли від гарячки. Через вікно виносили і першого покійника в оселі. Коли в оселі бачили, що людина помирає, то для душі на вікні або в божниці ставили стакан з водою, щоб душа обмилась. Через вікно не можна виливати помії, плювати, викидати кістки, кішку тощо, тому що там може стояти Ангел Господній [2].

Т.В. Цив'ян називає вікно – «оком» оселі, яке виконує функцію спостереження за навколишнім світом. Таким чином, людина проникає у зовнішній світ, але сама залишається у безпечному внутрішньому. Вікно забезпечує візуальний контакт, який є безпечнішим від прямого контакту [12].

Б.А.Рибаков бачить у віконному прорізі не тільки «вікно в світ», в "білий світ" для мешканців хати, але і очко для чужих людей і сторонніх злих сил, які можуть підглянути через нього життя усередині житла, проникнути всередину або хоч би зурочити тих, кого удається побачити у вікні. Недаремно чаклунські замовляння прагнуть захистити від спостерігачів [10].

Про вірування і смислове навантаження такого архітектурного елементу, як вікно, говорить нам віконний орнамент.

Інтуїтивна сутність людини говорила, що вона не одна у Всесвіті. Судячи з орнаменту, який використовували трипільці, вони відчували філософію життя і прагнули її зрозуміти. Трипільці оздоблювали свої речі символами безконечності, сонця, місяця, води, сваргою, що відображає зародження всесвіту тощо.

Образ сонця, як символ життя, здоров'я, протидія тьмі і всякій нечисті буде супроводжувати праукраїнців до прийняття християнства, а з прийняттям християнства поганська символіка буде ще довго співіснувати з християнською. Щоби запобігти попаданню в оселю злих сил, вікна з зовнішньої сторони оздоблювали орнаментом сонця, яке відлякувало нечисть. Дослідник слов'янських традицій Б.А.Рибаков у своєму знаменитому дослідженні «Язичество Древней Руси» пише, що слов'яни велику увагу приділяли вікнам, через які могли проникнути всюдисущі нав'ї (духи смерті або духи померлих людей). Щілини у віконних рамах, зимовий холод, протяг, все це ототожнювалось у древніх людей з невидимими нав'ями, які приносять на злих вітрах різні нещастя. У зв'язку з цим, зазначає Б.А.Рибаков виник такий важливий елемент заклиального декору, як наличник, обрамлення вікна, яке насичене поганською символікою [10]. На Україні навій (нявок, мавок) не боялися. Їх вважали не злими, а такими, яких можна задобрити певними дарунками у визначені дні і з якими можна співіснувати. Тому, якщо простежити заклиальну символіку Новгородську, Суздальську, про яку детально пише Рибаков, і віконну заклиальну символіку сьогодишньої центральної України, яку досліджував В.П.Самойлович, то можна побачити суттєву різницю.

Орнаментальні композиції народів на території сучасної Росії характерні перевагою солярних знаків, в основному – сонця, на наличниках-теремках часто зображені цілі композиції бачення всесвіту: тут зображені морди ящерів, русалок (водний світ), різного плану птиця (середній ярус), птиця в польоті (верхній ярус), богиня Мокош, грифони.

На наличниках Центральної України часто зустрічаємо орнамент, що символізує дерево життя, сонце, місяць і зорі, землю, насіння. Тобто переважає заклиальна аграрна символіка.

Орнаментальні композиції Центральної України характерні своїми рослинними мотивами, а також зображенням птиці. Орнаментальні композиції притаманні для Центральної України використовуються не тільки на наличниках, але й на стінному розписі як обрамлення вікон. Тут можна зустріти знайомі для цієї частини України квіти: ромашки, волошки, соняшник, винограді лози, плоди і цвіт вишні, сливи тощо. Геометричний орнамент використовується для цієї частини України обмежено: іноді рослинний орнамент може бути представлений геометричним малюнком. На декоративний орнамент цього регіону суттєвий вплив зробив розпис писанок та традиції вишивки. Часто складовою рослинного орнаменту виступають різні птахи. Це і домашня птиця: півні, гуси, а також – голуби, павичі, зозулі. Все те, що знайоме, близьке і зрозуміле українському селянинові – хліборобові. Солярні

знаки присутні рідше. Аналіз матеріалу підтверджує той факт, що чим далі на захід, тим частіше в орнаменті вікон і дверей використовується геометричний орнамент. Можливо, це пов'язано з будівельним матеріалом та способом забудови. Якщо Центральна і Східна Україна – це хати-мазанки, то Прикарпаття, Карпати, Закарпаття – це зруби, де розвинене різьбярство, яке пристосоване більше до геометричних орнаментів, ніж до пластичних рослинних. Та й вірування карпатських українців на довгий час зберегли в собі поєднання язичництва та християнства. Вікна тут частіше орнаментуються зображенням солярних знаків, що мають геометричні форми. Часто поєднуються християнська символіка з язичницькою. Цікавим фактом є те, що розвиток гуцульських народних ремесел, зокрема – різьбярство, відновлюється сьогодні за рахунок розвитку етнотуризму. Навіть на сучасних різьбярських роботах Гуцульщини можна простежити відновлення давніх язичницьких символів, які часто поєднуються з християнськими. Очевидно, що в більшості випадків це відновлення є просто наслідуванням давніх різьбярських традицій, без ґрунтового розумінні семантики виробу.

Говорячи про національну особливість архітектури, про систему знаків-символів, які характеризують національну архітектуру, архітектор Борисовский Г.Б. ще у 1973 році дозволив собі сказати, що сучасна архітектура не повинна бути позбавлена національних рис. Архітектура буде подібною до пральної машини чи електробритви, вона стане національно безликою [3].

Народна архітектура, не зважаючи на її територіальне різноманіття, структурне вирішення, художнє втілення, має свої особливості, які постійно жили розвиток і збагачення національної традиції. Радослав Жук, досліджуючи ритмічні особливості української церковної архітектури, звернув увагу і на народну архітектуру в цілому: «Таке багате розмаїття перетворень чужих і рідних елементів дає підстави твердити, що нова архітектура останніх десятиріч ХХ століття також може стати природним продовженням цієї еволюційної традиції. Незважаючи на запровадження цілком нових конфігурацій у плані, архітектурних елементах, методів будівництва й будівельних матеріалів, українська ідентичність в архітектурі пануватиме й далі, якщо збережеться й житиме характерна для неї структура ритмічних співвідношень» [8].

**Висновки.** За багато віків свого існування українські зодчі створили художній образ української сільської оселі, в якій вагоме місце належить її структурному елементові – вікну. Образ української селянської хати – це не просто відмінний від інших споруд зразок функціонального і естетичного втілення, це не тільки витончений дизайн, що виражає світогляд українця. При зустрічі з таким художнім образом у нас зароджується багато ідей і асоціацій,

уявлень і емоцій. Цей художній архітектурний образ породжує хвилювання і будить генетичну пам'ять.

Українська селянська хата створена архітектурною мовою, яка властива тільки їй. Тектонічне тіло української оселі, її структура, що формує зовнішній вигляд будівлі, її внутрішній простір і оточуюче середовище створюють характер української берегині, що асоціюється з українською жінкою-матір'ю: ласкавою, світлою, тихою, люблячою, чепурною, дбайливою.

Вивчення традицій народної архітектури, осмислене використання її структурних елементів, орнаменту, декору, символіки уже сьогодні зробить сучасну українську архітектуру живою, неповторною, самобутньою. Відродження народних традицій стане поштовхом для створення новітньої української архітектури, яка зробить різкий поворот від гігантоманії великих агропромислових комплексів, сухого функціоналізму окремих будівель і споруд, що не властиве українській ментальності, до створення нового стилю в архітектурі, що буде міцною основою для відродження українського села.

#### Бібліографічний список

1. Архитектура и эмоциональный мир человека / Г.Б. Забелшанский, Г.Б. Минервин, А.Г. Раппорт, Г.Ю. Сомов. – Москва: Стройиздат, 1985. – 208с.
2. Байбурин А.К. Жилище в обрядах и представлениях восточных славян / А.К. Байбурин / Академия наук СССР. Ин-т этнографии им. Н.Н.Миклухо-Маклая. – Ленинград: Наука, 1983. – 192с.
3. Борисовский Г.Б. Проблемы современной теории архитектуры. / Г.Б. Борисовский / Материалы заседаний теоретического клуба комиссии по теории архитектурной критике правления Союза архитекторов СССР на тему «Красота и количественная мера» / Г.Б.Борисовский [Научн. ред. М.Г.Бархин]. – Москва: Правление союза архитекторов СССР, 1973. – С.155-169.
4. Відейко М. Макет Трипільського житла. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://users.i.com.ua/~kolo-ra/p5.html>
5. Вовк Ф. Студії з української етнографії та антропології / Х. К. Вовк. – Київ: Мистецтво, 1995. – 336с.
6. Воропай Ол. Звичаї нашого народу. Етнографічний нарис. / Олекса Воропай. – Київ: Оберіг, 1993. – 590с.
7. Данилюк А. Поклонися народному зодчому / А.Данилюк. – Львів: Свічадо, 1995. – 63с.
8. Жук Радослав Ритмічні особливості української церковної архітектури / Р.Жук // Пам'ятки України, 1991. – №4. – С. 38-45.
9. Кандауров А. Н. Патриархальная домашняя община и общинные дома у ягнобцев / А.Кандауров. – ТИЭ АН СССР III, в. I, М. – Л. 1940, стр. 23

10. Рыбаков Б.А. Язычество Древней Руси. / Б.А. Рыбаков – М.: Наука, 1987. – 784с.
11. Самойлович В.П. Народное архитектурное творчество / В.П.Самойлович. – Киев: Будівельник, 1977. – 232с.
12. Цивьян Т.В. К семантике пространственных элементов в волшебной сказке / Т.В.Цивьян. – В кн.:Типологические исследования по фольклору. Сборник статей памяти В.Я.Проппа. – Москва, 1976. – 301с.
13. Циркунов В.Ю. О происхождении зодчества / В.Ю. Циркунов [Научн. ред. – проф. Б.П.Михайлов]. – Москва: Стройиздат, 1965. – 216с.

#### Аннотация

Украинский дом – это не только архитектурный объект – жилье человека, но и историческая категория, в которой во внешнем виде, в организации внутреннего пространства, в отдельных его элементах отражаются многочисленные народные традиции, символы, обычаи и обряды. Особенностью нового жилищного строительства должно стать органическое сочетание лучших народных архитектурно-строительных и художественных традиций с современными требованиями, которые отвечают новым условиям села.

**Ключевые слова:** окно, утилитарное и сакральное, жилищная среда, традиции народного жилищного строительства.

#### Annotation

A Ukrainian house is both an architectural object (a man's dwelling) and a historic category presenting numerous folk traditions, symbols, customs and rituals in its appearance, organization of internal spaces and separate elements. New residential building business should combine the best folk architectural, constructional and artistic traditions with modern requirements corresponding to the fresh rural realia.

**Key words :** window, utilitarian and sacral, residential surrounding, traditions of folk residential building



UDK 624.131

R.O. TIMCHENKO, doctor of eng., prof.,  
KRISHKO D. A., assistant,  
D.A. GOGYN, master  
Kryvyi Rih National University

## ERECTION OF HIGH - RISE COMPLEXES UNDER THE RESTRICTED CONDITIONS OF EXISTING BUILDING

*Special attention is given to „Geocomposite” method used by building sites for strengthening of a soil basis under adverse service conditions.*

*Key words: Bearing capacity, superstructure, grouting, injection, mechanical properties, reinforced materials, soil mechanics.*

**Statement of question.** The center of any modern city of Ukraine is a difficult conglomerate of historical buildings, low uncomfortable apartment houses, quarters of Khrushchev five – storey apartment blocks, residential communities build in the period of mass – construction in the 80th and the modern buildings interspersed in developed city environment.

In the center of cities mass post – war hinders and even makes impossible the development of an inhabited infrastructure of developing cities without the solid capital investments. At the same time, the centers of the developed building of cities are of interest to investors and builders. Land cost promotes creation of high-rise multipurpose complexes.

Nowadays the construction under the constrained conditions of city building raises acute problem. Problems of maintenance of reliable functioning of the bases, the bases the basements and underground parts of high – rise buildings special place at their designing and construction.

The soil basis of any construction, including high-altitude building, is a part not only the construction, but also the natural geological environment. Properties of the basis possess unsteadiness. It is more difficult to give the quantitative description of them others artificially created elements of a system „basis – foundation – superstructure”. Usually the basis especially natural is the most deformable element of the stayed system. In consequence of other factors (full load transmitting superstructure of the basic, technological difficulties of constructive decisions optimization etc.) foundations directly cooperating with the basis and superstructure are generally the most loaded elements of the constructive scheme. It is that is important that the efforts are defined with smaller trustworthiness, than in designs of superstructure [5].

**The work purpose.** The purpose of this paper is to investigate strengthening construction methods and to analyze high – rise buildings construction under various geological conditions. The most effective method of engineering preparation in difficult environment designing.

**Body of the paper.** The given researches are closely connected with a scientific and technical policy of the state in an estimation of a technical condition of buildings and constructions, in improvement of quality design responsibility of buildings and constructions in rational use and also territory protection according to Statement of the Cabinet of Ukraine № 409 from May, 5th, 1997 „About maintenance of reliability and safety of buildings, structures and systems”.

Designing of high-rise projects in existing building can lead to inadmissible deformations of the basis. It leads to inappropriate operation of side by side standing buildings in future. One of the reasons which leads to deformations of existing building is transmitting additional loads on the soil basis. The existing building can receive substandard settlement and list because of the weight erecting building. As a rule, five floors buildings are subject to such deformations while high –rise building are being constructed.

In the many countries different methods of soil basis strengthening are applied.

The bearing ability of the soil basis plays an important part in construction [1].

In Dubaj the most effective ways of its increasing are:

- a method of deep vibration which allows to increase insufficient bearing ability of the basis. As a result of vibration the soil is condensed. Addition of a special material raises bearing ability. The given technologies can be mainly applied in cohesionless gravels and sand;

- koplant stabilization method (CSV) allows to increase bearing ability of cohesive soil. By means of the drilling unit binding substances are injected into soil. These substances enable the reaction with water to take place in a ground. They harden column form and can be used as means of perception of loadings;

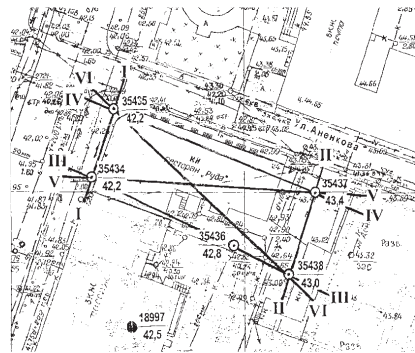
- jet injecting [2].

Jet injecting is also applied in Russia. Under this method the basis of a 22-storeyed archive depository building has been strengthened in Moscow. Combined soil consists with dense sands and average density sands with the layers thickness of 1,2 – 1,5 m with gravel and the rubble inclusion. There were prolayers of plastic sandy loams with the thickness of 0,7 – 2 m. Presence of sandy loam with low physical and mechanical characteristics and non-uniform capacity of layers has created threat of substandard settlement and its possible list. The basis has been strengthened by the „Geocomposite” method which deformation module has reached 39-50 MPa that exceeds design requirements in 1,5 – 3 times [3].

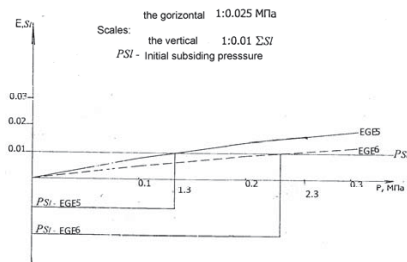
When reconstruction of the 1st Pirogov city hospital the method has been used

again for strengthening of the basis of strip and columnum foundations and also for strengthening bricks and rubbles foundations of building.

The considerable part of Krivoi Rog consist of the five-floor houses constructed in 1950-1970 the Majority of them have the strip foundations shallow station while a new high-rise buildings in the central areas are erected on the pile bases more often .



Pic. 1. Topographical shooting of district on Charles Marx's street



Pic. 2. Schedule relative subsiding bottom

- reinforcement of foundations of damaged buildings and structures;
- preparation of foundations for new structures;
- reinforcement of architectural monument foundations;
- soil mass reinforcement along open and above closed excavations in order to prevent neighbouring buildings and structures from damage;
- fill consolidation in order to construct houses, industrial enterprises, roads, etc.;
- soil mass reinforcement in order to increase slope stability;

Nowadays construction of four-star hotel „Grand Hotel” under difficult engineering-geological conditions is conducted (pic. 1). Building site is combined from such layers as erode proterozoic slates, quaternary sand, loess-like loams and a modern soil layer. From above the territory is planned and covered bulk bottom various capacity.

According to drilling site one water-bearing horizon in quaternary sand is opened on a studied.

Sand EGE7 and 8 are enhydrous. As a water emphasis serve soil of EGE9.

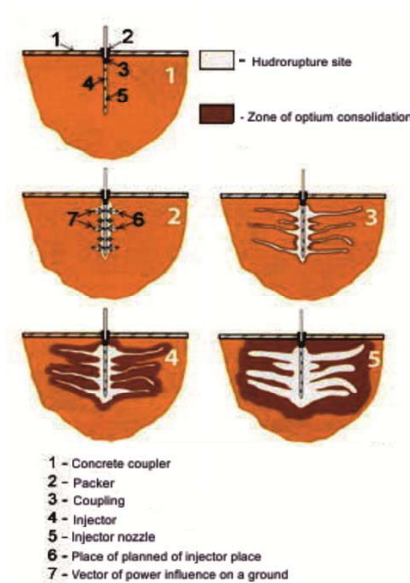
Conditions of soil thawing concern to the 1st type (pic. 2).

In the given territory the basic adverse factors are presence thawing loams and bulk soil of the various capacity, unequal soil structure and density.

Considering these conditions it is necessary to accept an effective method of territorial engineering preparation.

One of such methods is strengthening of a soil mass by „Geocomposite” method. Using means of this method following problems are solved:

- reinforcement of foundation composed of quarry stone;
- correction of building inclination;
- soil mass reinforcement in order to increase stability of excavation slopes;
- soil reinforcement in foundations of dwelling houses under construction in karst-prone zones;



Pic. 3. Technological scheme of a method „Geocomposite”

- anchoring during sheet piling of construction trenches and retaining walls;
- soil stabilization at tops of galleries and tunnels under construction;
- construction of impermeable shields in order to decrease the effect of seismic vibration generated by technogenic sources (railroad, underground, etc.);
- reinforcement of embankments and dykes [4].

This method is based on operated injecting under the volumes pressure and hardening solutions calculated on special is volume-planning scheme (pic. 3). Fragments of a soil mass are condensed with pressure of injecting solution. They get essential-improved mechanical characteristics. The solution fills cracks and emptiness. A friable ground is condensed with pressure. Operating as an intra-massive jack solution forms rigid reinforcing

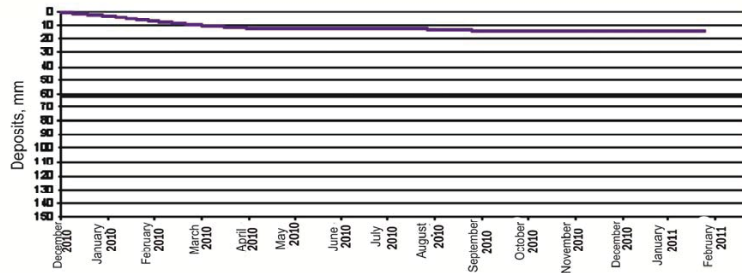
skeleton. It also forms cement stone inclusions with a radius of 1,5 – 2,0 m. from injector. In this addition the rigid skeleton obtained from the hardened solution, strengthens the condensed soil mass. Thus strengthened soil mass is essentially new technogenic formation which possesses high rigidity and chaotic structure.

In 2010-2011 using the stated technological scheme (pic. 1) the works on basis strengthening were carried out on a building site. Strengthening results are indicated on pic. 4.

**Conclusions.** For geotechnical problem solving on the considered building site application of „Geocomposite” method allows to get economic advantages, such as:

- the low cost price of technological works provided with high mobility and efficiency.
- use of the inert materials providing ecological cleanliness of a method.
- unnecessary to use the heavy shock equipment causing dynamic loadings.

– using of light – weight equipment in dangerous and reconstructing buildings and constructions. It allows to strengthen the bases practically in any premises without infringement of a condition and its integrity.



| № layer | The ground description                          | The deformation module, MPa |                      |
|---------|-------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
|         |                                                 | Natural addition            | Ground strengthening |
| 5       | Sandy loams plastic                             | 14                          | 21                   |
| 6       | Loams samelplastic                              | 14                          | 31                   |
| 7       | Sand of average coarseness, the average density | 29                          | 35                   |
| 8       | Sand of average coarseness, the friable         | 24                          | 35                   |

Pic. 4. Schedule averaged a deposit of the basis of a building on Anenkova street

It has been shown that also technological advantages take place:

- soil strengthening in a zone of demultiplexing that connected with a lining of an underground collector;
- basis settlement stabilizing under the tape foundations of standing side by side building;
- bearing ability restoring of pile foundation of „Passage” shopping center;
- excluding the additional settlement development in a zone of building influence.

In comparison with other traditional methods this reliable method will allow to receive economy of 30-50 % on labor costs, terms and project value.

#### Literature:

1. ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. – К.: Минрегионбуд, 2006. – 65 с.
2. Закрепление грунтов // Bauer spezialtielbau. – 2003. – № 3. – С. 34-35.
3. Морозов В.В „Геокомпозит” – эффективный метод усиления слабых грунтов / В.В. Морозов, Н.Н. Никонов, В.И. Осипов, С.Д. Филимонов //

Промышленное и гражданское строительство. – 2005. – № 3. – С. 25-27.

4. Осипов В.И. Уплотнение и армирование слабых грунтов методом „Геокомпозит” //В.И. Осипов, С.Д. Филимонов/ Основания, фундаменты и механика грунтов. – К.: 2002. – № 5. – С. 15-21.

4. Ржаницын Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве. //Б.А. Ржаницын / – М.: Стройиздат, 1986. – 263 с.

#### Annotation.

Special attention is given to „Geocomposite” method used by building sites for strengthening of a soil basis under adverse service conditions.

**Key words:** Bearing capacity, superstructure, grouting, injection, mechanical properties, reinforced materials, soil mechanics.

#### Анотация

Особое внимание уделяется методу „Геокомпозит”, который применяется на строительных площадках для укрепления грунтового основания в неблагоприятных условиях эксплуатации. Это новая технология основана на принципах создания композиционного материала.

Метод „Геокомпозит” представляет естественный и искусственный композиционный материал, обеспечивая высокую жесткость и хаотическая структура.

В результате исследований было доказано, что несущая способность грунта после укрепления увеличивается в 1,5-3 раза.

**Ключевые слова:** несущая способность, надстройка, цементация, инъекция, механические свойства, армированный грунт, механика грунтов.

#### Анотація

Особлива увага приділяється методу „Геокомпозит”, який застосовується на будівельних майданчиках для зміцнення ґрунтової основи в несприятливих умовах експлуатації. Це нова технологія, яка базується на принципах створення композиційного матеріалу

Метод „Геокомпозит” представляє природний і штучний композиційний матеріал, забезпечуючи високу жорсткість і хаотичну структуру.

В результаті досліджень було виявлено, що несуча здатність ґрунту після укріплення підвищується в 1,5-3 рази.

**Ключові слова:** несуча здатність, надбудова, цементация, ін'єкція, механічні властивості, армований ґрунт, механіка ґрунтів.

УДК 66.002.3:541.12

ТІМЧЕНКО Р.А., д.т.н., проф. ,  
КРІШКО Д.А., асист.  
МАТЯШ М.О., магістр.  
Криворізький національний університет

### ЕФЕКТИВНІ ПРОТИФІЛЬТРАЦІЙНІ КОНСТРУКЦІЇ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.

Розглянуто питання влаштування ефективних протифільтраційних пристроїв при будівництві полігонів твердих побутових відходів. Наведені основні типи та конструкції. Описані переваги використання геосинтетичних матеріалів.

*Ключові слова:* відходи, полігон твердих побутових відходів, протифільтраційний екран, ефективність.

**Постановка проблеми.** В даний час проблема утворення, знешкодження та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) стає більш актуальною. Зі збільшенням чисельності населення, розвитком економіки та підвищенням життєвого рівня збільшується обсяг утворення відходів виробництва та споживання. Видалення твердих побутових відходів забезпечує санітарну очистку міст і створює необхідні санітарно-екологічні умови існування населеного пункту.

Відомі в даний час технології утилізації відходів методом спалювання, піролізу і сепарації з наступною вторинною переробкою мають ряд недоліків і обмежень, одним з яких є економічний аспект. Досвід України, а також Західної Європи свідчить про те, що облаштування полігонів ТПВ значно дешевше будівництва сміттєспалювальних заводів, тому що витрати природного газу на спалювання сміття значно перевищують навіть максимальні можливості утилізації енергії від його згорання. У той же час підвищується екологічна небезпека, при цьому спалюється, перш за все, цінна сировина (папір, полімери, деревина). В результаті утворюються шлак і зола, які становлять майже третину початкової маси відходів. Ступінь небезпеки цих відходів у порівнянні зі звичайними побутовими відходами значно підвищується. Тому близько 80% всього сміття, що утворюється в світі, утилізується шляхом його поховання на полігонах ТПВ [1].

Сучасні принципи і технології організації полігонів ТПВ спрямовані на локалізацію забруднень та зниження емісії забруднюючих речовин з фільтратом в підземні і поверхневі води шляхом збору та відведенням

фільтрату з масиву відходів полігону ТПВ, подальшу очистку на очисних спорудах та скидання в водотік. На даний час існує ряд технічних рішень улаштування протифільтраційного захисту основи полігону, проте принципи їх створення не повною мірою враховують закономірності утворення фільтрату і існування довготривалої небезпеки міграції забруднюючих речовин з фільтратом полігону [2].

**Ціль.** Дослідити ефективність використання матеріалів, що використовуються для створення протифільтраційних екранів полігонів ТПВ, провести аналіз умов експлуатації гідроізоляційних екранів, виявити основні властивості, які повинен мати матеріал, провести попередню економічну оцінку доцільності використання матеріалів, а також оцінити спосіб укладання екрану з точки зору його технологічності.

**Основна частина.** Основним конструктивним елементом полігону ТПВ, призначеним для збору і відводу фільтрату з масиву відходів, є система протифільтраційного захисту основи. У практиці спорудження полігонів природні геологічні бар'єри зустрічаються досить рідко, зазвичай доводиться споруджувати в основі і по поверхні полігонів штучні захисні екрани, які повинні виключати або зводити до мінімуму забруднення компонентів навколишнього середовища в зоні впливу полігонів ТПВ. Існує багато типів захисних і протифільтраційних екранів, проте розглянемо декілька основних.

Протифільтраційні екрани по використаному матеріалу можна розділити на екрани, що споруджуються з природних мінеральних ґрунтів (суглинків або глини) і на екрани, що споруджуються з використанням штучних матеріалів. [3]

Ґрунтові протифільтраційні екрани через відносну доступність глинистого ґрунту частіше зустрічаються в проектах полігонів ТПВ (рис.1). В ідеальному випадку величина коефіцієнта фільтрації глинистого екрану повинна складати не більше  $10^{-9}$  м/с, а товщина відсіпання з послідовним ущільненням при градієнті напору  $J = 10$  м, не менш 0,5 м. У випадку, якщо місцеві глинисті (суглинкові) ґрунти володіють необхідними характеристиками, їх використання при будівництві полігонів ТПВ більш рентабельно. В іншому випадку необхідно забезпечити доставку на полігон відповідного глинистого матеріалу, і тут вирішальну роль відіграють транспортні витрати. Перевезення ґрунту на

значну відстань може бути менш вигідним, ніж використання протифільтраційних екранів інших типів.

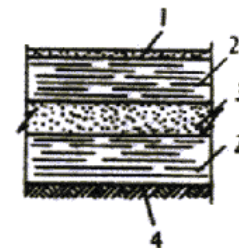


Рис.1. Ґрунтовий протифільтраційний екран:

1 - захисний шар 20 см з супіщаного ґрунту; 2 - глина м'яка шаром 50-80 см,  $K_f = 10^{-9}$  м/с; 3 - пісок шаром 50 см; 4 – спланована і ущільнена основа



Бетонні і залізобетонні протифільтраційні екрани застосовуються дуже рідко, так як даний матеріал має значний коефіцієнт фільтрації і низьку тріщиностійкість. Крім того, одним з основних недоліків є водопроникність через температурно-деформаційні шви. Процес будівництва залізобетонних облицювань дуже дорогий, тому такі конструкції використовуються, в основному, для відстійників фільтрату полігонів ТПВ (рис 2).

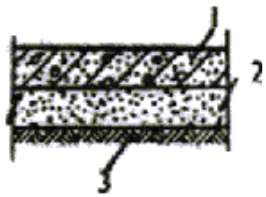


Рис.2. Протифільтраційний екран із залізобетонних плит:

1 – збірні залізобетонні плити з важкого бетону марки по водонепроникності W8, товщиною 15 см; 2 – пісок або гравійно-піщана суміш шаром 15 см; 3 – спланована і ущільнена основа

Бетоноплівкові екрани рекомендується застосовувати в добре фільтруючих, суфозійно-нестійких і просідаючих ґрунтах. При будівництві бетоноплівкових екранів з покриттям із монолітного бетону (залізобетону) укоси чаші котловану повинні бути не менше 1:2. Роботи з влаштування бетоноплівкового покриття, як правило, виконуються при плюсовій температурі. Для запобігання пориву плівки на гравійних ґрунтах перед укладанням екрану проводиться відсіпання підстилаючого шару з піску або супіску товщиною не менше 10 см (рис. 3).

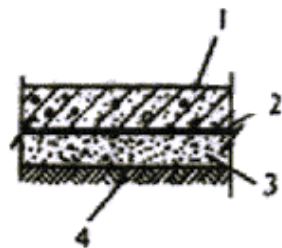


Рис. 3. Бетоноплівковий протифільтраційний екран:

1 – збірні залізобетонні плити з важкого бетону марки по водонепроникності W6 – W8, товщиною 8-15 см; 2 – поліетиленова плівка в один – два шари, стабілізована сажою, зверху прикрита крафт-папером; 3 – пісок фракцією не більше 3 мм, шаром 10-15 см; 4 – спланована і ущільнена підстава

Асфальтобетонні екрани застосовуються ще з 30-х років, але їх широке впровадження обмежено завдяки формуванню тріщин взимку (жорстка суміш). Введення пластифікуючих полімерних добавок (асфальтополімербетон) дозволило значно розширити діапазон температурних границь, що забезпечило також підвищення міцності і довговічності покриття (рис. 4).

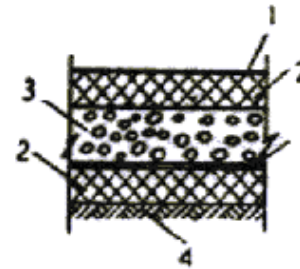


Рис. 4. Асфальтобетонний протифільтраційний екран:

1 – покриття гарячим бітумом 4-6 мм із захисним шаром піску 10 мм, 2 – дрібнозернистий асфальтобетон шаром 5-8 см, 3 – гравій шаром 20-40 см, оброблений бітумом на 15 см, 4 – протравлений і оброблений бітумом і цементом ґрунт

В Україні та закордоном широке розповсюдження отримав екран, споруджуваний з використанням геомембрани (поліетиленової плівки), найбільш дешевого та екологічно надійного матеріалу.

Геомембрани, в свою чергу, можуть бути виготовлені з полімерних матеріалів на основі поліетилену високої щільності (HDPE) або поліетилену низької щільності (LDPE).

При виборі і використанні геомембран необхідно звернути увагу на наступні критерії [4]:

- хімічна стійкість по відношенню до фільтрату;
- забезпечення необхідних фізичних параметрів (товщина, еластичність, міцність і ступінь подовження при розриві);
- підвищені терміни експлуатації.

Результати досліджень з довговічності свідчать, що майже за 35-річний період експлуатації споруд поліетиленові плівки не змінили своєї структури, еластичності і міцності. У той же час, при високій якості робіт при зварюванні плівки, укладанні екрану і його захисту, а також досить жорсткому контролю плівкові протифільтраційні екрани є практично непроникними.

Підстилаючий шар, що знаходиться під геомембраною, грає вирішальну роль в збереженні його цілісності. Він повинен служити основою екрану і перешкоджати накопиченню газу і рідини під його поверхнею. Необхідно виключити використання в якості підстилаючого шару ґрунтів, схильних до сильної усадки і деформації. На стадії проектування необхідно передбачити і запобігти можливості виникнення напруг, осідань, зсування укосів і інших небажаних явищ. Щоб уникнути цих проблем рекомендується використовувати в якості захисного шару геотекстиль (нетканий геотекстильний матеріал).

На підставі результатів досліджень прийнято конструктивне рішення протифільтраційного екрану, яке включає в себе:

- підготовку з матеріалу, що застосовується для захисного шару завтовшки 10 см;
- геосинтетичну плівку товщиною 1 мм;

- геотекстиль товщиною 2 мм ;
- захисний шар 50-80 см з дрібнозернистого ґрунту фракцією не більше 3 мм (піску, супіску, суглинку).

Однією з особливостей даної протифільтраційної конструкції є те, що з метою підвищення експлуатаційних властивостей екрану полотнища полімерних матеріалів укладають з влаштуванням компенсаторів у вигляді складок шириною 40-50 см, при цьому між складками передбачено антифрикційне покриття. Відстані між компенсаторами деформацій призначають із умови  $L \leq 7l$ , де  $l$  – ширина складки, см (рис. 5).

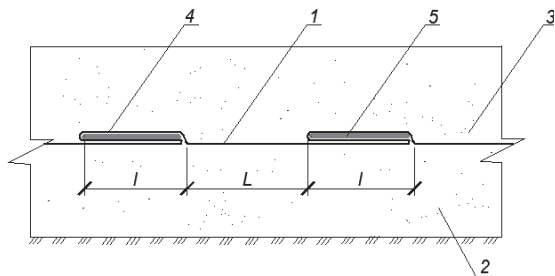


Рис. 5. Спосіб спорудження протифільтраційного екрану:

1 - полотнища геомембрани з полімерного матеріалу; 2 - підготовлена ґрунтова основа, 3 - захисний шар з ґрунту або інших матеріалів; 4 - компенсаторні складки, 5 - антифрикційне покриття.

У лабораторних умовах були проведені дослідження надійності конструкції по відношенню до впливу фільтрату, температури і тиску на екран. Дослідженнями встановлено, що втрати води через зварні шви поліетиленової плівки товщиною 1 мм при тиску води до 0,04 МПа на ґрунтах відсутні.

Зварювальні шви перевірені згідно з ГОСТ 16971-71 "Швы сварных соединений из винилпласта, поливинилхлоридного пластика и полиэтилена". Плівка поліетиленова на стійкість до розтягування визначена згідно з ГОСТ 14236-81 "Пленки полимерные. Метод испытания на растяжение" [4].

Досвід проектування, будівництва та експлуатації протифільтраційних екранів різної конструкції показує, що абсолютно непроникних екранів не існує. Ефективність екранування можна оцінити відношенням відверненого за допомогою екрану фільтрації до того її обсягу (витрати), який існував би в разі відсутності екрану. З урахуванням реальної пошкоджуваності плівкового елемента встановлено, що ефективність екранів з тонкою плівкою оцінюється на рівні 70%, екранів з товстою плівкою – 90%. Дана протифільтраційна конструкція практично водонепроникна, коефіцієнт фільтрації становить  $10^{-9}$  м/с.

**Висновки.** Імовірність біологічного і хімічного забруднення прилеглих територій полігону ТПВ, ґрунтових вод, водних ресурсів та екосистеми в цілому може бути істотно знижена при комплексному використанні

прогресивної технології створення протифільтраційного екрану із застосуванням геосинтетичних матеріалів.

Використання геомембран при будівництві полігонів ТПВ дозволяє підвищити експлуатаційні якості протифільтраційного екрану, його функціональні характеристики і зменшити обсяги і терміни виконання робіт. Результати лабораторних і натурних досліджень дозволяють прогнозувати експлуатаційну придатність екрану в ґрунтовому середовищі для синтетичної геомембрани не менше 50 років при розтягуванні 2,5 МПа. У зв'язку з нульовим водопоглинанням, поліетиленові плівки витримують необмежену кількість поперемінних циклів заморожування і відтавання без зміни своїх механічних властивостей.

#### Список літератури:

1. Касимов А.М. Промышленные отходы. //А.М. Касимов, В.Т. Семенов, А.А. Романовский / Проблемы и решения. Технологии и оборудование. – Харьков: ХНАГХ, 2007. – 411 с.
2. Мирный А.Н. Твердые бытовые отходы – проблемы // А.Н. Мирный / Жилищное и коммунальное хозяйство. – 1991. – № 6. – С. 35-37.
3. СНиП 2.01.28-85. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 47 с.
4. Инструкция по проектированию и строительству противофильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов. СН 551-82 / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1983. – 40 с.

#### Аннотация

Рассмотрен вопрос устройства эффективных противофильтрационных устройств при строительстве полигонов ТБО. Приведены основные типы и конструкции. Описаны основные преимущества использования геосинтетических материалов.

**Ключевые слова:** отходы, полигон твердых бытовых отходов, противофильтрационный экран, эффективность.

#### Annotation.

The question of the device effective against the filtrational devices is considered at building of ranges FHW. The basic types and designs are resulted. The basic advantages of use of geosintetiches materials are described.

**Key words:** a waste, range of a firm household waste, against the filtrational the screen, efficiency.

УДК 728.1

д.т.н., проф. ТІМЧЕНКО Р.О.,  
КРІШКО Д.А., СЕМЕНОВА М.Ю.,  
Криворізький національний університет

## СТВОРЕННЯ СОЦІАЛЬНОГО ЖИТЛА НА БАЗІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ГУРТОЖИТКУ

*Стаття містить опис сучасного стану забезпеченості населення України житлом, а також можливості створення соціального житла для малозабезпечених громадян шляхом реконструкції існуючих будівель.*

*Ключові слова: соціальне житло, реконструкція.*

**Стан питання.** Кожен громадянин нашої держави має право на житло відповідно до Конституції України. Комфортне існування сучасної людини просто неможливе без забезпечення її окремою житловою площею, яка відповідає всім будівельним, санітарно-гігієнічним, пожежним, економічним, естетичним та іншим нормам. Але обмежені обсяги сучасного житлового фонду, його старіння, спадання обсягів будівництва нового житла, зубожіння населення країни не дають можливості всім громадянам мати власне помешкання.

А рівень забезпеченості населення житлом, і відповідно комфортом проживання, є, як відомо, одним з найважливіших факторів, що характеризують розвиток суспільства. В сучасних політичних умовах прагнення України до євроінтеграції, одним з напрямків політики уряду є підвищення якості умов проживання громадян задля зростання престижу на міжнародній арені.

У масштабах України потреба в соціальному житлі в останні роки складає як мінімум 20 млн. м<sup>2</sup>. За станом на 1 січня 2010 року кількість сімей та однаків, які перебувають на квартирному обліку складає: у Дніпропетровській області – 50520, з них мають право на забезпечення доступним житлом – 30312; відповідні дані для міста Кривого Рогу – 7201 і 4320 [2].

Усього в області 20343 громадян (сімей) перебувають на квартирному обліку на отримання соціального житла.

Тому нині одним із провідних напрямів забезпечення реалізації конституційного права громадян України на житло є формування за державної підтримки доступного житла, задля його спроможності бути придбаним громадянами з невисоким рівнем доходів, що потребують поліпшення житлових умов.

**Мета дослідження:** можливість створення соціального житла для малозабезпечених верств населення з найменшими економічними витратами.

Задля вирішення цієї проблеми у Дніпропетровській області введено до дії «Проект регіональної програми будівництва (придбання) доступного житла в Дніпропетровській області на 2010-2017 роки», що розроблена на підставі постанови Кабінету Міністрів України від 11 листопада 2009 року. За цим проектом планується виділення великих коштів з державних і місцевих бюджетів на формування житлового фонду соціального призначення і надання житла з цього фонду громадянам України, які відповідно до Закону України «Про житловий фонд соціального призначення» потребують соціального захисту.

**Основна частина.** Останніми роками збільшення обсягів житлового будівництва супроводжується зменшенням темпів приросту введення в експлуатацію загальної площі житла. У 2009 році введення житла в Дніпропетровській області в порівнянні з 2008 зменшено на 61,1 % (рис. 1). Протягом 2009 року у зв'язку із загальним спадом виробництва знизився і обсяг інвестицій в житлове будівництво на всій території регіону (рис. 2).

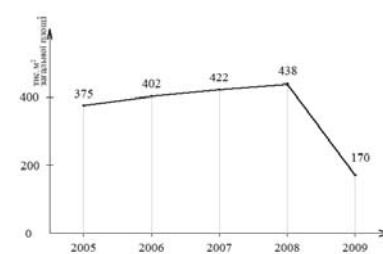


Рис. 1. Обсяги введення в експлуатацію житла

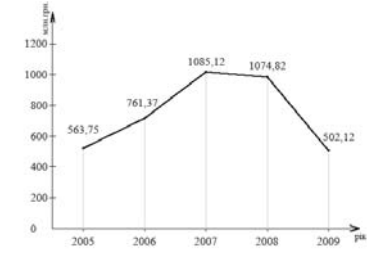


Рис. 2. Інвестиції в житлове будівництво

Житловий фонд соціального призначення може бути сформований органами місцевого самоврядування шляхом:

- 1) будівництва нового житла;
- 2) реконструкції існуючих жилих будинків, а також переобладнання нежилых будинків у жилі;
- 3) отримання житла, переданого в дар органам місцевого самоврядування українськими та іноземними юридичними та фізичними особами, міжнародними громадськими організаціями;
- 4) передачі в комунальну власність житла, вилученого на підставі судових рішень або визнаного в установленому законом порядку без господаря або у випадку смерті господарів;
- 5) передачі забудовниками місцевим радам частки жилої площі в новозбудованих будинках на підставах, передбачених законодавством [1].

Лише перші два методи можуть забезпечити більшими об'ємами житла, і з них реконструкція існуючих будівель під житлові будинки є більш економічною, та забезпечить громадян житлом в більш короткі строки, ніж нове будівництво. Це житло, звісно, буде менш престижним, ніж квартири у сучасних новобудовах, але це не важливо тим людям, які зараз ще позбавлені потрібного комфорту проживання.

Вдалим прикладом проведення реконструкції під соціальне житло може слугувати готель «Київ» у м. Кривий Ріг, реконструкція якого була завершена у 2008-му році і коштувала міському бюджету більш ніж 20 мільйонів гривень. Будівля, в якій виконане перепланування, як зовнішнє так і внутрішнє опорядження зовсім не схоже на новобудови радянських часів. Застосовані сучасні матеріали і технології. Загальна житлова площа будинку складає більше 7 тис. м<sup>2</sup>. Це 149 квартир, з яких 69 однокімнатних (площею 33 м<sup>2</sup>), 72 двокімнатних (площею 49–67 м<sup>2</sup>) і 8 трикімнатних (площею 68 м<sup>2</sup>). Всі квартири до часу введення будинку в експлуатацію телефонізовані і обладнані за останнім словом енергозбереження: металопластикові вікна, електричні водонагрівачі, прилади обліку, а також повна технічна готовність для підключення пральних машин. Все це дозволить мешканцям «бюджетного будинку» сплачувати за комунальні послуги до двох разів менше, ніж мешканцям звичайних багатоповерхівок.

Представлений тут проект є проектом реконструкції існуючої будівлі гуртожитку, під житловий будинок, помешкання в якому будуть надаватися пільговим категоріям населення та працівникам бюджетних організацій.

Згідно із загальними положеннями ДБН В.2.2-15-2005 за рівнем комфорту, санітарно-гігієнічними нормами та соціальною спрямованістю соціальне житло належить до II категорії – житло з нормованими нижніми і верхніми межами площ квартир та житлових кімнат гуртожитків відповідно до чинних санітарних норм, які забезпечують мінімально допустимий рівень комфорту проживання [3].

Зазначеними будівельними нормами визначено типи та параметри квартир для житла II категорії (соціальне житло), зокрема для двокімнатної квартири нижня і верхня межа загальної площі визначена такими параметрами: 48-58 м<sup>2</sup> (без урахування літніх приміщень), однокімнатної – 30-40 м<sup>2</sup>, трикімнатної – 60-70 м<sup>2</sup>.

Виходячи з того, що житлова площа соціального житла за нормами ДБН В.2.2-15-2005 "Житлові будинки. Основні положення" визначається за мінімальними площами житлових кімнат (17 м<sup>2</sup> – загальна кімната, 14 м<sup>2</sup> – спальні), то загальна площа двокімнатної квартири може бути в межах 48-58 м<sup>2</sup> згідно з таблицею 1 зазначених будівельних норм.

*Архітектурно-конструктивна частина.* Реконструкція проводитиметься в будівлі колишнього гуртожитку Криворізького державного комерційно-економічного технікуму (КДКЕТ) за адресою вул. Кустанайська, 6.

Будівля знаходиться на стадії незавершеної реконструкції приміщень гуртожитку під житловий 90-квартирний будинок.

*Об'ємно-планувальне рішення.* Існуюча будівля є п'ятиповерховою будівлею з односкатним дахом з горищем і різновисоким підвалом з трьох блок-секцій, дві з яких поєднані, а одна – відділена деформаційним швом.

Кожна блок-секція має 6 квартир на поверсі, всього – 30 квартир в блок-секції, з них 10 – однокімнатних, 10 – двокімнатних і 10 – трьокімнатних.

У підвалі розміщені бойлерна і електрощитова, призначення підвалу – розміщення інженерних комунікацій.

Висота поверху – 2,45 м, висота підвалу – 2,7 м.

Перепланування приміщень, що виконується, згідно ДБН В.2.2-15-2005 за рівнем комфорту і соціальної направленості, при виконанні відповідних заходів з дотримання протипожежних і санітарних норм, дозволяє віднести будинок до житла II категорії (соціального) з нормованими межами площ квартир.

*Конструктивне рішення.* Існуюча будівля має безкаркасну конструктивну схему з повздовжніми несучими стінами і перекриттями, що працюють за балочною схемою, з поперечними діафрагмами жорсткості, якими служать стіни сходових кліток і міжсекційні стіни.

Фундаменти будівля збірно-монолітні залізобетонні стрічкового типу.

Стіни зовнішні – з силікатної цегли, внутрішні – з силікатної і керамічної цегли.

Перекриття – збірні залізобетонні багатопустотні плити.

Покриття суміщене з збірних багатопустотних (I рівень) і ребристих (II рівень) з повітряним прошарком між ними.

Проектом реконструкції передбачений певний перелік заходів, серед яких наступні:

- площі приміщень і балконів приведені у відповідність вимогам ДБН В.2.2-15-2005 шляхом демонтажу існуючих гіпсоперлітових панелей і цегляних перегородок і з обладнанням перегородок з керамічної полегшеної цегли на цементно-піщаному розчині;

- забезпечення стійкості нових перегородок шляхом кріплення їх до існуючих несучих цегляних стін за допомогою анкерів, що закладені у пробурені отвори в існуючих стінах і в швах кладки перегородок;

- на першому поверсі 3-кімнатна квартира переобладнана в двокімнатну для інвалідів.

- виконуються ганки, пандуси, навіси над ганками і входом до підвалу.



– передбачено обладнання літніх приміщень – балконів в трикімнатних квартирах, посилення і розширення існуючих балконів до необхідної ширини в 1,2 м;

– виконані нові вентиляційні канали в кухнях трикімнатних і двокімнатних квартир;

– електрощитова в підвалі винесена з-під житлового приміщення на першому поверсі;

– в сходовій клітині організовані тамбури у відповідності з ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», у зв'язку з чим виконане нове монолітне залізобетонне перекриття на входах у під'їзди зі зменшенням відмітки на 100 мм у порівнянні з існуючим перекриттям;

– виконано утеплення зовнішніх стін і плит покриттів мінераловатними плитами у відповідності з теплотехнічним розрахунком для забезпечення потрібного опору теплопередачі огорожуючих конструкцій.

*Протипожежні заходи.* Всі існуючі проїзди забезпечують безперешкодний під'їзд протипожежної техніки до будівлі у відповідності з нормативними вимогами.

Проходи і відчинення дверей всіх приміщень виконані у відповідності з нормами.

У місцях проходу інженерних комунікацій крізь будівельні конструкції передбачені укладання негорючими матеріалами.

Існуючий пожежний гідрант знаходиться на відстані 100 м між будинками № 40 і № 42.

*Благоустрій.* Після завершення всіх робіт щодо реконструкції будинку – перепланування внутрішнього простору, повного зовнішнього оздоблення задля довершення картини долучення до архітектурно-просторового ансамблю існуючого мікрорайону планується проведення комплексного благоустрою території.

У складі заходів благоустрою є заміна старого асфальтового покриття проїздів, що давно вийшло з ладу, на нове. Вздовж проїздів буду прокладене високоякісне тротуарне покриття.

На території задля забезпечення максимальної комфортності проживання мешканців будинку передбачене розміщення всіх необхідних за нормами планування майданчиків – дитячого, для ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку, для відпочинку дорослого населення, для занять фізкультурою, для сушки білизни, для чищення речей, обладнання яких є надійним, зручним у застосуванні та вигідно вписується в оточуючу картину.

Буде проведено озеленення території, з максимальним збереженням існуючих на прибудинковій території зелених насаджень, та доповненням їх

фігурними квітникам та декоративними деревами. Задля підвищення естетичності і цілісності вигляду будуть застосовані садові скульптури та малі архітектурні форми – лавки, сміттєві урни і ліхтарі, виконані за індивідуальним замовленням.

**Висновок.** За даним проектом реконструкції виконується важлива задача – забезпечення соціальним житлом, що відповідає всім сучасним вимогам технологічності, надійності і комфортності на пільгових умовах 90 сімей, які на даний момент знаходяться в черзі на отримання квартири – це працівники державних та комунальних закладів міста Кривого Рогу, а також пільгові категорії громадян.

Так як будівля є власністю міста, то й фінансування виділяється з коштів міського бюджету.

Один проект, звісно, не вирішить цілком проблему міста у нестачі житла, але буде гарним прикладом для подальших заходів у цьому напрямку.

#### Список літератури:

1. Закон України "Про житловий фонд соціального призначення" Відомості Верховної Ради України, – К.: 2006, – 159 с.
2. Розпорядження голови обласної державної адміністрації м. Дніпропетровськ. Про погодження проекту регіональної програм будівництва (придбання) доступного житла в Дніпропетровській області на 2010-2017 роки. – Дніпропетровськ, 2010. – 38 с.
3. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Мін-регіонбуд України, 2006 – 46 с.
4. ДБН В.3.2-2-2009. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт. – К.: Мінрегіонбуд, 2009. – 17 с.

#### Анотація

Стаття описує сучасний стан забезпеченості населення України жильем, а також можливості створення соціального жилья для малообеспеченных граждан путём реконструкции существующих зданий.

*Ключевые слова:* социальное жилье, реконструкция.

#### Annotation

The article describes modern condition of house ensuring for Ukrainian population. It also possible to create housing habitation with help of existing building reconstruction.

*Key words:* social housing, reconstruction.

UDK 711.58

R.O. TIMCHENKO, doctor of eng., prof.,  
KRISHKO D. A., assistant,  
T.O. TKACHENKO, master  
Kryvyi Rih National University

### MULTI-STOREY PARKING GARAGES IN A TOWN-PLANNING ENVIRONMENT

*The question about organization of constant and temporary car storage places is examined in the article. The expediency of different multilevel parking types application is analysed, and the problem of their rational placing in the existing housing development is also considered.*

*Key words: multilevel parking, town-planning, motorization level, standing cars, lack of parking places, dwelling districts*

**Problem rising.** The considerable increase of cars amount in the last few years grew into an obvious problem which attracts more and more attention. This problem requires an immediate decision, because there are a lot of complications connected with it:

- decreasing of public transport importance;
- traffic jams on street and road networks, large expenditures on their reconstruction and development;
- the growth of the exhaust-gas toxicity level because of the variable mode of engine operation;
- shortage of places for standing cars in the points of interests concentration, in densely built-up dwelling districts.

The unorganized parking reduces a carrying capacity of roads and sharply worsens an emergency situation. The problem of the cars spontaneously abandoned on the sides of roads and sidewalks of streets is especially meaningful. Courts and near-house territories grew into parkings, densely filled by cars. It does not only create inconveniences, but also causes serious problems, as obstructs fire-engine, ambulance and carrying garbage vehicles passage.

On a current stage of motorization development in the cities of Ukraine, the question about territories for temporary and permanent car storage is rather sharp. The quantity of cars grows faster than the number of places for their storage.

**Aim of the work.** It is necessary to develop rational ways of passenger car parking organization in the conditions of existent building, considering the new economy features in the cities of Ukraine. The lack of publications in this direction determines the actuality of this article and its purpose.

**The analysis of publications.** In town-planning practice the great number of researches, scientific conferences, normative documents, project developments are devoted to the question of parking organization. Most thoroughly this question was considered by the following researchers: V.P. Adomavichus, V.V. Sheshtokas, E. Golubev, E.M. Lobanov, B. Andersen, A.V. Sigaev, V.A. Cherepanov and others. However there are quite a lot of unsolved questions.

**The main part.** At the present time a single normative-methodical base which would allow to determine admission of parking organization on a street-travelling network and to regulate their parameters is actually absent. As a result even organized parking, including paid ones, in most of cases take place without appropriate feasibility study that leads to lowering of street-travelling network carrying capacity, to growth of road accident amount, and increases the delays of transport vehicles [5].

Multilevel parkings construction is uniquely effective method, which allows to decide the problem of great number of motor transport storage on the limited area. They can contain from a few hundreds to a few thousand cars. There are many variations of multilevel parkings: aboveground, underground and ground-underground. They can be found in a separate standing building or to be attached to the blank walls of building [4]. For the car entrance there can be arranged rectilinear or curvilinear ramps, semiramps, sloping floors, elevator lifts, mechanized and automated lifts and manipulators.

In spite of the fact that creation of the opened parking places is the most inexpensive method of the problem solving, it can not be general. The growing deficit of necessary, free from buildings areas is felt practically everywhere, what is compelling to search for new, frequently untraditional decisions. So, in the same district the opened car parkings can be complemented with the series of the separately located underground garages.

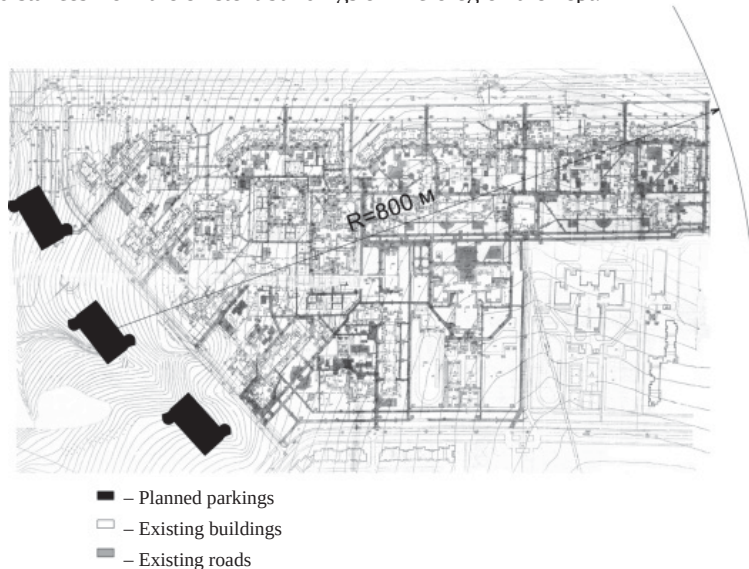
The construction of underground parking place is considerably more expensive, because of the necessity of implementation of deep foundations, retaining walls, coverages strengthening, the creation of drainage in the parking roof, the ventilation implementation and so on. In the case of the high bedding of groundwater it is necessary to create different types of drainage, pumpings stations etc. Due to it the cost of car-place is increased. The most rational variant is building of aboveground parking with the active partnership of a city government. Are of interest decision on the device of parkings in Moscow, where an interest-free credit is selected on their building, and a city undertakes the device of off-site engineering communications. It one of the most successful and perspective methods of parking places lack problem decision and of useful territory by garage boxes blocking decision.

The construction of multilevel parkings in housing estates will allow to unload courts, that will considerably improve the situation with the well-town planning of courtyards.

On an example of micro-district Vostochnyi-2 of Kryvyi Rih city it is suggested to consider the system of multilevel parking complex location. According to norms [7], multilevel garages must be located mainly in a communal area, on a periphery of urban residential districts, on intermain territories or within their limits, on areas, which are remote from places, intended for the children games and the rest of population.

According to the level of motorization (146 cars for 1000 habitants) and amount of habitants of micro-district (6000), it is necessary to organize places for 900 cars (because, according to norms, the places for permanent automobile storage must be provided for 100% of habitants).

According to the present scheme of an architectural-planning organization of territory the location of this garage complex is determined on periphery of the residential area Vostochnyi-2 (pic. 1). All the necessary access roads, the connection with a transport and engineering infrastructure are provided, the necessary radius of microdistrict maintenance (800 m) is also taken into consideration, all normative distances from the existent buildings of microregion are kept.



Pic. 1. The architectural planning scheme of the territory organization

It is assumed to design aboveground, 4-storey car parking of opened and manege type. It's organization will help to decide the range of problems: to unload the near-house territories from cars, to clean the courtyard territories from unauthorized and non-aesthetic garage boxings, to provide the car safety and so on.

**Conclusions.** The placement of standing automobiles is one of the most difficult problems of a modern transport service, and possibly, of a whole town-planning. Its decision is expensive, requires large territories and considerable volumes of reconstruction works.

The increase of number of cars requires the new town-planning decisions about organization, and the placement of garages and parkings. Standing cars are occupying more and more territories in the service centers and residential areas. The reality, turned in the future, is the organization garages of different destination, multistory aboveground and underground parkings, located in all boroughs [1]. The questions of standing cars placement are decided on the different stages of the town-planning projecting. They are rather difficult, because require considerable expenses, associated with the problems of environment, and also with the sociological, power and aesthetic aspects of town-planning. Because of the increase of number of equipment for standing cars there is some changing of town-planning ideas. Progressive country and foreign experience shows that there are a lot of possibilities for this new task decision.

#### Literature:

1. Шештокас В.В. Гаражи и стоянки // В.В. Шештокас, В.П. Адомавичус, П.В. Юшкявичюс/. – М.: Стройиздат, 1984. – 215 с.
2. Опыт решения транспортных проблем в городах Европы [www.interdalnoboy.com](http://www.interdalnoboy.com).
3. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов: Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. [www.rian.ru/society/20100114/204533500.html](http://www.rian.ru/society/20100114/204533500.html).
5. Попов В.Н. О совершенствовании методов организации паркингов легковых автомобилей на улично-дорожной сети городов с использованием теории конфликтных ситуаций. // Материал XIII международной научно-практической конференции „Вопросы планировки и застройки городов” (г. Пенза, ПГАСА, 26-27 мая, 2006 г.) – Пенза, 2006. – С. 148-153.
6. Голубев Г.Е. Подземная урбанистика и город // Г.Е. Голубев/. – М.: ИПС МИКХиС, 2005. – 224 с.
7. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Минрегионстрой Украины, 2002. – 76 с.

8. ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки и гаражи для легковых автомобилей. – К.: Минрегионстрой Украины, 2007. – 76 с.

#### Аннотация

В статье рассматривается вопрос организации мест постоянного и временного хранения стоящих автомобилей. Исследована целесообразность применения различных типов многоуровневых паркингов, а также их рационального размещения в сложившейся жилой застройке.

**Ключевые слова:** многоуровневый паркинг, уровень автомобилизации, стоящие автомобили, недостаточность мест паркования, микрорайон.

#### Анотація

В статті розглянуто питання організації місць постійного та тимчасового зберігання стоячих автомобілів. Досліджено доцільність використання різноманітних типів багаторівневих паркінгів, а також їх раціонального розміщення в існуючій житловій забудові.

**Ключові слова:** багаторівневий паркінг, рівень автомобілізації, стоячі автомобілі, недостатність місць паркування, мікрорайон.

#### Annotation.

The question about organization of constant and temporary car storage places is examined in the article. The expediency of different multilevel parking types application is analysed, and the problem of their rational placing in the existing housing development is also considered.

**Key words:** multilevel parking, motorization level, standing cars, lack of parking places, dwelling districts.

УДК: 727.113

канд. арх. Тишкевич О.П.,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

#### ІНТЕГРАЦІЯ ФУНКЦІЙ У БУДІВЛЯХ СІЛЬСЬКИХ ШКІЛ

*У статті виявлено тенденції формування будівель сільських загальноосвітніх навчальних закладів. Розглянуто особливості організації багатофункціональних будівель сільських шкіл на основі міжвідомчої інтеграції закладів.*

**Ключові слова:** сільська школа, інтеграція, багатофункціональна будівля.

**Постановка проблеми.** В сучасних соціально-економічних умовах існуюча матеріальна база сільських загальноосвітніх закладів не дозволяє створити повноцінні умови для організації навчально-виховної роботи. В сільській школі ефективна організація освітнього процесу можлива лише на основі активної взаємодії загальноосвітнього закладу з іншими соціальними установами - сім'єю, освітніми, культурними, виробничими суб'єктами сільського соціуму [1]. В умовах кризового стану соціальної сфери, обмеженості фінансових, кадрових, матеріальних ресурсів актуальним є формування сільських шкіл шляхом міжвідомчої інтеграції функцій об'єктів культурно-побутового обслуговування сільського населення. Таке об'єднання доцільно здійснювати на базі загальноосвітніх закладів, які на протязі років залишаються інституціями, що достатньо стабільно функціонують. [2,3]. Такі заходи потребують вирішення питання, що стосуються особливостей формування багатофункціональних будівель сільських загальноосвітніх закладів.

**Аналіз досліджень та останніх публікацій.** Проблемам формування багатофункціональних будівель сільських загальноосвітніх навчальних закладів в різні роки були присвячені дослідження Болотова Г.І. [4], Зеньковича Г.В. [5], Ковальського Л.М. [6], Литвиненко Т.П. [7], Світка В.А. [8], Чижевського О.П. [5] та інших. У той же час питання організації будівель сільських шкіл, що інтегруються з іншими закладами у сучасних умовах функціонування освітньої системи сільських регіонів є недостатньо дослідженими.

**Зв'язок із науковими програмами, планами, темами.** Тематика статті пов'язана з державними документами, серед яких Укази Президента України від 30 вересня 2010 року № 926 «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні», від 20 березня 2008 року № 244 «Про додаткові



заходи щодо підвищення якості освіти в Україні», від 2 червня 1998 р. N 580 «Про заходи щодо поліпшення функціонування та розвитку загальної середньої освіти», Постанови Верховної Ради України від 9 січня 2007 року № 536 «Про стан і перспективи розвитку загальної середньої освіти в Україні».

**Мета статті.** Розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо формування багатофункціональних будівель сільських загальноосвітніх закладів.

**Виклад основного матеріалу.** Інтеграція загальноосвітніх закладів з об'єктами культурно-побутового обслуговування надає можливість задовольняти широкий комплекс потреб сучасних громадян. В умовах інтеграції зростає взаємодоповнюваність різноманітних закладів, що надає можливість підсилити спеціалізацію кожного з них, підвищити якість послуг, що пропонуються. Застосування шкільних будівель, що формуються шляхом міжвидової кооперації на базі загальноосвітнього закладу, надасть можливість забезпечити функціонування системи культурно - побутового обслуговування сільського населення відповідно до сучасних нормативних вимог та соціокультурних потреб громадян [2].

Ефективність таких заходів підтверджена вітчизняним та закордонним досвідом функціонування кооперованих будівель. В архітектурному аспекті функціонування інтегрованих закладів сприяє:

- розробці більш виразних архітектурних композицій, що укрупнюють містобудівний масштаб;
- розширенню складу та площ приміщень громадської будівлі;
- можливості універсального використання та трансформації приміщень;
- зростанню якості обслуговування не лише учнів, але й дорослого населення села [6,7,8].

За рахунок інтеграції закладів можна отримати значний економічний ефект при будівництві і експлуатації об'єктів за рахунок виключення дублювання приміщень, зменшення площі огорожувальних конструкцій, території забудови, протяжності інженерних мереж, кількості персоналу і таке інше [7]. Інтеграція дозволить передбачити елементи рентабельного і різноманітного обслуговування в невеликих населених пунктах, які неможливі при функціонуванні окремих будівель внаслідок значних витрат на їх зведення та експлуатацію. Такі інтегровані комплекси перетворюються не лише в центри обслуговування, але і в головні архітектурно-композиційні акценти в ансамблі громадського центру села [4,6].

При формуванні інтегрованих типів будівель сільських шкіл важливо правильно визначити заклад, з яким доцільно об'єднувати заклад загальної середньої освіти [9]. Заклади, з якими можлива міжвидова інтеграція

загальноосвітніх закладів повинні відповідати вимогам соціально – педагогічної доцільності, сумісності функціональних процесів, наявністю однакових за призначенням приміщень і умов для створення універсальних просторів, єдності об'ємно – планувальної структури і конструктивних систем, можливості об'єднання площинних споруд [7,10].

Відповідність вимогам соціально-педагогічної доцільності – одна з головних умов, виконання якої необхідно при інтеграції закладів. Об'єднання загальноосвітнього закладу з дошкільним особливо актуально в умовах малої наповнюваності шкіл. Такий захід дозволяє підвищити якість навчально-виховного процесу, сприяє залученню до навчання дітей 6-річного віку, забезпечує наступність змісту навчання і виховання дітей дошкільного і шкільного віку, створює родинну атмосферу в закладі, сприяє збереженню здоров'я дитини. Згідно останніх педагогічних досліджень в умовах сільських населених пунктів доцільно інтегрувати дошкільні заклади не лише з початковими і основними школами, що передбачено діючими нормативними вимогами, але і з середніми школами [9].

Функціональною основою сучасної дошкільної будівлі є дитячий груповий осередок, до якого входять роздягальня, групова, спальні з туалетними. Крім цього, в структурі дитячих ясел – садка передбачаються низка обслуговуючих та допоміжних приміщень – медичні, службово-побутові, харчоблок, пральня, приміщення для музичних, фізкультурних занять та ігор. Ці приміщення в будівлі, що інтегрується з загальноосвітнім закладом, можуть використовуватись сумісно [8,10].

Одним з напрямків розширення можливостей загальноосвітнього закладу в розвитку особистості і соціалізації учнів, зростання ефективності його освітньої і виховної діяльності є запровадження шкіл, в яких об'єднані загальноосвітній і позашкільний заклади [2]. Позашкільний заклад, що інтегрується з загальноосвітнім, доповнює шкільну програму школи, тим самим надаючи можливість учням розвинути їх природні можливості. В таких школах навчально-виховна діяльність організовується шляхом сумісних інтегрованих навчальних програм загальноосвітнього закладу і виховних програм філіалу позашкільного закладу. Це формує режим роботи, що будується на основі максимальної користі для здоров'я дитини, зміни одного виду діяльності іншим, чергування розумової праці з заняттями фізичною культурою, музикою, хореографією, образотворчим мистецтвом, що сприяє зростанню творчої та пошукової активності дітей в усіх сферах шкільного життя [9].

Особливістю функціонування системи позашкільної освіти в сільській місцевості є те, що в цій галузі працюють переважно вчителі та вихователі загальноосвітніх закладів. Це є однією з головних передумов інтеграції

позашкільного і загальноосвітнього закладів [3]. Для будівництва в сільській місцевості доцільно застосовувати універсальні типи позашкільних закладів [8].

При розрахунку наповнюваності позашкільних закладів важливо передбачити можливість охоплення всіх бажаючих позашкільною освітою. Зайнятість в позашкільних закладах є різною в залежності від віку учнів. Проведений педагогами аналіз виявив, що найбільш активно відвідують позашкільні заклади учні базової школи (V-IX класи) – 75-85%. Охоплення позашкільною освітою учнів початкового шкільного віку (I- IV класи) складає 55-70%. Відвідують позашкільні заклади тільки 30-35% учнів X-XI класів, 20-30% учнів цієї вікової категорії навчаються на підготовчих курсах [2].

Особливе значення в сільській місцевості має розміщення квартир для вчителів в структурі шкільної будівлі. Надання вчителю комфортного житла сприятиме закріпленню висококваліфікованих педагогічних кадрів в сільській школі, що вирішить одну з головних проблем системи шкільного обслуговування в сільській місцевості [1,2,9]. Окрім скорочення витрат на будівництво і експлуатацію, ефективність об'єднання школи з житлом обумовлюється можливістю використання вчителем резерву часу між зайнятістю в загальноосвітньому закладі для роботи на ділянці, в домі, істотній економії часу, що витрачається на шлях до місця роботи [1].

Особливо ефективні такі заходи для малокомплектних початкових шкіл. У сільській місцевості початкова школа, що інтегрується із будинком вчителя, у позаурочний час може виконувати функції центру дозвілля, філіалу сільської бібліотеки. У вечірній час у шкільній будівлі можуть працювати об'єднання за інтересами для різних груп населення, керівництво якими здійснює вчитель. Виконання вчителем функцій керівника бібліотеки, центру дозвілля дозволить покращити його матеріальний стан за рахунок відповідних доплат, повністю використати його потенціал, а також матеріально-технічну базу загальноосвітнього закладу [2]. Для створення відповідних умов проживання сімей вчителів в структуру будівель основних і старших шкіл включення житлових чарунок є небажаним. Доцільно передбачати для них квартири в спеціально побудованих будинках, розміщених поблизу шкільної ділянки [10].

Необхідність задоволення соціально-економічних потреб аграрної і соціальної сфер в спеціалістах робочої кваліфікації, що не потребують спеціальної професійної освіти (будівельники, продавці, токарі, слюсарі, швачки, робітники масових професій сільського господарства) обумовлює збереження і розвиток професійної підготовки учнів IX – XI класів [9]. Для ефективної організації професійної освіти учнів старших класів в сільській місцевості можливо інтегрувати загальноосвітній заклад з закладом початкової професійної освіти – сільськими шкільними навчально-виробничими

майстернями [8,10]. Доцільність інтеграції школи з закладом початкової професійної освіти обумовлена наявністю спільних груп приміщень – функціональна структура шкільних навчально-виробничих майстерень складається з навчально-виробничих, адміністративно-господарчих та побутових приміщень [8,10].

Актуальною є міжвідомча інтеграція загальноосвітнього закладу з культурно – просвітницьким [2]. Сталим типом культурно – просвітницької будівлі в сільській місцевості є клуб, який включає бібліотеку, кіноустановку, клубний заклад [5]. Натурні обстеження системи культурно-побутового обслуговування виявили, що внаслідок кризового стану соціальної сфери сільських населених пунктів, систематичного недофінансування цієї галузі, існуючі заклади культури в достатньому обсязі не виконують покладені на них функції. За таких умов, школа стає центром культурно – просвітницької роботи і фактично працює як соціально – культурний центр села [10].

Інтеграція загальноосвітнього закладу зі спортивним комплексом сприятиме розширенню мережі спортивних закладів, охопленню сільського населення спортивною та спортивно-оздоровчою роботою, забезпеченню відповідною матеріально-технічною базою для виконання загальноосвітньої програми із фізичного виховання. Спортивний комплекс, що включає спортивний зал, плавальний басейн із допоміжними приміщеннями, можуть відвідувати як школярі, так і доросле населення села [3].

У відповідності з функціональним призначенням для спорудження в сільській місцевості рекомендовано такі основні типологічні групи шкільних будівель (рис.1):

- соціокультурний центр, в якому розміщуються магнітний або опорний загальноосвітній заклад, дошкільний заклад, культурно-просвітницькі заклади, позашкільний заклад, заклад початкової професійної освіти, фізкультурно-оздоровчий заклад;

- культурно–просвітницький центр, до складу якого входять магнітний загальноосвітній заклад, сільський клуб, бібліотека, музей, спортивний зал;

- навчально-виховний комплекс, який містить магнітний загальноосвітній заклад, дошкільний заклад, заклад позашкільної освіти;

- навчально–спортивний комплекс, в якому функціонують опорний загальноосвітній заклад, позашкільний заклад, заклад початкової професійної освіти, фізкультурно-оздоровчий заклад;

- навчально–житловий комплекс, який включає магнітний загальноосвітній заклад I ступеня, житло вчителя, центр дозвілля, бібліотеку.

Формування мережі сільських шкіл із застосуванням багатofункціональних шкільних будівель сприятиме зниженню фінансової

вартості сільських навчальних закладів і підвищенню соціальної ефективності освіти в сільських регіонах України.

| ТИП ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО ЗАКЛАДУ, ЩО ІНТЕГРУЄТЬСЯ | МАГНІТНИЙ        |               |               | ОПОРНИЙ                 |
|-------------------------------------------------|------------------|---------------|---------------|-------------------------|
|                                                 | I СТУПЕНЮ        | II СТУПЕНЮ    | III СТУПЕНЮ   |                         |
| СОЦІОКУЛЬТУРНИЙ ЦЕНТР                           | —                | дз к<br>ззм б | дз к<br>ззм б | дз пз к<br>ппо ззо б сп |
| КУЛЬТУРНО-ПРОСВІТНИЦЬКИЙ ЦЕНТР                  | —                | —             | к б<br>ззм пз | —                       |
| НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИЙ КОМПЛЕКС                     | —                | —             | дз<br>ззм пз  | —                       |
| НАВЧАЛЬНО-СПОРТИВНИЙ                            | —                | —             | —             | ззо<br>сп ппо б         |
| НАВЧАЛЬНО-ЖИТЛОВИЙ                              | пз ззо сп<br>ппо | —             | —             | —                       |

#### УМОВНІ ПОЗНАЧКИ:

|     |                                   |   |                                         |    |                     |     |                                      |
|-----|-----------------------------------|---|-----------------------------------------|----|---------------------|-----|--------------------------------------|
| ззо | ЗАГАЛЬНООСВІТНИЙ ЗАКЛАД ОПОРНИЙ   | к | КЛУБНО-ВИДОВИЩНИЙ ТА ДОЗВІПЛЕВИЙ ЗАКЛАД | сп | СПОРТИВНА СПОРУДА   | дз  | ДОШКІЛЬНИЙ ЗАКЛАД                    |
| ззм | ЗАГАЛЬНООСВІТНИЙ ЗАКЛАД МАГНІТНИЙ | б | БІБЛІОТЕКА                              | пз | ПОЗАШКІЛЬНИЙ ЗАКЛАД | ппо | ЗАКЛАД ПОЧАТКОВОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ |

Рис.1. Функціонально-типологічні групи багатофункціональних будівель сільських шкіл

**Висновки.** В ході проведеного дослідження було виявлено, що в сучасних соціально-економічних умовах провідним напрямком формування сільських шкіл є міжвідомча інтеграція об'єктів культурно-побутового обслуговування сільського населення на базі загальноосвітніх закладів. На основі аналізу відповідності закладів умовам об'єднання встановлено, що загальноосвітні заклади доцільно інтегрувати в одній будівлі із культурно-просвітницькими (центрами дозвілля, сільськими клубами, бібліотеками, музеями), дошкільними (дитячими яслами, дитячим садком), позашкільними закладами (палацом творчості, школою мистецтв), закладами початкової

професійної освіти (навчально-виробничими майстернями), фізкультурно-оздоровчими закладами (спортивними залами і басейнами), житлом вчителя.

#### Список літератури

- Гурьянова М.П. Реструктуризация сети общеобразовательных учреждений села/ М.П. Гурьянова, В.Б. Орлов. – М. : Изд-во ИПСР РАО, 2003.-93 с.
- Гурьянова М.П. Резервы модернизации сельской малочисленной школы России: Метод. пособие/ Гурьянова М.П.- М.: ИПСР РАО, 2003.-198 с.
- Сельская школа: Ресурсы развития. методическое пособие по разработке проектов развития сельской школы/ Под ред. Лебедева О.Е. - М.:РОССПЭН,2003. - 134с.
- Методические рекомендации по переустройству и реконструкции малых сел Украинской ССР. - К.:УкрНИИГраждансельстрой, 1991. - 102 с.
- Сельские клубные и спортивные здания/ [Г.В Зенькович, Г.И. Болотов, С.Е.Кругляк и др.]; под ред. Э.И. Шиловой. – К.: Урожай, 1987.-200с
- Ковальский Л.Н. Архитектура учебно-воспитательных зданий/ Ковальский Л.М. - К.: Будівельник, 1988.-144с.
- Литвиненко Т.П. Формування сільських малооб'ємних кооперованих будівель та їх конструктивні особливості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.01 «Будівельні конструкції, будівлі та споруди»/ Т.П. Литвиненко. –Полтава, 1999. – 18с.
- Свитко В.А., Капак Н.Н. Здания сельских школ и дошкольных учреждений / Свитко В.А., Капак Н.Н. – К.: Урожай, 1988. – 192с.
- Сельская школа: социально-педагогические факторы обучения и воспитания: Монография/ Под. Ред. Г.И. Репринцевой. - М.:ИПСРРАО, 2005. - 96с.
- Тишкевич О.П. Архітектурно-планувальна організація сільських малокомплектних шкіл: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. архіт.: спец. 18.00.02 «Архітектура будівель і споруд»/ О.П.Тишкевич. – К., 2010. – 21с.

#### Аннотация

В статье выявлено тенденции формирования сельских общеобразовательных учреждений. Рассмотрено особенности организации многофункциональных зданий сельских школ на основе интеграции учреждений.

**Ключевые слова:** сельская школа, интеграция, многофункциональное здание.

#### Summary

Development trends of formation of the rural educational institutions are revealed in the abstract. Peculiarities of the arrangement of the multifunctional rural school buildings based on institutions integration are defined.

**Key words:** rural support school, integration, multifunctional building.

УДК: 727.113

канд. арх. Тишкевич О.П.,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКИХ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИХ ЗАКЛАДІВ В СУЧАСНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВАХ

*У статті виявлено тенденції розвитку освітньої системи сільських регіонів України в сучасних соціально-економічних умовах. Розглянуто принципи організації мережі сільських навчальних закладів, наведено рекомендації щодо формування будівель дошкільних і загальноосвітніх навчальних закладів.*

**Ключові слова:** сільська школа, мережа, освітні округи, інтеграція.

**Постановка проблеми.** Освітня інфраструктура більшості територій України характеризується переважною кількістю навчальних закладів, що розміщені в сільській місцевості. Через їх нечисленність ефективність використання фінансових ресурсів, які залучаються для забезпечення діяльності освітньої галузі в сільській місцевості, є низькою. Це призводить до зниження якості освіти сільських мешканців, скорочення кількості навчальних закладів, погіршення стану їх матеріально-технічної бази та соціальної інфраструктури, гальмує впровадження сучасних інноваційних технологій і засобів навчання.

Для усунення протиріччя між значною фінансовою вартістю сільських навчальних закладів і низькою соціальною ефективністю освіти необхідно вироблення нових підходів до функціонування освітньої системи сільських регіонів. Основними способами розв'язання проблем у цій сфері є формування ефективної мережі навчальних закладів, здатних надавати високоякісні освітні послуги та забезпечувати рівний доступ дітей відповідного віку до дошкільної, загальної середньої, позашкільної та професійно-технічної освіти, допрофесійного навчання незалежно від місця їх проживання.

Потребують вирішення питання, що стосуються оптимального розміщення та формування будівель сільських навчальних закладів відповідно до сучасних соціально-педагогічних та соціально-економічних умов.[1].

**Аналіз досліджень та останніх публікацій.** Проблемам організації мережі сільських навчальних закладів в різні роки були присвячені дослідження Ковальського Л.М. [2], Уреньова В.П. [2], Саркісова С.К. Степанова В.І. [3], Світка В.А. [4], Антошкіна В.Ф. [5], Решетнікової Н.В.[6] та інших, але час

питання формування мережі та будівель сільських навчальних закладів у сучасних соціально-економічних умовах є недостатньо дослідженими.

**Зв'язок із науковими програмами, планами, темами.** Тематика статті пов'язана з державними документами, серед яких Укази Президента України від 30 вересня 2010 року № 926 «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні», від 20 березня 2008 року № 244 «Про додаткові заходи щодо підвищення якості освіти в Україні», від 2 червня 1998 р. N 580 «Про заходи щодо поліпшення функціонування та розвитку загальної середньої освіти», Постанови Верховної Ради України від 9 січня 2007 року № 536 «Про стан і перспективи розвитку загальної середньої освіти в Україні».

**Мета статті.** Розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо формування мережі дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів в нових соціально-економічних умовах розвитку сільських населених пунктів.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасні соціально-економічні умови висувають нові задачі перед соціальними інституціями країни, вимагають нових підходів до модернізації виховання й освіти, соціального захисту громадян. Освітня галузь в сільських населених пунктах сьогодні є настільки складною, що відіграє вирішальну роль в соціальному житті села. Перспективи її розвитку необхідно розглядати, враховуючи широкий спектр соціокультурних аспектів, з позицій соціального і виробничого значення сільських навчальних закладів для аграрного сектору країни [7].

В галузі формування освітніх систем сільського регіону вироблено принципово різні напрямки оптимізації існуючої мережі сільських навчальних закладів. Перший ґрунтується на принципі концентрації матеріальних і кадрових ресурсів. Він передбачає укрупнення дитячих ясел-садків і шкіл з організацією підвезення вихованців й учнів, збільшення кількості дітей, що охоплені пришкольними інтернатами, створення ресурсних центрів. Такі заходи потребують значного матеріально-фінансового забезпечення, наявності доріг з твердим покриттям достатньо високої якості, парку автотранспорту, пального, введення до штатного розкладу загальноосвітнього закладу двох водіїв, оплати праці педагогу, який супроводжуватиме дітей під час перевезення [8].

Необхідно додати, що в більшості адміністративних районів таких областей України як Полтавська, Чернігівська, Харківська, Сумська зі значною кількістю малих і середніх сіл за умов дотримання нормативного часу транспортної доступності, укрупнення шкіл не дозволить отримати очікуваного економічного ефекту - кількість загальноосвітніх навчальних закладів з малою наповнюваністю залишиться високою. (рис.1) Тому прогресивна в цілому ідея укрупнення навчальних закладів в теперішній час вступає у протиріччя з фактичними соціальними і демографічними умовами змінами в сільських



населених пунктах, реальним умовам проживання і потребам сільських мешканців [1].



Рис.1. Особливості сільського розселення України

Другий напрям удосконалення системи освіти в сільській місцевості базується на принципі кооперації ресурсів. Він передбачає інтеграцію загальноосвітніх навчальних закладів із культурно-просвітницькими позашкільними закладами, закладами початкової професійної освіти, фізкультурно-оздоровчими закладами, житлом вчителя і формування освітніх округів [7,8,9].

Застосування навчальних будівель, що формуються на основі міжінституціональної інтеграції вирішить такі проблеми:

- сприятиме модернізації сучасної освіти, а саме - гуманізацію, варіативність освіти, диференційоване навчання, поглиблене вивчення окремих предметів, профільне навчання в старшій школі, які потребують інтеграції різних видів освіти як в структурі однієї загальноосвітньої установи, так і в межах муніципальної системи освіти;

- підвищить економічний ефект при будівництві і експлуатації об'єктів;
- дозволить передбачити елементи рентабельного і різноманітного обслуговування в невеликих населених пунктах;
- створить архітектурно-композиційні акценти в ансамблі громадського центру села [1,4,7].

Формування освітніх округів спрямовано на створення умов для здобуття громадянами загальної середньої освіти, впровадження допрофільної підготовки і профільного навчання, поглиблене вивчення окремих предметів, забезпечення всебічного розвитку особистості [9]. Функціонування закладів в структурі округу обумовлює розвиток зв'язків між ними, формування єдиної інфраструктури управління, розподілення матеріально-технічних ресурсів, кадрового потенціалу, інформаційно-методичного забезпечення. Основними структурними одиницями освітніх округів є опорні та «магнітні» загальноосвітні навчальні заклади. В сільській місцевості для надання якісної дошкільної, загальної середньої, позашкільної та початкової професійної освіти оптимальним утворенням є районний освітній округ, який би виступав суб'єктом гарантій конституційного права громадян на загальну середню освіту [9]. (рис.2)

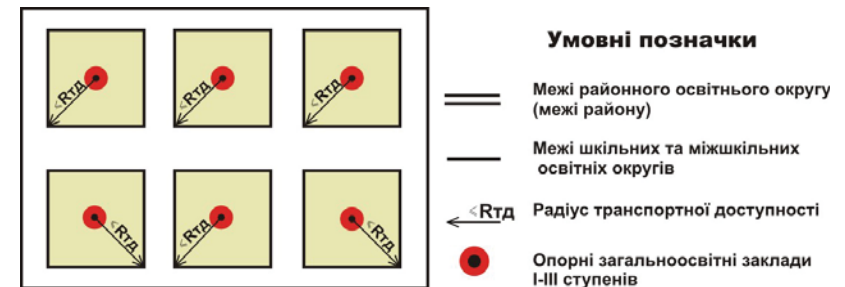


Рис. 2. Схема принципової структури районного освітнього округу

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження було встановлено, що в сучасних соціально-економічних умовах розвитку сільських населених пунктів для організації мережі навчально-виховних будівель широке застосування заходів на основі укрупнення закладів є не доцільним. Перспективними напрямками реструктуризації освітньої мережі є об'єднання навчально-виховних закладів і створення освітніх округів. Це створює передумови для виникнення нових типів будівель навчально-виховних закладів –

багатофункціональних шкільних будівель, будівель опорних і «магнітних» шкіл.

### Список літератури

1. Тишкевич О.П. Архітектурно-планувальна організація сільських малокомплектних шкіл: Дис...канд. архітектури: 18.00.02. – Київ. – 2010. – 209с
2. Ковальський Л.М., Уренев В.П. Концепція перспективного розвитку мережі шкільних будівель / Л.М. Ковальський, В.П. Уренев// Региональные проблемы архитектуры и градостроительства. – Одесса, 2007. – Вып.9-10. - С.133-136.
3. Степанов В.И. Школьные здания/ Степанов В.И. – М.: Стройиздат, 1975. - 239с.
4. Свитко В.А., Капак Н.Н. Здания сельских школ и дошкольных учреждений / Свитко В.А., Капак Н.Н. – К.: Урожай, 1988. – 192с.
5. Антошкин В.Ф. Сеть и типы средних общеобразовательных школ для сельской местности (для II-III климатических районов РСФСР): автореф. дис. на соискание ученой степени канд. архит.: спец. 18.00.02 «Архитектура зданий и сооружений»/ В.Ф.Антошкин. – М., 1982. - 24с.
6. Решетникова Н.В. Формирование сети и типов зданий сельских школ с уменьшенной наполняемостью класса (на примере Нечерноземной зоны РСФСР): автореф. дис. на соискание ученой степени канд. архит.: спец. 18.00.02 «Архитектура зданий и сооружений»/ Н.В. Решетникова. – М., 1989 - 25с.
7. Гурьянова М.П. Реструктуризация сети общеобразовательных учреждений села/ М.П. Гурьянова, В.Б. Орлов. – М. : Изд-во ИПСР РАО, 2003.-93 с.
8. Гурьянова М.П. Резервы модернизации сельской малочисленной школы России: Метод. пособие/ Гурьянова М.П.- М.: ИПСР РАО, 2003.-198 с.
9. Осадчий И.Г. Освіта сільського регіону: теорія і технологія управління розвитком: Монографія/ Осадчий И.Г. – К.: Шкільний світ, 2005р. – 260с.

### Аннотация

В статье рассмотрены тенденции развития системы школьного обслуживания в сельской местности. Рассмотрены принципы организации сети образовательных учреждений, приведены рекомендации по формированию зданий дошкольных и общеобразовательных учреждений.

**Ключевые слова:** сельская школа, сеть, образовательный округ, интеграция.

### Summary

Development trends in the system of school infrastructure in countryside are revealed in the abstract. Design concepts of the educational institutions network in countryside are examined. Recommendations of formation of the rural schools and kindergartens are revealed.

**Key words:** rural school, network, educational districts, integration.

УДК 72.01

к.т.н., професор В.В. Товбич,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ІЄРАРХІЧНОЇ МОДЕЛІ АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ч.2). ЗАКОН СТРУКТУРОВАНОГО ПЕРЕХОДУ ВІД ФАКТИЧНОГО ДО НАПЕРЕД ЗАДАНОГО СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ВИДАМИ АРХІТЕКТУРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*На базі кількісних показників визначених в першій частині публікації запропоновано математичну модель (базис для оптимізаційної) структурованого переходу між видами архітектурної діяльності.*

***Ключові слова:** архітектурна діяльність, співвідношення, варіантність.*

Маючи кількісні показники, які фіксують співвідношення видів діяльності в рамках загального процесу "архітектурна діяльність" [1] є можливість цілеспрямовано впливати (управляти) на цей процес в залежності від поставлених задач.

Закон структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності констатує природний характер постійного перманентного реформування структури архітектурної діяльності в залежності від наявних умов, що склалися на певному етапі розвитку суспільства: природна перманентність зміни умов розвитку суспільства завжди призводить до природної перманентної необхідності зміни структури архітектурної діяльності, яка здійснюється за певними формулами, що у загальному випадку мають варіаційний багато-параметричний характер, структурного переходу від фіксованого до наперед заданого пропорційного співвідношення дольових часток кожного з видів архітектурної діяльності.

Структурне фіксоване фактичне співвідношення між усіма видами архітектурної діяльності, кожний з яких вимірюється погодинно в чоловіко-годинах (або в інших подібних узагальнених одиницях виміру, наприклад, чоловіко-днях, чоловіко-тижнях, чоловіко-місяцях, чоловіко-роках тощо), на рівні узагальнених параметрів визначимо як ( $P_{\text{факт.}} : M_{\text{факт.}} : H_{\text{факт.}} : O_{\text{факт.}}$ ), де  $P_{\text{факт.}}$  – умовне скорочене позначення фіксованого фактичного значення параметру проектування та реалізації проекту,  $M_{\text{факт.}}$  – умовне скорочене позначення фіксованого фактичного значення параметру архітектурного менеджменту (координації дій учасників проекту),  $H_{\text{факт.}}$  – умовне скорочене позначення фіксованого фактичного значення параметру науково-дослідної діяльності,  $O_{\text{факт.}}$  – умовне скорочене позначення фіксованого фактичного значення параметру освітнянської діяльності (освіти). При цьому узагальнену одиницю

виміру (чол.-годин, чол.-днів, чол.-тижнів тощо) будемо трактувати як кількісну величину часу, затраченого на реалізацію визначеного виду архітектурної діяльності при забезпеченні фіксованого якості призведеної (виробленої) продукції. Можливі й інші єдиниці узагальнені (тобто однакові для усіх зазначених видів архітектурної діяльності) одиниці виміру, наприклад, виражені в грошовому еквіваленті різного номіналу. Суттєве те, що можливість визначення єдиної узагальненої одиниці виміру для усіх визначених видів архітектурної діяльності дає змогу та підстави щодо їхнім оперуванням в теоретико-прикладних дослідженнях системи архітектурно-будівельної діяльності, включаючи як математичні операції різного роду, так і побудову узагальненої моделі системи архітектурно-будівельної діяльності.

Якщо загальну фіксовану фактичну сукупність усіх видів архітектурної діяльності першого рівня узагальнених параметрів визначити скорочено як  $A^{\text{факт.}}$  (тобто маємо суму  $A^{\text{факт.}} = P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}$ ), то введене фіксоване фактичне співвідношення  $(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$ , кожний з компонентів якого виміряється в чоловікогодинах, ідентичне приведену безрозмірному співвідношенню між відповідними безрозмірними коефіцієнтами зазначених видів архітектурної діяльності  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$ , загальна сума яких дорівнює одиниці, оскільки передбачається:  $k_{\Pi}^{\text{факт.}} = P^{\text{факт.}} / A^{\text{факт.}}$  – фіксований фактичний коефіцієнт дольової частки проектування та реалізації проекту у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_M^{\text{факт.}} = M^{\text{факт.}} / A^{\text{факт.}}$  – фіксований фактичний коефіцієнт дольової частки архітектурного менеджменту у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_H^{\text{факт.}} = H^{\text{факт.}} / A^{\text{факт.}}$  – фіксований фактичний коефіцієнт дольової частки науково-дослідної діяльності у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_O^{\text{факт.}} = O^{\text{факт.}} / A^{\text{факт.}}$  – фіксований фактичний коефіцієнт дольової частки освітньої діяльності (освіти) у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів.

Поставимо задачу, яка особливо актуальна при структурованому реформуванні загальної структури системи архітектурно-будівельної діяльності: перейти від фіксованого фактичного значення  $[(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})]$ ,  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до наперед заданого та розрахованого структурного співвідношення  $[(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$ ,  $(P^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})]$  між видами архітектурної діяльності та визначити, якими шляхами та способами це можливо реалізувати.

Тут передбачається:  $k_{\Pi}^{\text{зад.}} = P^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$  – наперед заданий безрозмірний коефіцієнт дольової частки проектування та реалізації проекту у загальній

сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_M^{\text{зад.}} = M^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$  – наперед заданий безрозмірний коефіцієнт дольової частки архітектурного менеджменту у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_H^{\text{зад.}} = H^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$  – наперед заданий безрозмірний коефіцієнт дольової частки науково-дослідної діяльності у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів;  $k_O^{\text{зад.}} = O^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$  – наперед заданий безрозмірний коефіцієнт дольової частки освітньої діяльності (освіти) у загальній сукупності усіх видів архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів. При цьому структурне розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності на рівні узагальнених параметрів визначається як  $(P^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$ , де  $P^{\text{розн.}}$  – умовне скорочене позначення розрахованого значення параметру (в чол.-год.) проектування та реалізації проекту,  $M^{\text{розн.}}$  – умовне скорочене позначення розрахованого значення параметру (в чол.-год.) архітектурного менеджменту або координації дій учасників проекту,  $H^{\text{розн.}}$  – умовне скорочене позначення розрахованого значення параметру (в чол.-год.) науково-дослідної діяльності,  $O^{\text{розн.}}$  – умовне скорочене позначення розрахованого значення параметру (в чол.-год.) освітньої діяльності,  $A^{\text{розн.}}$  – умовне скорочене позначення загальної сукупності розрахованих значень усіх видів архітектурної діяльності першого рівня узагальнених параметрів (тобто маємо суму  $A^{\text{розн.}} = P^{\text{розн.}} + M^{\text{розн.}} + H^{\text{розн.}} + O^{\text{розн.}}$ ), звідкіля витікає, що сума наперед заданих, як і фіксованих фактичних, безрозмірних коефіцієнтів дольових значень усіх видів архітектурної діяльності також дорівнює одиниці:  $k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_M^{\text{факт.}} + k_H^{\text{факт.}} + k_O^{\text{факт.}} = k_{\Pi}^{\text{зад.}} + k_M^{\text{зад.}} + k_H^{\text{зад.}} + k_O^{\text{зад.}} = 1$ . Але суми фіксованої фактичної та розрахованої загальної сукупності усіх видів архітектурної діяльності у загальному випадку не рівні між собою  $A^{\text{факт.}} \neq A^{\text{розн.}}$  – і лише у часному випадку їхнє значення збігається  $A^{\text{факт.}} = A^{\text{розн.}}$ , коли йдеться про внутрішній перерозподіл чол.-годин між зазначеними видами архітектурної діяльності (спрощено: від одних віднімається, щоб додати іншим).

Таким чином, за фактом зрівняння обох сум (фіксованої фактичної та розрахованої з визначенням змінних  $x, y, z, t$ , що додаються чи віднімаються відповідно до кожного виду архітектурної діяльності) загальної сукупності усіх видів архітектурної діяльності, маємо три випадки (відповідно: умовні три шляхи) структурованого переходу від фактичного до розрахованого співвідношення між видами архітектурної діяльності:

1)  $[A^{\text{факт.}} \setminus A^{\text{розн.}}, (x + y + z + t) \setminus 0]$  – екстенсивний шлях реформування структури архітектурної діяльності, коли бажане наперед задане структурне співвідношення між видами архітектурної діяльності здійснюється шляхом

скорочення загальної сукупності чол.-год., що нерідко відбувається в перехідні, революційні періоди розвитку як системи архітектурно-будівельної діяльності, так і усього суспільства в цілому.

2)  $[A^{\text{факт.}} \langle A^{\text{розн.}}, (x+y+z+t) \rangle 0]$  – інтенсивний шлях реформування структури архітектурної діяльності, коли бажане наперед задане структурне співвідношення між видами архітектурної діяльності здійснюється шляхом збільшення загальної сукупності чол.-год., що нерідко відбувається в часи розквіту, відродження як системи архітектурно-будівельної діяльності, так і усього суспільства в цілому.

3)  $[A^{\text{факт.}} = A^{\text{розн.}}, (x+y+z+t) = 0]$  – застійний шлях реформування структури архітектурної діяльності, коли бажане наперед задане структурне співвідношення між видами архітектурної діяльності здійснюється шляхом внутрішнього перерозподілу загальної сукупності чол.-год., що нерідко відбувається в періоди застою як системи архітектурно-будівельної діяльності, так і усього суспільства в цілому.

Підкреслимо, що задача структурованого реформування системи архітектурної діяльності тісно пов'язана з інвестиціями, вагомими (у кращому варіанті) капіталовкладеннями – тому коректне її вирішення є нагальною задачею не тільки архітектурної, але й усієї науки в цілому. В рамках визначених вище трьох шляхів (екстенсивного, інтенсивного, застійного) реформування структури архітектурної діяльності існує безліч варіантів переходу  $[(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : N^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}}) \rightarrow (k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_N^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})] \Rightarrow [(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_N^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) \rightarrow (P^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : N^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})]$  від фіксованого до наперед заданого та розрахованого співвідношення між видами архітектурної діяльності. Тому вибір одного найбільш прийняттого варіанту із існуючої безлічі тісно пов'язаний з задачею функціональної оптимізації та деякого компромісу щодо обґрунтування вибору обраного варіанту реформування структури архітектурної діяльності.

Множинність зазначених варіантів структурного переходу впливає з того факту, що одному заданому варіанту структурного співвідношення на рівні безрозмірних коефіцієнтів дольової частки кожного з видів архітектурної діяльності  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_N^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  відповідає безліч варіантів  $(P^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : N^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$  структурного погодинного співвідношення між усіма видами архітектурної діяльності. Так, до визначеної заданої пропорції  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_N^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  можна прийти як шляхом додавання, так і шляхом урізання (віднімання) деякої кількості чол.-годин від кожного з видів архітектурної діяльності на рівні фактичного зрізу їхнього погодинного співвідношення  $(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : N^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$ . Шлях додавання коректний у випадку наявності деякої надлишкової величини ресурсу чол.-годин, що має бути розподілена між

усіма видами архітектурної діяльності. Шлях урізання (віднімання) коректний у випадку наявності гострого дефіциту (наприклад, спровокованого економічними обставинами) величини ресурсу чол.-годин, що також має бути розподілена між усіма видами архітектурної діяльності. Між двома цими крайніми шляхами існує множина проміжних та комбінованих варіантів, включаючи внутрішній перерозподіл чол.-годин між усіма видами архітектурної діяльності.

Багатозначність та багатопараметричність зазначених варіантів чітко простежується на поелементному зрівнянні структурного переходу від фактичного  $(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : N^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}}) \rightarrow (P^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : N^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$  до розрахованого погодинного (чол.-год.) співвідношення між усіма видами арх. діяльності:  $P^{\text{факт.}} \rightarrow P^{\text{розн.}}, M^{\text{факт.}} \rightarrow M^{\text{розн.}}, N^{\text{факт.}} \rightarrow N^{\text{розн.}}, O^{\text{факт.}} \rightarrow O^{\text{розн.}}$ . У загальному випадку це означає, що перехід від фактичної до заданої та розрахованої величини чол.-год. кожного з видів архітектурної діяльності здійснюється шляхом додавання (чи віднімання) деякої змінної величини  $x, y, z, t$  чол.-год. відповідно до кожного з параметрів на рівні їхнього фактичного визначення:  $P^{\text{факт.}} \pm x = P^{\text{розн.}}, M^{\text{факт.}} \pm y = M^{\text{розн.}}, N^{\text{факт.}} \pm z = N^{\text{розн.}}, O^{\text{факт.}} \pm t = O^{\text{розн.}}$ .

Отже, до заданої пропорції на рівні співвідношення коефіцієнтів дольової частки кожного з видів архітектурної діяльності  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_N^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  у загальному випадку можна прийти шляхом зміни усіх чотирьох змінних величин  $x, y, z, t$ , які додаються (чи віднімаються) до кожного з видів архітектурної діяльності на рівні їхнього фактичного визначення, що видно з наступних рівнянь:

$$(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_N^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = \left( \frac{P^{\text{факт.}} \pm x}{A^{\text{розн.}}}, \frac{M^{\text{факт.}} \pm y}{A^{\text{розн.}}}, \frac{N^{\text{факт.}} \pm z}{A^{\text{розн.}}}, \frac{O^{\text{розн.}} \pm t}{A^{\text{розн.}}} \right), \text{ де}$$

$$A^{\text{розн.}} = P^{\text{розн.}} + M^{\text{розн.}} + N^{\text{розн.}} + O^{\text{розн.}} = [(P^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (N^{\text{факт.}} \pm z) + (O^{\text{факт.}} \pm t)]$$

Умовно позначивши факт використання в зазначених рівняннях усіх чотирьох змінних величин  $x, y, z, t$  у вигляді  $(\pm x; \pm y; \pm z; \pm t)$ , маємо наступних 16 варіантів: 1) коли додаються усі змінні величини:  $(+x; +y; +z; +t)$ , тобто до усіх видів архітектурної діяльності тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2) коли віднімаються усі змінні величини:  $(-x; -y; -z; -t)$ , тобто від усіх видів архітектурної діяльності тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; коли віднімається одна зі змінних величин, а інші додаються: 3)  $(+x; +y; +z; -t)$ ; 4)  $(+x; +y; -z; +t)$ ; 5)  $(+x; -y; +z; +t)$ ; 6)  $(-x; +y; +z; +t)$ ; коли віднімаються дві змінні величини, а інші додаються: 7)  $(+x; +y; -z; -t)$ ; 8)



(+x; -y; +z; -t); 9) (+x; -y; -z; +t); 10) (-x; +y; +z; -t); 11) (-x; -y; +z; +t); 12) (-x; +y; -z; +t); коли віднімаються три змінні величини, а одна додається: 13) (-x; -y; -z; +t); 14) (-x; -y; +z; -t); 15) (-x; +y; -z; -t); 16) (+x; -y; -z; -t) – в останньому випадку додається деяка кількісна величина чол.-годин до проектування та реалізації проекту, а від усіх інших видів архітектурної діяльності – віднімається.

Формули структурного переходу від фіксованого фактичного чотири-частинного співвідношення ( $\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}}$ ) між усіма видами архітектурної діяльності, яке констатує фіксовану фактичну чотири-частинну пропорцію ( $k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}$ ) безрозмірних коефіцієнтів дольових часток кожного з видів архітектурної діяльності, до потрібної чотири-частинної пропорції ( $\Pi^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}}$ ) з наперед заданим чотири-частинним співвідношенням ( $k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}$ ) виводяться на основі поелементного зрівняння усіх наперед заданих безрозмірних коефіцієнтів:  $k_{\Pi}^{\text{зад.}} = \Pi^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$ ,  $k_M^{\text{зад.}} = M^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$ ,  $k_H^{\text{зад.}} = H^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$ ,  $k_O^{\text{зад.}} = O^{\text{розн.}} / A^{\text{розн.}}$ . При цьому на основі розкриття кожного з коефіцієнтів маємо наступні залежності:

$$k_{\Pi}^{\text{зад.}} = (\Pi^{\text{факт.}} \pm x) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + (O^{\text{факт.}} \pm t)];$$

$$k_M^{\text{зад.}} = (M^{\text{факт.}} \pm y) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + (O^{\text{факт.}} \pm t)];$$

$$k_H^{\text{зад.}} = (H^{\text{факт.}} \pm z) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + (O^{\text{факт.}} \pm t)];$$

$$k_O^{\text{зад.}} = (O^{\text{факт.}} \pm t) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + (O^{\text{факт.}} \pm t)].$$

Прийнявши для визначеності при кожній змінній величині  $x, y, z, t$  знак „+”, отримаємо систему із чотирьох лінійних рівнянь з чотирма невідомими, що витікає з наведених рівнянь з урахуванням  $A^{\text{факт.}} = \Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}$ :

$$x(1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) - yk_{\Pi}^{\text{зад.}} - zk_{\Pi}^{\text{зад.}} - tk_{\Pi}^{\text{зад.}} = A^{\text{факт.}}k_{\Pi}^{\text{зад.}} - \Pi^{\text{факт.}};$$

$$-xk_M^{\text{зад.}} + y(1 - k_M^{\text{зад.}}) - zk_M^{\text{зад.}} - tk_M^{\text{зад.}} = A^{\text{факт.}}k_M^{\text{зад.}} - M^{\text{факт.}};$$

$$-xk_H^{\text{зад.}} - yk_H^{\text{зад.}} + z(1 - k_H^{\text{зад.}}) - tk_H^{\text{зад.}} = A^{\text{факт.}}k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}};$$

$$-xk_O^{\text{зад.}} - yk_O^{\text{зад.}} - zk_O^{\text{зад.}} + t(1 - k_O^{\text{зад.}}) = A^{\text{розн.}}k_O^{\text{зад.}} - O^{\text{факт.}}.$$

Але вирішення цієї системи лінійних рівнянь класичним методом ускладнено, оскільки дорівнює нулю визначник, складений із коефіцієнтів при змінних величинах  $x, y, z, t$ :

$$\begin{vmatrix} (1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} \\ -k_M^{\text{зад.}} & (1 - k_M^{\text{зад.}}) & -k_M^{\text{зад.}} & -k_M^{\text{зад.}} \\ -k_H^{\text{зад.}} & -k_H^{\text{зад.}} & (1 - k_H^{\text{зад.}}) & -k_H^{\text{зад.}} \\ -k_O^{\text{зад.}} & -k_O^{\text{зад.}} & -k_O^{\text{зад.}} & (1 - k_O^{\text{зад.}}) \end{vmatrix} = 0,$$

що вказує на те, що система не має однозначного рішення, тобто до наперед заданого співвідношення ( $k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}$ ) між дольовими частками видів арх. діяльності можна прийти багатьма способами, як це і вказувалося раніше.

Тому для визначеності приймається одна з чотирьох змінних в якості вихідного варіаційного параметру для інших, що можливо реалізувати чотирма способами: 1) коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $x \rightarrow \text{var}$ , а інші змінні величини дістають визначення через прийнятий варіаційний параметр; 2) коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $y \rightarrow \text{var}$ , а інші змінні величини дістають визначення через прийнятий варіаційний параметр; 3) коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $z \rightarrow \text{var}$ , а інші змінні величини дістають визначення через прийнятий варіаційний параметр; 4) коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $t \rightarrow \text{var}$ , а інші змінні величини дістають визначення через прийнятий варіаційний параметр.

Тоді у першому випадку, коли в якості варіаційного параметру приймається змінна величина  $x \rightarrow \text{var}$ , маємо формули структурованого переходу від фактичного ( $\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}}$ ) до потрібного погодинного співвідношення ( $\Pi^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}}$ ) між видами архітектурної діяльності з наперед заданою пропорцією ( $k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}$ ) між дольовими частками кожного з чотирьох видів архітектурної діяльності:

$$x \rightarrow \text{var}, \quad x = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})(\Pi^{\text{факт.}} + x) - \Pi^{\text{факт.}}, \quad y = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})(\Pi^{\text{факт.}} + x) - M^{\text{факт.}},$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})(\Pi^{\text{факт.}} + x) - H^{\text{факт.}}, \quad t = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})(\Pi^{\text{факт.}} + x) - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$\Pi^{\text{розн.}} \rightarrow \text{var}, \quad M^{\text{розн.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})\Pi^{\text{розн.}}, \quad H^{\text{розн.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})\Pi^{\text{розн.}}, \quad O^{\text{розн.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}})\Pi^{\text{розн.}}$$

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$ :

$$x_A \rightarrow \text{var}, x_A = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_{II}^{\text{зад.}})(k_{II}^{\text{факт.}} + x_A) - k_{II}^{\text{факт.}}, y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_{II}^{\text{зад.}})(k_{II}^{\text{факт.}} + x_A) - k_M^{\text{факт.}}, \\ z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_{II}^{\text{зад.}})(k_{II}^{\text{факт.}} + x_A) - k_H^{\text{факт.}}, t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_{II}^{\text{зад.}})(k_{II}^{\text{факт.}} + x_A) - k_O^{\text{факт.}}.$$

Аналогічно, у другому випадку, коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $y \rightarrow \text{var}$ , маємо формули структурованого переходу від фактичного  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  до потрібного погодинного співвідношення  $(\Pi^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$  між видами архітектурної діяльності з наперед заданою пропорцією  $(k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  між дольовими частками кожного з чотирьох видів архітектурної діяльності:

$$y \rightarrow \text{var}, x = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(M^{\text{факт.}} + y) - \Pi^{\text{факт.}}, y = (k_M^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(M^{\text{факт.}} + y) - M^{\text{факт.}}, \\ z = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(M^{\text{факт.}} + y) - H^{\text{факт.}}, t = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(M^{\text{факт.}} + y) - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$M^{\text{розн.}} \rightarrow \text{var}, \Pi^{\text{розн.}} = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})M^{\text{розн.}}, H^{\text{розн.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})M^{\text{розн.}}, O^{\text{розн.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})M^{\text{розн.}}.$$

З використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{II}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  отримаємо:

$$y_A \rightarrow \text{var}, x_A = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(k_M^{\text{факт.}} + y_A) - k_{II}^{\text{факт.}}, y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(k_M^{\text{факт.}} + y_A) - k_M^{\text{факт.}}, \\ z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(k_M^{\text{факт.}} + y_A) - k_H^{\text{факт.}}, t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}})(k_M^{\text{факт.}} + y_A) - k_O^{\text{факт.}}.$$

Аналогічно, у третьому випадку, коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $z \rightarrow \text{var}$ , маємо формули структурованого переходу від фактичного  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  до потрібного погодинного співвідношення  $(\Pi^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$  між видами архітектурної діяльності з наперед заданою пропорцією  $(k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  між дольовими частками кожного з чотирьох видів архітектурної діяльності:

$$z \rightarrow \text{var}, x = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(H^{\text{факт.}} + z) - \Pi^{\text{факт.}}, y = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(H^{\text{факт.}} + z) - M^{\text{факт.}}, \\ z = (k_H^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(H^{\text{факт.}} + z) - H^{\text{факт.}}, t = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(H^{\text{факт.}} + z) - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$H^{\text{розн.}} \rightarrow \text{var}, \Pi^{\text{розн.}} = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})H^{\text{розн.}}, M^{\text{розн.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})H^{\text{розн.}}, O^{\text{розн.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})H^{\text{розн.}}.$$

З використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{II}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  отримаємо:

$$z_A \rightarrow \text{var}, x_A = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(k_H^{\text{факт.}} + z_A) - k_{II}^{\text{факт.}}, y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(k_H^{\text{факт.}} + z_A) - k_M^{\text{факт.}}, \\ z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(k_H^{\text{факт.}} + z_A) - k_H^{\text{факт.}}, t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}})(k_H^{\text{факт.}} + z_A) - k_O^{\text{факт.}}.$$

Аналогічно, у четвертому випадку, коли в якості варіаційного параметру приймається змінна  $t \rightarrow \text{var}$ , маємо формули структурованого переходу від фактичного  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  до потрібного погодинного співвідношення  $(\Pi^{\text{розн.}} : M^{\text{розн.}} : H^{\text{розн.}} : O^{\text{розн.}})$  між видами архітектурної діяльності з наперед заданою пропорцією  $(k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  між дольовими частками кожного з чотирьох видів архітектурної діяльності:

$$t \rightarrow \text{var}, x = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - \Pi^{\text{факт.}}, y = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - M^{\text{факт.}},$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - H^{\text{факт.}}, t = (k_O^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$O^{\text{розн.}} \rightarrow \text{var}, \Pi^{\text{розн.}} = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})O^{\text{розн.}}, M^{\text{розн.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})O^{\text{розн.}}, H^{\text{розн.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})O^{\text{розн.}}.$$

З використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності  $[(k_{II}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  отримаємо еквівалентні формули переходу:

$$t_A \rightarrow \text{var}, x_A = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(k_O^{\text{факт.}} + t_A) - k_{II}^{\text{факт.}}, y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(k_O^{\text{факт.}} + t_A) - k_M^{\text{факт.}},$$

$$z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(k_O^{\text{факт.}} + t_A) - k_H^{\text{факт.}}, t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(k_O^{\text{факт.}} + t_A) - k_O^{\text{факт.}}.$$

\*

Наведемо приклад 1. Фактичний зріз архітектурної діяльності на визначеній території у визначений час показав, що  $\Pi^{\text{факт.}} = 80 \times 10^n$  чол.-год.,  $M^{\text{факт.}} = 60 \times 10^n$  чол.-год.,  $H^{\text{факт.}} = 40 \times 10^n$  чол.-год.,  $O^{\text{факт.}} = 20 \times 10^n$  чол.-год., тобто маємо фактичне співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}}) = (80 \times 10^n : 60 \times 10^n : 40 \times 10^n : 20 \times 10^n)$ . На рівні дольових часток це встановлює пропорцію  $(k_{II}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) = (0,4:0,3:0,2:0,1)$ . Треба перейти до заданої оптимальної пропорції  $(k_{II}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках внутрішнього перерозподілу чол.-год. [тобто виконати умову:  $A^{\text{факт.}} = A^{\text{розн.}}$ ,  $x + y + z + t = 0$ ].

Приймаючи за основу формули переходу при  $t \rightarrow \text{var}$ , маємо  $x = (k_{II}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - \Pi^{\text{факт.}} = (0,2/0,2)(20 \times 10^n + t) - 80 \times 10^n = t - 60 \times 10^n$ , що з

умови  $\Pi^{\text{факт.}} + x \geq 0$  дає область визначення  $t \geq -20 \times 10^9$ ; при  $x \geq 0$  значення параметру  $t \geq 60 \times 10^9$ ; при  $x \leq 0$  значення параметру  $t \leq 60 \times 10^9$ ; отже маємо: при  $x \leq 0$   $t \in [-20; 60]$ , при  $x \geq 0$   $t \in [60; +\infty]$ , при  $x = 0$   $t = 60$  (див. рис.1).

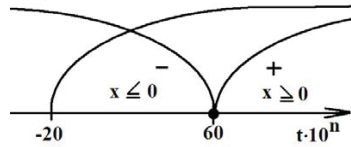


рис.1

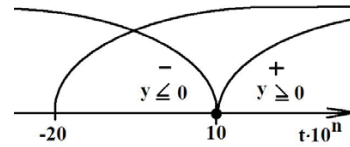


рис.2

Аналогічно,  $y = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - M^{\text{факт.}} = (0,4/0,2)(20 \times 10^9 + t) - 60 \times 10^9 = 2t - 20 \times 10^9$ , що з умови  $M^{\text{факт.}} + y \geq 0$  дає область визначення  $t \geq -20 \times 10^9$ ; при  $y \geq 0$  значення параметру  $t \geq 10 \times 10^9$ ; при  $y \leq 0$  значення параметру  $t \leq 10 \times 10^9$ ; отже маємо: при  $y \leq 0$   $t \in [-20; 10]$ , при  $y \geq 0$   $t \in [10; +\infty]$ , при  $y = 0$   $t = 10$  (див. рис.2).

Аналогічно,  $z = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}})(O^{\text{факт.}} + t) - H^{\text{факт.}} = (0,2/0,2)(20 \times 10^9 + t) - 40 \times 10^9 = t - 20 \times 10^9$ , що з умови  $H^{\text{факт.}} + z \geq 0$  дає область визначення  $t \geq -20 \times 10^9$ ; при  $z \geq 0$  значення параметру  $t \geq 20 \times 10^9$ ; при  $z \leq 0$  значення параметру  $t \leq 20 \times 10^9$ ; отже маємо: при  $z \leq 0$   $t \in [-20; 20]$ , при  $z \geq 0$   $t \in [20; +\infty]$ , при  $z = 0$   $t = 20$  (див. рис.3-4).

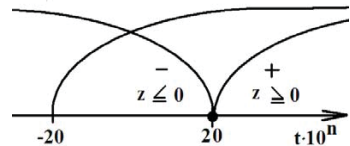


рис.3

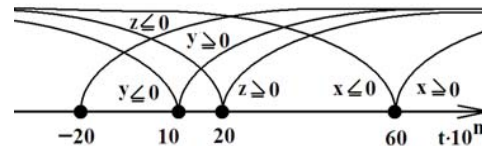


рис.4

Отже, остаточно маємо:  $x = t - 60 \times 10^9$ ,  $y = 2t - 20 \times 10^9$ ,  $z = t - 20 \times 10^9$ ; додаткова умова внутрішнього перерозподілу  $x + y + z + t = 0$  дає  $t = 20 \times 10^9$  чол.-год.; звідкіля  $x = (20 - 60) \times 10^9 = -40 \times 10^9$  чол.-год., тобто, щоб вийти на задану оптимальну пропорцію  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  між дольовими частками усіх видів архітектурної діяльності (при умові внутрішнього погодинного перерозподілу), треба скоротити фактичне значення  $\Pi^{\text{факт.}}$  проектування та реалізації проекту на  $40 \times 10^9$  чол.-год.;  $y = (40 - 20) \times 10^9 = 20 \times 10^9$  чол.-год., тобто, щоб вийти на задану пропорцію  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  між дольовими частками усіх видів архітектурної діяльності (при умові внутрішнього погодинного перерозподілу), треба збільшити

фактичне значення  $M^{\text{факт.}}$  архітектурного менеджменту на  $20 \times 10^9$  чол.-год.;  $z = (20 - 20) \times 10^9 = 0$  чол.-год., тобто, щоб вийти на задану пропорцію  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  між дольовими частками усіх видів архітектурної діяльності (при умові внутрішнього погодинного перерозподілу), треба фактичне значення  $H^{\text{факт.}}$  науково-дослідної діяльності оставити без змін. Отже,  $\Pi^{\text{розр.}} = (80 - 40) \times 10^9 = 40 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{\text{розр.}} = (60 + 20) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{\text{розр.}} = H^{\text{факт.}} = 40 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{\text{розр.}} = (20 + 20) \times 10^9 = 40 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(\Pi^{\text{розр.}} : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}}) = (40 \times 10^9 : 80 \times 10^9 : 40 \times 10^9 : 40 \times 10^9)$ .

Приклад 2. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. проектування та реалізації проекту оставалась незмінною ( $x = 0$ ).

Оскільки  $x = t - 60 \times 10^9$ ,  $y = 2t - 20 \times 10^9$ ,  $z = t - 20 \times 10^9$ , то при  $x = 0$  маємо  $t = 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9 = 100 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9 = 40 \times 10^9$  чол.-год. Отже,  $\Pi^{\text{розр.}} = \Pi^{\text{факт.}} = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{\text{розр.}} = (60 + 100) \times 10^9 = 160 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{\text{розр.}} = (40 + 40) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{\text{розр.}} = (20 + 60) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(\Pi^{\text{розр.}} : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}}) = (80 \times 10^9 : 160 \times 10^9 : 80 \times 10^9 : 80 \times 10^9)$ .

Приклад 3. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності тільки зменшилась, а величина зменшення чол.-год. проектування та реалізації проекту була б у 2,5 рази більше величини зменшення чол.-год. архітектурного менеджменту ( $x = 2,5y$ ).

Оскільки  $x \leq 0$  при  $t \leq 60 \times 10^9$ ,  $y \leq 0$  при  $t \leq 10 \times 10^9$ ,  $z \leq 0$  при  $t \leq 20 \times 10^9$  (див. рис.4), то перша умова зменшення чол.-год. усіх видів архітектурної діяльності означає, що область визначення параметру  $t$  дорівнює  $t \in [-20 \times 10^9; +10 \times 10^9]$  чол.-год.. Друга умова  $x = 2,5y$  остаточно дає рівняння  $t - 60 \times 10^9 = 2,5(2t - 20 \times 10^9)$ , звідкіля витікає  $t = -2,5 \times 10^9$  чол.-год.; при цьому  $x = t - 60 \times 10^9 = -62,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9 = -25 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9 = -22,5 \times 10^9$  чол.-год. Отже,  $\Pi^{\text{розр.}} = (80 - 62,5) \times 10^9 = 17,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{\text{розр.}} = (60 - 25) \times 10^9 = 35 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{\text{розр.}} = (40 - 22,5) \times 10^9 = 17,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{\text{розр.}} = (20 - 2,5) \times 10^9 = 17,5 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(\Pi^{\text{розр.}} : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}}) = (17,5 \times 10^9 : 35 \times 10^9 : 17,5 \times 10^9 : 17,5 \times 10^9)$ . Як бачимо, загальне погодинне скорочення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює 112,5 чол.-год.

Приклад 4. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{II}^{зад.}:k_M^{зад.}:k_H^{зад.}:k_O^{зад.}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. освітнянської та науково-дослідної діяльності оставалась незмінною ( $z+t=0$ ).

Умова  $z+t=0$  дає  $t-20 \times 10^9 + t = 0$ , звідкіля  $t = 10 \times 10^9$  чол.-год.,  $x = t - 60 \times 10^9 = -50 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9 = 0$ ,  $z = t - 20 \times 10^9 = -10 \times 10^9$  чол.-годин. Отже,  $P^{розр.} = (80 - 50) \times 10^9 = 30 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 - 0) \times 10^9 = 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 - 10) \times 10^9 = 30 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 + 10) \times 10^9 = 30 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами арх.діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.}:M^{розр.}:H^{розр.}:O^{розр.}) = (30 \times 10^9:60 \times 10^9:30 \times 10^9:30 \times 10^9)$ . Як бачимо, загальне погодинне скорочення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює  $50 \times 10^9$  чол.-год.

Приклад 5. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{II}^{зад.}:k_M^{зад.}:k_H^{зад.}:k_O^{зад.}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності зменшилась на мінімально можливу величину [тобто були виконані умови:  $A^{факт.} \succ A^{розр.}; (x+y+z+t) \prec 0; x \leq 0, y \leq 0, z \leq 0, t \leq 0; (x+y+z+t) \rightarrow \min; (A^{розр.} \rightarrow \min) \succ 0$ ].

Як видно з рис.4 та прикладу 3, умова  $x \leq 0, y \leq 0, z \leq 0$  дає область визначення  $t = [-20 \times 10^9; +10 \times 10^9]$  чол.-год.. Мінімальна величина зменшення параметру  $t = 0$ , а з урахуванням визначених формул переходу  $x = t - 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9$  чол.-год., (див. приклад 2), маємо:  $x = -60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = -20 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = -20 \times 10^9$  чол.-год.. Отже,  $P^{розр.} = (80 - 60) \times 10^9 = 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 - 20) \times 10^9 = 40 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 - 20) \times 10^9 = 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 - 0) \times 10^9 = 20 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.}:M^{розр.}:H^{розр.}:O^{розр.}) = (20 \times 10^9:40 \times 10^9:20 \times 10^9:20 \times 10^9)$ , а загальне погодинне скорочення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює  $100 \times 10^9$  чол.-годин.

Приклад 6. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{II}^{зад.}:k_M^{зад.}:k_H^{зад.}:k_O^{зад.}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності зменшилась на максимально можливу величину так, щоб кількість чол.-год. освітнянської діяльності не перевищувала  $12,5 \times 10^9$  чол.-год. [тобто були виконані умови:  $A^{факт.} \succ A^{розр.}; (x+y+z+t) \prec 0; x \leq 0, y \leq 0, z \leq 0, t \leq 0; |x+y+z+t| \rightarrow \max; (A^{розр.} \rightarrow \min) \succ 0, O^{розр.} = 12,5 \times 10^9$  чол.-год.].

Максимальна величина зменшення параметру  $t = O^{розр.} - O^{факт.} = (12,5 - 20) \times 10^9 = -7,5 \times 10^9$  чол.-год., а з урахуванням визначених формул переходу  $x = t - 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9$  чол.-год., (див. приклад 2), маємо:  $x = -67,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = -35 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = -27,5 \times 10^9$

чол.-год.. Отже,  $P^{розр.} = (80 - 67,5) \times 10^9 = 12,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 - 35) \times 10^9 = 25 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 - 27,5) \times 10^9 = 12,5 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{розр.} = 12,5 \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами арх.діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.}:M^{розр.}:H^{розр.}:O^{розр.}) = (12,5 \times 10^9:25 \times 10^9:12,5 \times 10^9:12,5 \times 10^9)$ , а загальне погодинне скорочення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює  $137,5 \times 10^9$  чол.-год..

Приклад 7. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{II}^{зад.}:k_M^{зад.}:k_H^{зад.}:k_O^{зад.}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності зменшилась на максимально можливу величину.

Очевидно, що максимальне зменшення (при заданій пропорції) загальної кількості чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності на максимально можливу величину призводить до екстремального випадку, коли архітектурна діяльність припиняється повністю, що у даному випадку реалізується при  $t = -20 \times 10^9$  чол.-год. (див. рис.4) та призводить до виродження пропорції у вигляді  $(0:0:0:0)$ . Якщо ввести позначення  $\varepsilon \rightarrow \min \rightarrow 0$  будь-якої малої позитивної величини  $\varepsilon)^0$ , то екстремальне значення параметру становить  $t = \varepsilon - 20 \times 10^9$  чол.-год. і задана пропорція  $(0,2:0,4:0,2:0,2)$  зберігається й для випадку будь-яких малих позитивних величин. Дійсно, згідно отриманих формул переходу  $x = t - 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9$  чол.-год., (див. приклад 2), маємо:  $x = \varepsilon - 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2\varepsilon - 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = \varepsilon - 40 \times 10^9$  чол.-год.. Отже,  $P^{розр.} = (80 + \varepsilon - 80) \times 10^9 = \varepsilon \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 + 2\varepsilon - 60) \times 10^9 = 2\varepsilon \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 + \varepsilon - 40) \times 10^9 = \varepsilon \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 + \varepsilon - 20) \times 10^9 = \varepsilon \times 10^9$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.}:M^{розр.}:H^{розр.}:O^{розр.}) = (\varepsilon \times 10^9:2\varepsilon \times 10^9:\varepsilon \times 10^9:\varepsilon \times 10^9)$ , а загальне максимальне погодинне скорочення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює  $(200 - 4\varepsilon) \times 10^9$  чол.-годин.

Приклад 8. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{II}^{зад.}:k_M^{зад.}:k_H^{зад.}:k_O^{зад.}) = (0,2:0,4:0,2:0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності збільшилась на мінімально можливу величину.

Як видно з рис.4 та прикладу 1, умова  $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0, t \geq 0$  дає область визначення  $t = [60 \times 10^9; +\infty]$  чол.-год.. Мінімальна величина збільшення параметру  $t = 60 \times 10^9$ , а з урахуванням визначених формул переходу  $x = t - 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^9$  чол.-год., (див. приклад 2), маємо:  $x = 0$ ,  $y = 100 \times 10^9$  чол.-год.,  $z = 40 \times 10^9$  чол.-год.. Отже,  $P^{розр.} = (80 + 0) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 + 100) \times 10^9 = 160 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 + 40) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 + 60) \times 10^9 = 80 \times 10^9$  чол.-год.; тобто



розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.} : M^{розр.} : H^{розр.} : O^{розр.}) = (80 \times 10^n : 160 \times 10^n : 80 \times 10^n : 80 \times 10^n)$ , а загальне погодинне мінімальне збільшення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює  $200 \times 10^n$  чол.-годин.

Приклад 9. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{П}^{зад.} : k_{М}^{зад.} : k_{Н}^{зад.} : k_{О}^{зад.}) = (0,2;0,4;0,2;0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності збільшилась на максимально можливу величину, але загальна кількість чол.-год. усіх видів архітектурної діяльності не перевищувала кількості вільного ресурсного потенціалу у  $400 \times 10^n$  чол.-годин.

З урахуванням визначених формул переходу  $x = t - 60 \times 10^n$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^n$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^n$  чол.-год., (див. приклад 2) та умови  $x + y + z + t = 400 \times 10^n$  чол.-год. маємо:  $5t - 100 \times 10^n = 400 \times 10^n$ ,  $t = 100 \times 10^n$  чол.-годин. Тобто  $x = 40 \times 10^n$  чол.-год.,  $y = 180 \times 10^n$  чол.-год.,  $z = 80 \times 10^n$  чол.-год.. Отже,  $P^{розр.} = (80 + 40) \times 10^n = 120 \times 10^n$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 + 180) \times 10^n = 240 \times 10^n$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 + 80) \times 10^n = 120 \times 10^n$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 + 100) \times 10^n = 120 \times 10^n$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами арх. діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.} : M^{розр.} : H^{розр.} : O^{розр.}) = (120 \times 10^n : 240 \times 10^n : 120 \times 10^n : 120 \times 10^n)$ .

Приклад 10. За вихідними даними прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{П}^{зад.} : k_{М}^{зад.} : k_{Н}^{зад.} : k_{О}^{зад.}) = (0,2;0,4;0,2;0,2)$  в рамках умови, щоб загальна кількість чол.-год. кожного виду архітектурної діяльності тільки збільшувалась, а величина збільшення чол.-год. проектування та реалізації проекту була б у 6 разів менше величини збільшення чол.-год. архітектурного менеджменту (тобто  $y = 6x$ ).

Оскільки  $x \geq 0$  при  $t \geq 60 \times 10^n$ ,  $y \geq 0$  при  $t \geq 10 \times 10^n$ ,  $z \geq 0$  при  $t \geq 20 \times 10^n$  (див. рис.4), то перша умова збільшення чол.-год. усіх видів архітектурної діяльності означає, що область визначення параметру  $t$  дорівнює  $t = [60 \times 10^n; +\infty]$  чол.-годин. Друга умова  $y = 6x$  остаточно дає рівняння  $6(t - 60 \times 10^n) = 2t - 20 \times 10^n$ , звідкіля витікає величина  $t = 85 \times 10^n$  чол.-год.,  $x = t - 60 \times 10^n = 25 \times 10^n$  чол.-год.,  $y = 2t - 20 \times 10^n = 150 \times 10^n$  чол.-год.,  $z = t - 20 \times 10^n = 65 \times 10^n$  чол.-годин. Отже,  $P^{розр.} = (80 + 25) \times 10^n = 105 \times 10^n$  чол.-год.,  $M^{розр.} = (60 + 150) \times 10^n = 210 \times 10^n$  чол.-год.,  $H^{розр.} = (40 + 65) \times 10^n = 105 \times 10^n$  чол.-год.,  $O^{розр.} = (20 + 85) \times 10^n = 105 \times 10^n$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами арх. діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{розр.} : M^{розр.} : H^{розр.} : O^{розр.}) = (105 \times 10^n : 210 \times 10^n : 105 \times 10^n : 105 \times 10^n)$ . Як бачимо, загальне погодинне збільшення усіх видів архітектурної діяльності при зазначених умовах встановлює 325 чол.-год.

До заданої чотири-частинної пропорції  $(k_{П}^{зад.} : k_{М}^{зад.} : k_{Н}^{зад.} : k_{О}^{зад.})$  на рівні співвідношення коефіцієнтів дольової частки кожного з видів архітектурної

діяльності  $P^{факт.}, M^{факт.}, H^{факт.}, O^{факт.}$  у загальному випадку можна прийти й шляхом зміни трьох із чотирьох змінних величин, які додаються (чи віднімаються) до відповідного виду архітектурної діяльності на рівні його фактичного визначення.

При цьому маємо чотири типи узагальнених випадків: 1)  $(\pm x; \pm y; \pm z; t = 0)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-год. освітянської діяльності:  $P^{факт.} \rightarrow P^{розр.}, M^{факт.} \rightarrow M^{розр.}, H^{факт.} \rightarrow H^{розр.}, O^{факт.} = O^{розр.}$ ; 2)  $(\pm x; \pm y; z = 0; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин науково-дослідної діяльності:  $P^{факт.} \rightarrow P^{розр.}, M^{факт.} \rightarrow M^{розр.}, H^{факт.} = H^{розр.}, O^{факт.} \rightarrow O^{розр.}$ ; 3)  $(\pm x; y = 0; \pm z; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин архітектурного менеджменту:  $P^{факт.} \rightarrow P^{розр.}, M^{факт.} = M^{розр.}, H^{факт.} \rightarrow H^{розр.}, O^{факт.} \rightarrow O^{розр.}$ ; 4)  $(x = 0; \pm y; \pm z; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин проектування та реалізації проекту:  $P^{факт.} = P^{розр.}, M^{факт.} \rightarrow M^{розр.}, H^{факт.} \rightarrow H^{розр.}, O^{факт.} \rightarrow O^{розр.}$ .

У першому випадку, коли завжди остається незмінною кількісна величина чол.-годин освітянської діяльності, можливі варіанти: 1)  $(+x; +y; +z; t = 0)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; -y; -z; t = 0)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; +y; -z; t = 0)$ , коли від науково-дослідної діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, додається; 4)  $(+x; -y; +z; t = 0)$ , коли від архітектурного менеджменту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, додається; 5)  $(-x; +y; +z; t = 0)$ , коли від проектування та реалізації проекту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, додається; 6)  $(-x; -y; +z; t = 0)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, віднімається; 7)  $(-x; +y; -z; t = 0)$ , коли до архітектурного менеджменту додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, віднімається; 8)  $(+x; -y; -z; t = 0)$ , коли до проектування та реалізації проекту додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім освіти, віднімається.

При цьому на основі розкриття кожного з коефіцієнтів  $k_{П}^{зад.}, k_{М}^{зад.}, k_{Н}^{зад.}$ , маємо наступні залежності (з урахуванням:  $k_{О}^{зад.} = 1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.} - k_{Н}^{зад.}$ ):

$$k_{\Pi}^{\text{зад.}} = (\Pi^{\text{факт.}} \pm x) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + O^{\text{факт.}}];$$

$$k_M^{\text{зад.}} = (M^{\text{факт.}} \pm y) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + O^{\text{факт.}}];$$

$$k_H^{\text{зад.}} = (H^{\text{факт.}} \pm z) / [(\Pi^{\text{факт.}} \pm x) + (M^{\text{факт.}} \pm y) + (H^{\text{факт.}} \pm z) + O^{\text{факт.}}].$$

Прийнявши для визначеності при кожній змінній величині  $x, y, z$  знак „+”, отримаємо систему із трьох лінійних рівнянь з трьома невідомими, що витікає з наведених рівнянь з урахуванням  $A^{\text{факт.}} = \Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}$ :

$$x(1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) - yk_{\Pi}^{\text{зад.}} - zk_{\Pi}^{\text{зад.}} = A^{\text{факт.}}k_{\Pi}^{\text{зад.}} - \Pi^{\text{факт.}};$$

$$-xk_M^{\text{зад.}} + y(1 - k_M^{\text{зад.}}) - zk_M^{\text{зад.}} = A^{\text{факт.}}k_M^{\text{зад.}} - M^{\text{факт.}};$$

$$-xk_H^{\text{зад.}} - yk_H^{\text{зад.}} + z(1 - k_H^{\text{зад.}}) = A^{\text{факт.}}k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}},$$

вирішення якої класичним методом дає  $x = \Delta_x / \Delta$ ,  $y = \Delta_y / \Delta$ ,  $z = \Delta_z / \Delta$ , де

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} (A^{\text{факт.}}k_{\Pi}^{\text{зад.}} - \Pi^{\text{факт.}}) & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} \\ (A^{\text{факт.}}k_M^{\text{зад.}} - M^{\text{факт.}}) & (1 - k_M^{\text{зад.}}) & -k_M^{\text{зад.}} \\ (A^{\text{факт.}}k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}}) & -k_H^{\text{зад.}} & (1 - k_H^{\text{зад.}}) \end{vmatrix} = k_{\Pi}^{\text{зад.}} O^{\text{факт.}} - k_O^{\text{зад.}} \Pi^{\text{факт.}},$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} (1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) & (A^{\text{факт.}}k_{\Pi}^{\text{зад.}} - \Pi^{\text{факт.}}) & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} \\ -k_M^{\text{зад.}} & (A^{\text{факт.}}k_M^{\text{зад.}} - M^{\text{факт.}}) & -k_M^{\text{зад.}} \\ -k_H^{\text{зад.}} & (A^{\text{факт.}}k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}}) & (1 - k_H^{\text{зад.}}) \end{vmatrix} = k_M^{\text{зад.}} O^{\text{факт.}} - k_O^{\text{зад.}} M^{\text{факт.}},$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} (1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} & (A^{\text{факт.}}k_{\Pi}^{\text{зад.}} - \Pi^{\text{факт.}}) \\ -k_M^{\text{зад.}} & (1 - k_M^{\text{зад.}}) & (A^{\text{факт.}}k_M^{\text{зад.}} - M^{\text{факт.}}) \\ -k_H^{\text{зад.}} & -k_H^{\text{зад.}} & (A^{\text{факт.}}k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}}) \end{vmatrix} = k_H^{\text{зад.}} O^{\text{факт.}} - k_O^{\text{зад.}} H^{\text{факт.}},$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} (1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}}) & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} & -k_{\Pi}^{\text{зад.}} \\ -k_M^{\text{зад.}} & (1 - k_M^{\text{зад.}}) & -k_M^{\text{зад.}} \\ -k_H^{\text{зад.}} & -k_H^{\text{зад.}} & (1 - k_H^{\text{зад.}}) \end{vmatrix} = 1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}} = k_O^{\text{зад.}} \neq 0.$$

Отже, остаточно маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. освіти остається незмінною, тобто при  $t = 0$ ):

$$x = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{факт.}} - \Pi^{\text{факт.}}, \quad y = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{факт.}} - M^{\text{факт.}},$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{факт.}} - H^{\text{факт.}}, \quad t = (k_O^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{факт.}} - O^{\text{факт.}} = 0; \text{ або:}$$

$$O^{\text{розн.}} = O^{\text{факт.}}, \quad \Pi^{\text{розн.}} = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{розн.}}, \quad M^{\text{розн.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{розн.}}, \quad H^{\text{розн.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) O^{\text{розн.}}.$$

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  при умові незмінності кількості чол.-год. освітянської діяльності:

$$x_A = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) k_O^{\text{факт.}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) k_O^{\text{факт.}} - k_M^{\text{факт.}},$$

$$z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) k_O^{\text{факт.}} - k_H^{\text{факт.}}, \quad t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_O^{\text{зад.}}) k_O^{\text{факт.}} - k_O^{\text{факт.}} = 0.$$

У другому випадку, коли завжди остається незмінною кількісна величина чол.-годин науково-дослідної діяльності, можливі варіанти: 1)  $(+x; +y; z=0; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; -y; z=0; +t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; +y; z=0; -t)$ , коли від освітянської діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, додається; 4)  $(+x; -y; z=0; +t)$ , коли від архітектурного менеджменту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, додається; 5)  $(-x; +y; z=0; +t)$ , коли від проектування та реалізації проекту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, додається; 6)  $(-x; -y; z=0; +t)$ , коли до освітянської діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, віднімається; 7)  $(-x; +y; z=0; -t)$ , коли до архітектурного менеджменту додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, віднімається; 8)  $(+x; -y; z=0; -t)$ , коли до проектування та реалізації проекту додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім науково-дослідної, віднімається.

Аналогічно з попереднім, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної

діяльності (при умові, що кількість чол.-год. науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $z = 0$ ):

$$x = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{зад.}}) H^{\text{факт.}} - \Pi^{\text{факт.}}, \quad y = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) H^{\text{факт.}} - M^{\text{факт.}},$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) H^{\text{факт.}} - H^{\text{факт.}} = 0, \quad t = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) H^{\text{факт.}} - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$H^{\text{розр.}} = O^{\text{факт.}}, \quad \Pi^{\text{розр.}} = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{зад.}}) H^{\text{розр.}}, \quad M^{\text{розр.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) H^{\text{розр.}}, \quad O^{\text{розр.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) H^{\text{розр.}}.$$

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  при умові незмінності кількості чол.-год. науково-дослідної діяльності:

$$x_A = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{зад.}}) k_{\Pi}^{\text{факт.}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) k_H^{\text{факт.}} - k_M^{\text{факт.}},$$

$$z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) k_H^{\text{факт.}} - k_H^{\text{факт.}} = 0, \quad t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_H^{\text{зад.}}) k_H^{\text{факт.}} - k_O^{\text{факт.}}.$$

У третьому випадку, коли завжди остається незмінною кількісна величина чол.-годин архітектурного менеджменту, можливі варіанти: 1)  $(+x; y=0; +z; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; y=0; -z; -t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; y=0; -z; +t)$ , коли від науково-дослідної діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, додається; 4)  $(+x; y=0; +z; -t)$ , коли від освітнянської діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, додається; 5)  $(-x; y=0; +z; +t)$ , коли від проектування та реалізації проекту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, додається; 6)  $(-x; y=0; +z; -t)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, віднімається; 7)  $(-x; y=0; -z; +t)$ , коли до освітнянської діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, віднімається; 8)  $(+x; y=0; -z; -t)$ , коли до проектування та реалізації проекту

додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту, віднімається.

Аналогічно з попереднім, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. архітектурного менеджменту остається незмінною, тобто при  $y = 0$ ):

$$x = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{факт.}} - \Pi^{\text{факт.}}, \quad y = (k_M^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{факт.}} - M^{\text{факт.}} = 0,$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{факт.}} - H^{\text{факт.}}, \quad t = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{факт.}} - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$M^{\text{розр.}} = M^{\text{факт.}}, \quad \Pi^{\text{розр.}} = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{розр.}}, \quad H^{\text{розр.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{розр.}},$$

$$O^{\text{розр.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) M^{\text{розр.}}.$$

З використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$  отримаємо:

$$x_A = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) k_M^{\text{факт.}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) k_M^{\text{факт.}} - k_M^{\text{факт.}} = 0,$$

$$z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) k_M^{\text{факт.}} - k_H^{\text{факт.}}, \quad t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_M^{\text{зад.}}) k_M^{\text{факт.}} - k_O^{\text{факт.}}.$$

У четвертому випадку, коли завжди остається незмінною кількісна величина чол.-годин проектування та реалізації проекту, можливі варіанти: 1)  $(x=0; +y; +z; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(x=0; -y; -z; -t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(x=0; +y; -z; +t)$ , коли від науково-дослідної діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, додається; 4)  $(x=0; -y; +z; +t)$ , коли від архітектурного менеджменту віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, додається; 5)  $(x=0; +y; +z; -t)$ , коли від освітнянської діяльності віднімається визначена кількість чол.-годин, а до інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, додається; 6)  $(x=0; -y; +z; -t)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, віднімається; 7)  $(x=0; +y; -z; -t)$ , коли до архітектурного менеджменту

додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, віднімається; 8) ( $x=0; -y; -z; +t$ ), коли до освітнянської діяльності додається визначена кількість чол.-годин, а від інших видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту, віднімається.

Аналогічно з попереднім, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. проектування та реалізації проекту остається незмінною, тобто при  $x=0$ ):

$$x = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - P^{\text{факт.}} = 0, \quad y = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - M^{\text{факт.}},$$

$$z = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - H^{\text{факт.}}, \quad t = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - O^{\text{факт.}}; \text{ або:}$$

$$P^{\text{розр.}} = P^{\text{факт.}}, \quad M^{\text{розр.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}}, \quad H^{\text{розр.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}}, \quad O^{\text{розр.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}}.$$

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності в рамках переходу  $[(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}}) \Rightarrow (k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})]$ :

$$x_A = (k_{\Pi}^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) k_{\Pi}^{\text{факт.}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}} = 0, \quad y_A = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) k_{\Pi}^{\text{факт.}} - k_M^{\text{факт.}},$$

$$z_A = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) k_{\Pi}^{\text{факт.}} - k_H^{\text{факт.}}, \quad t_A = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) k_{\Pi}^{\text{факт.}} - k_O^{\text{факт.}}.$$

Наведемо приклад 11 (на основі останнього типу формул). На засадах прикладу 1 перейти до заданої пропорції  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = (0,225; 0,315; 0,275; 0,185)$ , не змінюючи загальну кількість чол.-год. проектування та реалізації проекту ( $x=0$  або  $P^{\text{розр.}} = P^{\text{факт.}} = 80 \times 10^6$  чол.-год.).

Для випадку  $x=0$  маємо:  $y = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - M^{\text{факт.}} = (0,315/0,225)80 \times 10^6 - 60 \times 10^6 = 52 \times 10^6$  чол.-год.;  $z = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - H^{\text{факт.}} = (0,275/0,225)80 \times 10^6 - 40 \times 10^6 = 57,778 \times 10^6$  чол.-год.,  $t = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{факт.}} - O^{\text{факт.}} = (0,185/0,225)80 \times 10^6 - 20 \times 10^6 = 45,778 \times 10^6$  чол.-год.. Отже,  $P^{\text{розр.}} = P^{\text{факт.}} = 80 \times 10^6$  чол.-год.,  $M^{\text{розр.}} = (60+52) \times 10^6 = 112 \times 10^6$  чол.-год.,  $H^{\text{розр.}} = (40+57,778) \times 10^6 = 97,778 \times 10^6$  чол.-год.,  $O^{\text{розр.}} = (20+45,778) \times 10^6 = 65,778 \times 10^6$  чол.-год.; тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $(P^{\text{розр.}} : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}}) = (80 \times 10^6 : 112 \times 10^6 : 97,778 \times 10^6 : 65,778 \times 10^6)$ .

У разі використання формул для типу  $P^{\text{розр.}} = P^{\text{факт.}} = 80 \times 10^6$  чол.-год. маємо аналогічний результат:  $M^{\text{розр.}} = (k_M^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}} = (0,315/0,225) \times 80 \times 10^6 = 112 \times 10^6$  чол.-год.;  $H^{\text{розр.}} = (k_H^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}} = (0,275/0,225) \times 80 \times 10^6 = 97,778 \times 10^6$

чол.-год.,  $O^{\text{розр.}} = (k_O^{\text{зад.}} / k_{\Pi}^{\text{факт.}}) P^{\text{розр.}} = (0,185/0,225) \times 80 \times 10^6 = 65,778 \times 10^6$  чол.-годин.

До заданої три-частинної пропорції на рівні співвідношення коефіцієнтів дольової частки двох із чотирьох видів архітектурної діяльності  $P^{\text{факт.}}$ ,  $M^{\text{факт.}}$ ,  $H^{\text{факт.}}$ ,  $O^{\text{факт.}}$  у загальному випадку можна прийти шляхом зміни двох із чотирьох змінних величин, які додаються (чи віднімаються) до відповідного виду архітектурної діяльності на рівні його фактичного визначення. При цьому маємо шість типів узагальнених випадків:

1)  $(\pm x; \pm y; z=0; t=0)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності:  $P^{\text{факт.}} \rightarrow P^{\text{розр.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} \rightarrow M^{\text{розр.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} = H^{\text{розр.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} = O^{\text{розр.}}$ ; при цьому регламентується три-частинна пропорція  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}}) : (k_M^{\text{зад.}}) : (k_H + k_O)^{\text{зад.}}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту.

2)  $(\pm x; y=0; \pm z; t=0)$ , коли при структурній реорганізації основних видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освітнянської діяльності, так і архітектурного менеджменту:  $P^{\text{факт.}} \rightarrow P^{\text{розр.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} = M^{\text{розр.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} \rightarrow H^{\text{розр.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} = O^{\text{розр.}}$ ; при цьому регламентується три-частинна пропорція  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}}) : (k_M^{\text{зад.}}) : (k_H + k_O)^{\text{зад.}}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як проектування та реалізації проекту, так і науково-дослідної діяльності.

3)  $(x=0; \pm y; \pm z; t=0)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освіти, так і проектування та реалізації проекту:  $P^{\text{факт.}} = P^{\text{розр.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} \rightarrow M^{\text{розр.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} \rightarrow H^{\text{розр.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} = O^{\text{розр.}}$ ; при цьому регламентується три-частинна пропорція  $(k_M^{\text{зад.}}) : (k_H^{\text{зад.}}) : (k_{\Pi} + k_O)^{\text{зад.}}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності.

4)  $(\pm x; y=0; z=0; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності:  $P^{\text{факт.}} \rightarrow P^{\text{розр.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} = M^{\text{розр.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} = H^{\text{розр.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} \rightarrow O^{\text{розр.}}$ ; при цьому регламентується три-частинна пропорція  $(k_{\Pi}^{\text{зад.}}) : (k_O^{\text{зад.}}) : (k_M + k_H)^{\text{зад.}}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як проектування та реалізації проекту, так і освітнянської діяльності.

5)  $(x=0; \pm y; z=0; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і науково-дослідної діяльності:



$P_{факт.} = P_{розн.}$ ,  $M_{факт.} \rightarrow M_{розн.}$ ,  $H_{факт.} = H_{розн.}$ ,  $O_{факт.} \rightarrow O_{розн.}$ ; тут регламентується три-частинна пропорція  $(k_{П}^{зад.}) : (k_{О}^{зад.}) : (k_{П} + k_{Н})^{зад.}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як освіти, так і архітектурного менеджменту.

б)  $(x=0; y=0; \pm z; \pm t)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту:  $P_{факт.} = P_{розн.}$ ,  $M_{факт.} = M_{розн.}$ ,  $H_{факт.} \rightarrow H_{розн.}$ ,  $O_{факт.} \rightarrow O_{розн.}$ ; тут регламентується три-частинна пропорція  $(k_{Н}^{зад.}) : (k_{О}^{зад.}) : (k_{П} + k_{М})^{зад.}$ , коли у загальній структурі усіх видів архітектурної діяльності регламентується дольова частка як науково-дослідної, так і освітнянської діяльності.

У першому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності, маємо наступні чотири варіанти: 1)  $(+x; +y; z=0; t=0)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти та науково-дослідної діяльності, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; -y; z=0; t=0)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти та науково-дослідної діяльності, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; -y; z=0; t=0)$ , коли до проектування та реалізації проекту додається, а від архітектурного менеджменту віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності; 4)  $(-x; +y; z=0; t=0)$ , коли від проектування та реалізації проекту віднімається, а до архітектурного менеджменту додається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності. У наведеному випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-год. як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності  $(z=0; t=0)$ , маємо на основі повного розкриття кожного із наперед заданих коефіцієнтів  $k_{П}^{зад.}$ ,  $k_{М}^{зад.}$  [з урахуванням:  $(k_{О} + k_{Н})^{зад.} = 1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}$ ]:

$$k_{П}^{зад.} = (P_{факт.} \pm x) / [(P_{факт.} \pm x) + (M_{факт.} \pm y) + H_{факт.} + O_{факт.}];$$

$$k_{М}^{зад.} = (M_{факт.} \pm y) / [(P_{факт.} \pm x) + (M_{факт.} \pm y) + H_{факт.} + O_{факт.}].$$

Прийнявши для визначеності при кожній змінній величині  $x, y$ , знак „+”, отримаємо систему із двох лінійних рівнянь з двома невідомими, що витікає з наведених рівнянь з урахуванням  $A_{факт.} = P_{факт.} + M_{факт.} + H_{факт.} + O_{факт.}$ :

$$x(1 - k_{П}^{зад.}) - yk_{П}^{зад.} = A_{факт.}k_{П}^{зад.} - P_{факт.};$$

$$-xk_{М}^{зад.} + y(1 - k_{М}^{зад.}) = A_{факт.}k_{М}^{зад.} - M_{факт.},$$

вирішення якої класичним методом дає залежності:  $x = \Delta_x / \Delta$ ,  $y = \Delta_y / \Delta$ , де

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} (A_{факт.}k_{П}^{зад.} - P_{факт.}) & -k_{П}^{зад.} \\ (A_{факт.}k_{М}^{зад.} - M_{факт.}) & (1 - k_{М}^{зад.}) \end{vmatrix} = k_{П}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.}) - P_{факт.} (1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}),$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} (1 - k_{П}^{зад.}) & (A_{факт.}k_{П}^{зад.} - P_{факт.}) \\ -k_{М}^{зад.} & (A_{факт.}k_{М}^{зад.} - M_{факт.}) \end{vmatrix} = k_{М}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.}) - M_{факт.} (1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}),$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} (1 - k_{П}^{зад.}) & -k_{П}^{зад.} \\ -k_{М}^{зад.} & (1 - k_{М}^{зад.}) \end{vmatrix} = 1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.} = (k_{О} + k_{Н})^{зад.}.$$

Отже, остаточно маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. як освітнянської, так і науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $z=0, t=0$ ):

$$x = \frac{k_{П}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}} - P_{факт.}, \quad y = \frac{k_{М}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}} - M_{факт.}, \quad z=0, t=0; \text{ або}$$

$$P_{розн.} = \frac{k_{П}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}}, \quad M_{розн.} = \frac{k_{М}^{зад.} (H_{факт.} + O_{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}}, \quad H_{розн.} = H_{факт.}, \quad O_{розн.} = O_{факт.}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(P_{факт.} : M_{факт.} : H_{факт.} : O_{факт.})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{П}^{факт.} : k_{М}^{факт.} : k_{Н}^{факт.} : k_{О}^{факт.})$  до три-частинного розрахованого  $([H_{факт.} + O_{факт.}] : P_{розн.} : M_{розн.})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. науково-дослідної та освітнянської діяльності, а кількість чол.-год. проектування, реалізації проекту та арх.менеджменту розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_{П}^{зад.}$ ,  $k_{М}^{зад.}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх.діяльності  $([H_{факт.} + O_{факт.}] : P_{розн.} : M_{розн.})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}] : k_{П}^{зад.} : k_{М}^{зад.})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A_{факт.}$ ,  $y_A = y / A_{факт.}$ ,  $z_A = z / A_{факт.}$ ,  $t_A = t / A_{факт.}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$x_A = \frac{k_{П}^{зад.} (k_{Н}^{факт.} + k_{О}^{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}} - k_{П}^{факт.}, \quad y_A = \frac{k_{М}^{зад.} (k_{Н}^{факт.} + k_{О}^{факт.})}{1 - k_{П}^{зад.} - k_{М}^{зад.}} - k_{М}^{факт.}, \quad z_A=0, \quad t_A=0.$$

У другому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освіти, так і архітектурного менеджменту, маємо наступні чотири варіанти: 1)  $(+x; y=0; +z; t=0)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності,

окрім освіти та архітектурного менеджменту, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; y=0; -z; t=0)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти та архітектурного менеджменту, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; y=0; -z; t=0)$ , коли до проектування та реалізації проекту додається, а від науково-дослідної діяльності віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освіти, так і архітектурного менеджменту; 4)  $(-x; y=0; +z; t=0)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається, а від проектування та реалізації проекту віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освіти, так і архітектурного менеджменту.

Аналогічно попередньому, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. як освітня, так і науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $y=0, t=0$ ):

$$x = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - \Pi^{\text{факт.}}, \quad z = \frac{k_H^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - H^{\text{факт.}}, \quad y=0, t=0; \text{ або}$$

$$\Pi^{\text{розр.}} = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}}, \quad H^{\text{розр.}} = \frac{k_H^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}}, \quad M^{\text{розр.}} = M^{\text{факт.}}, \quad O^{\text{розр.}} = O^{\text{факт.}}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до три-частинного розрахованого  $([M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}] : \Pi^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. арх.менеджменту та освіти, а кількість чол.-год. проектування, реалізації проекту та науково-дослідної діяльності розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_{\Pi}^{\text{зад.}}$ ,  $k_H^{\text{зад.}}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх.діяльності  $([M^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}] : \Pi^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}] : k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$x_A = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (k_M^{\text{факт.}} + k_O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad z_A = \frac{k_H^{\text{зад.}} (k_M^{\text{факт.}} + k_O^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - k_H^{\text{факт.}}, \quad y_A = 0, \quad t_A = 0.$$

У третьому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як освіти, так і проектування та реалізації проекту, маємо наступні

чотири варіанти: 1)  $(x=0; +y; +z; t=0)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти та проектування і реалізації проекту, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(x=0; -y; -z; t=0)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім освіти та проектування і реалізації проекту, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(x=0; +y; -z; t=0)$ , коли до архітектурного менеджменту додається, а від науково-дослідної діяльності віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освіти, так і проектування та реалізації проекту; 4)  $(x=0; -y; +z; t=0)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається, а від архітектурного менеджменту віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як освіти, так і проектування та реалізації проекту.

Аналогічно попередньому, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. як освіти, так і проектування та реалізації проекту остається незмінною, тобто при  $x=0, t=0$ ):

$$y = \frac{k_M^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - M^{\text{факт.}}, \quad z = \frac{k_H^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - H^{\text{факт.}}, \quad x=0, t=0; \text{ або}$$

$$M^{\text{розр.}} = \frac{k_M^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}}, \quad H^{\text{розр.}} = \frac{k_H^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}}, \quad \Pi^{\text{розр.}} = \Pi^{\text{факт.}}, \quad O^{\text{розр.}} = O^{\text{факт.}}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до три-частинного розрахованого  $([\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}] : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. проектування, реалізації проекту та освіти, а кількість чол.-год. арх.менеджменту та науково-дослідної діяльності розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_M^{\text{зад.}}$ ,  $k_H^{\text{зад.}}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх.діяльності  $([\Pi^{\text{факт.}} + O^{\text{факт.}}] : M^{\text{розр.}} : H^{\text{розр.}})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}] : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$y_A = \frac{k_M^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - k_M^{\text{факт.}}, \quad z_A = \frac{k_H^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_O^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_H^{\text{зад.}}} - k_H^{\text{факт.}}, \quad x_A = 0, \quad t_A = 0.$$

У четвертому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності, маємо наступні чотири варіанти: 1)  $(+x; y=0; z=0; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту та науково-дослідної діяльності, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(-x; y=0; z=0; -t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім архітектурного менеджменту та науково-дослідної діяльності, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(+x; y=0; z=0; -t)$ , коли до проектування та реалізації проекту додається, а від освітнянської діяльності віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності; 4)  $(-x; y=0; z=0; +t)$ , коли від проектування та реалізації проекту віднімається, а до освітнянської діяльності додається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності.

Аналогічно попередньому, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $y=0, z=0$ ):

$$x = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - \Pi^{\text{факт.}}, t = \frac{k_O^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - O^{\text{факт.}}, y=0, z=0; \text{ або}$$

$$\Pi^{\text{розр.}} = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, O^{\text{розр.}} = \frac{k_O^{\text{зад.}} (M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, M^{\text{розр.}} = M^{\text{факт.}}, H^{\text{розр.}} = H^{\text{факт.}}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до три-частинного розрахованого  $([M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}] : \Pi^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. науково-дослідної діяльності та архітектурного менеджменту, а кількість чол.-год. проектування, реалізації проекту та освітнянської діяльності розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_{\Pi}^{\text{зад.}}, k_O^{\text{зад.}}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх. діяльності

$([M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}] : \Pi^{\text{розр.}} : O^{\text{розр.}})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}] : k_{\Pi}^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$x_A = \frac{k_{\Pi}^{\text{зад.}} (k_M^{\text{факт.}} + k_H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, t_A = \frac{k_O^{\text{зад.}} (k_M^{\text{факт.}} + k_H^{\text{факт.}})}{1 - k_{\Pi}^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_O^{\text{факт.}}, y_A = 0, z_A = 0.$$

У п'ятому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і науково-дослідної діяльності, маємо наступні чотири варіанти: 1)  $(x=0; +y; z=0; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту і науково-дослідної діяльності, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(x=0; -y; z=0; -t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту і науково-дослідної діяльності, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(x=0; +y; z=0; -t)$ , коли до архітектурного менеджменту додається, а від освітнянської діяльності віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і науково-дослідної діяльності; 4)  $(x=0; -y; z=0; +t)$ , коли від архітектурного менеджменту віднімається, а до освітнянської діяльності додається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і науково-дослідної діяльності.

Аналогічно попередньому, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. проектування, реалізації проекту та науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $x=0, z=0$ ):

$$y = \frac{k_M^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - \Pi^{\text{факт.}}, t = \frac{k_O^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - O^{\text{факт.}}, x=0, z=0; \text{ або}$$

$$M^{\text{розр.}} = \frac{k_M^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, O^{\text{розр.}} = \frac{k_O^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, \Pi^{\text{розр.}} = \Pi^{\text{факт.}}, H^{\text{розр.}} = H^{\text{факт.}}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до три-частинного розрахованого  $([\Pi^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}] : M^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. проектування, реалізації проекту та науково-дослідної діяльності, а кількість чол.-год. арх.менеджменту та освітянської діяльності розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_M^{\text{зад.}}$ ,  $k_O^{\text{зад.}}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх.діяльності  $([\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}] : H^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}] : k_M^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$y_A = \frac{k_O^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_H^{\text{факт.}}) - k_{\Pi}^{\text{факт.}}}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad t_A = \frac{k_O^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_H^{\text{факт.}}) - k_O^{\text{факт.}}}{1 - k_M^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_O^{\text{факт.}}, \quad x_A = 0, \quad z_A = 0.$$

У шостому, останньому випадку, коли остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту, маємо наступні чотири варіанти: 1)  $(x=0; y=0; +z; +t)$ , коли до усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту і архітектурного менеджменту, тільки додається визначена кількість чол.-годин; 2)  $(x=0; y=0; -z; -t)$ , коли від усіх видів архітектурної діяльності, окрім проектування та реалізації проекту і архітектурного менеджменту, тільки віднімається визначена кількість чол.-годин; комбіновані варіанти: 3)  $(x=0; y=0; +z; -t)$ , коли до науково-дослідної діяльності додається, а від освітянської діяльності віднімається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту; 4)  $(x=0; y=0; -z; +t)$ , коли від науково-дослідної діяльності віднімається, а до освітянської діяльності додається деяка кількість чол.-годин – при незмінній величині чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту.

Аналогічно попередньому, маємо формули структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності (при умові, що кількість чол.-год. як архітектурного менеджменту, так і науково-дослідної діяльності остається незмінною, тобто при  $x=0$ ,  $y=0$ ):

$$z = \frac{k_H^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}) - H^{\text{факт.}}}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - H^{\text{факт.}}, \quad t = \frac{k_O^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}) - O^{\text{факт.}}}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - O^{\text{факт.}}, \quad x=0, \quad y=0; \text{ або}$$

$$H^{\text{розрах.}} = \frac{k_H^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}})}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, \quad O^{\text{розрах.}} = \frac{k_O^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}})}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}}, \quad \Pi^{\text{розрах.}} = \Pi^{\text{факт.}}, \quad M^{\text{розрах.}} = M^{\text{факт.}}.$$

При цьому здійснюється перехід від фактичного чотири-частинного співвідношення  $(\Pi^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  з пропорцією дольових часток  $(k_{\Pi}^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  до три-частинного розрахованого  $([\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}] : H^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}})$ , в якому остається незмінною кількісна величина чол.-год. проектування, реалізації проекту та архітектурного менеджменту, а кількість чол.-год. науково-дослідної та освітянської діяльності розраховується на основі їхніх наперед заданих дольових часток  $k_H^{\text{зад.}}$ ,  $k_O^{\text{зад.}}$ . Отже, три-частинному співвідношенню на рівні видів арх.діяльності  $([\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}] : H^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}})$  відповідає три-частинне співвідношення на рівні наперед заданих двох дольових часток  $([1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}] : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$ .

Якщо покласти  $x_A = x / A^{\text{факт.}}$ ,  $y_A = y / A^{\text{факт.}}$ ,  $z_A = z / A^{\text{факт.}}$ ,  $t_A = t / A^{\text{факт.}}$ , то наведені формули переходу приймають вид з використанням як заданих, так і фактичних дольових часток кожного із видів архітектурної діяльності

$$z_A = \frac{k_H^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_M^{\text{факт.}}) - k_{\Pi}^{\text{факт.}}}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_{\Pi}^{\text{факт.}}, \quad t_A = \frac{k_O^{\text{зад.}} (k_{\Pi}^{\text{факт.}} + k_M^{\text{факт.}}) - k_O^{\text{факт.}}}{1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}} - k_O^{\text{факт.}}, \quad x_A = 0, \quad y_A = 0.$$

Наведемо приклад 12 (на основі останнього типу формул). На засадах прикладу 1 перейти до заданої три-частинної пропорції з наперед заданими значеннями дольових часток  $k_H^{\text{зад.}}=0,275$  та  $k_O^{\text{зад.}}=0,225$ , не змінюючи загальної кількості чол.-год. як проектування, реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту (тобто врахувати, що  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $\Pi^{\text{розрах.}} = \Pi^{\text{факт.}} = 80 \times 10^6$  чол.-год.,  $M^{\text{розрах.}} = M^{\text{факт.}} = 60 \times 10^6$  чол.-год.).

Завдання двох дольових часток  $k_H^{\text{зад.}}=0,275$  та  $k_O^{\text{зад.}}=0,225$  в три-частинному співвідношенні означає визначення пропорції  $(0,5; 0,275; 0,225)$ , оскільки  $([1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}] : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}}) = ([1 - 0,275 - 0,225] : 0,275 : 0,225) = (0,5; 0,275; 0,225)$ .

Оскільки  $(\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}) = 140 \times 10^6$  чол.-год.,  $(1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}) = (1 - 0,275 - 0,225) = 0,5$ , то на основі формул маємо:  $H^{\text{розрах.}} = k_H^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}) / (1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}) = 0,275 \times 140 \times 10^6 / 0,5 = 77 \times 10^6$  чол.-год.,  $O^{\text{розрах.}} = k_O^{\text{зад.}} (\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}) / (1 - k_H^{\text{зад.}} - k_O^{\text{зад.}}) = 0,225 \times 140 \times 10^6 / 0,5 = 63 \times 10^6$  чол.-годин. Тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $([\Pi^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}}] : H^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}}) = (140 \times 10^6 : 77 \times 10^6 : 63 \times 10^6)$ , яке відповідає заданій пропорції  $(0,5; 0,275; 0,225)$  з наперед заданими значеннями дольових часток  $k_H^{\text{зад.}}=0,275$  та  $k_O^{\text{зад.}}=0,225$  при умові незмінності чол.-год. проектування, реалізації проекту та архітектурного менеджменту.



Зауважимо, що при зміні значень  $k_H^{зод.}$  та  $k_O^{зод.}$  дольова частка суми  $(P^{факт.} + M^{факт.})$  змінюється, але на рівні погодинного співвідношення – остається завжди незмінною. Так, при  $k_H^{зод.}=0,175$ ,  $k_O^{зод.}=0,125$  отримаємо розраховану пропорцію  $(140 \times 10^n : 35 \times 10^n : 25 \times 10^n)$  на основі заданого співвідношення (0,7: 0,175: 0,125). При завданні  $k_H^{зод.}=0,575$ ,  $k_O^{зод.}=0,325$  отримаємо розраховану пропорцію  $(140 \times 10^n : 805 \times 10^n : 455 \times 10^n)$  на основі заданого співвідношення (0,1: 0,575: 0,325). При завданні  $k_H^{зод.}=k_O^{зод.}=0,333$  отримаємо розраховану пропорцію  $(140 \times 10^n : 140 \times 10^n : 140 \times 10^n)$  на основі заданого співвідношення (0,333: 0,333: 0,333) і т.д.. При цьому, як видно, дольова частка суми  $(P^{факт.} + M^{факт.})$  змінюється, але на рівні погодинного співвідношення – остається завжди незмінною  $[P^{факт.} + M^{факт.}=140 \times 10^n \text{ чол.-год.}]$ .

Приклад 13. На засадах вихідних даних прикладу 1 визначити, яку на кількість чол.-год. треба змінити освітянську та науково-дослідну діяльність, щоб їхня дольова частка встановлювала  $k_H^{зод.}=0,175$  та  $k_O^{зод.}=0,125$ , а кількість чол.-год. проектування, реалізації проекту та арх.менеджменту оставалась незмінною.

Як видно з попереднього прикладу, при завданні  $k_H^{зод.}=0,175$  та  $k_O^{зод.}=0,125$  отримаємо розраховану пропорцію  $(140 \times 10^n : 35 \times 10^n : 25 \times 10^n)$  на основі заданого співвідношення (0,7: 0,175: 0,125), тобто від науково-дослідної діяльності треба відняти, а до освітянської діяльності додати по  $5 \times 10^n$  чол.-год., оскільки  $H^{факт.}=40 \times 10^n$  чол.-год.,  $O^{факт.}=20 \times 10^n$  чол.-годин.

Того ж висновку дістанемось, якщо скористуємось формулами визначення змінних  $z, t$ :  $z = k_H^{зод.} (P^{факт.} + M^{факт.}) / (1 - k_H^{зод.} - k_O^{зод.}) - H^{факт.} = 0,175 \times 140 \times 10^n / 0,7 - 40 \times 10^n = -5 \times 10^n$  чол.-год.,  $t = k_O^{зод.} (P^{факт.} + M^{факт.}) / (1 - k_H^{зод.} - k_O^{зод.}) - O^{факт.} = 0,125 \times 140 \times 10^n / 0,7 - 20 \times 10^n = 5 \times 10^n$  чол.-годин. Отже, в даному випадку перехід від фактичної (0,7:0,2:0,1) до заданої три-частинної пропорції (0,7: 0,175: 0,125) здійснився в рамках внутрішнього перерозподілу чол.-год. між освітянською та науково-дослідною діяльністю.

І нарешті, до заданої двох-частинної пропорції на рівні співвідношення коефіцієнтів дольової частки одного та суми трьох із чотирьох видів архітектурної діяльності  $P^{факт.}$ ,  $M^{факт.}$ ,  $H^{факт.}$ ,  $O^{факт.}$  у загальному випадку можна прийти шляхом зміни однієї із чотирьох змінних величин, яка додається (чи віднімається) до відповідного виду архітектурної діяльності на рівні його фактичного визначення.

При цьому маємо чотири типи узагальнених випадків, що розпадаються на 8 варіантів (по два варіанти у кожному випадку):

1)  $(\pm x; y=0; z=0; t=0)$ , коли при структурній реорганізації основних видів архітектурної діяльності  $P^{факт.}$ ,  $M^{факт.}$ ,  $H^{факт.}$ ,  $O^{факт.}$  остається незмінною кількісна величина чол.-годин як архітектурного менеджменту, так і

освітнянської та науково-дослідної діяльності, тобто змінюється тільки кількісна величина чол.-годин проектування та реалізації проекту: або додається, або віднімається від свого фіксованого фактичного значення; при цьому:  $P^{факт.} \rightarrow P^{розн.}$ ,  $M^{факт.}=M^{розн.}$ ,  $H^{факт.}=H^{розн.}$ ,  $O^{факт.}=O^{розн.}$ . В зазначеному випадку регламентується наперед задана пропорція між основними видами архітектурної діяльності:  $(P^{розн.}) : (M^{факт.} + H^{факт.} + O^{факт.})$ , яка відповідає співвідношенню  $(k_O^{зод.}) : (1 - k_O^{зод.})$ , що важливо, коли потрібно в загальній структурі співвідношення між основними видами архітектурної діяльності регламентувати дольову частку проектування та реалізації проекту при незмінності кількості чол.-год. усіх інших видів архітектурної діяльності. При цьому формули структурного переходу виводяться на основі залежності  $[k_H^{зод.} = (P^{факт.} + x) / ((P^{факт.} + x) + M^{факт.} + H^{факт.} + O^{факт.})]$  та мають вигляд:  $x = (A^{факт.} k_H^{зод.} - P^{факт.}) / (1 - k_H^{зод.})$  при  $y=0, z=0, t=0$ ;  $x_A = (k_H^{зод.} - k_H^{факт.}) / (1 - k_H^{зод.})$  при  $y_A=0, z_A=0, t_A=0$ .

2)  $(x=0; \pm y; z=0; t=0)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і освітянської та науково-дослідної діяльності, тобто змінюється тільки кількісна величина чол.-годин архітектурного менеджменту: або додається, або віднімається від свого фіксованого фактичного значення; при цьому:  $P^{факт.}=P^{розн.}$ ,  $M^{факт.} \rightarrow M^{розн.}$ ,  $H^{факт.}=H^{розн.}$ ,  $O^{факт.}=O^{розн.}$ . В зазначеному випадку регламентується наперед задана пропорція між основними видами архітектурної діяльності:  $[(M^{розн.}) : (P^{факт.} + H^{факт.} + O^{факт.})]$ , яка відповідає співвідношенню  $[(k_M^{зод.}) : (1 - k_M^{зод.})]$ , що важливо, коли потрібно в загальній структурі співвідношення між основними видами архітектурної діяльності регламентувати дольову частку архітектурного менеджменту при незмінності кількості чол.-год. усіх інших видів архітектурної діяльності. При цьому перехідні формули мають вигляд:  $y = (A^{факт.} k_M^{зод.} - M^{факт.}) / (1 - k_M^{зод.})$  при  $x=0, z=0, t=0$ ;  $y_A = (k_M^{зод.} - k_M^{факт.}) / (1 - k_M^{зод.})$  при  $x_A=0, z_A=0, t_A=0$ .

3)  $(x=0; y=0; \pm z; t=0)$ , коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту та освітянської діяльності, тобто змінюється тільки кількісна величина чол.-годин науково-дослідної діяльності: або додається, або віднімається від свого фіксованого фактичного значення; при цьому:  $P^{факт.}=P^{розн.}$ ,  $M^{факт.}=M^{розн.}$ ,  $H^{факт.} \rightarrow H^{розн.}$ ,  $O^{факт.}=O^{розн.}$ . В зазначеному випадку регламентується наперед задана пропорція між видами арх. діяльності  $[(H^{розн.}) : (P^{факт.} + M^{факт.} + O^{факт.})]$ , яка відповідає співвідношенню  $[(k_H^{зод.}) : (1 - k_H^{зод.})]$ , що важливо, коли потрібно в загальній структурі співвідношення між основними видами архітектурної

діяльності регламентувати дольову частку науково-дослідної діяльності при незмінності кількості чол.-год. усіх інших видів архітектурної діяльності. При цьому перехідні формули мають вигляд:  $z = (A^{\text{факт.}} \cdot k_H^{\text{зад.}} - H^{\text{факт.}}) / (1 - k_H^{\text{зад.}})$  при  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $t = 0$ ;  $z_A = (k_H^{\text{зад.}} - k_H^{\text{факт.}}) / (1 - k_H^{\text{зад.}})$  при  $x_A = 0$ ,  $y_A = 0$ ,  $t_A = 0$ .

4) ( $x = 0$ ;  $y = 0$ ;  $z = 0$ ;  $\pm t$ ), коли при структурній реорганізації видів архітектурної діяльності остається незмінною кількісна величина чол.-годин як проектування та реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту та науково-дослідної діяльності, тобто змінюється тільки кількісна величина чол.-годин освітнянської діяльності: або додається, або віднімається від свого фіксованого фактичного значення; при цьому:  $P^{\text{факт.}} = P^{\text{розрах.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} = M^{\text{розрах.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} = H^{\text{розрах.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} \rightarrow O^{\text{розрах.}}$ . В зазначеному випадку регламентується наперед задана пропорція між основними видами архітектурної діяльності:  $[(O^{\text{розрах.}}) : (P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}})]$ , яка відповідає співвідношенню  $[(k_O^{\text{зад.}}) : (1 - k_O^{\text{зад.}})]$ , що важливо, коли потрібно в загальній структурі співвідношення між основними видами архітектурної діяльності регламентувати дольову частку освітнянської діяльності при незмінності кількості чол.-год. усіх інших видів архітектурної діяльності. При цьому перехідні формули мають вигляд:  $t = (A^{\text{факт.}} \cdot k_O^{\text{зад.}} - O^{\text{факт.}}) / (1 - k_O^{\text{зад.}})$  при  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ ;  $t_A = (k_O^{\text{зад.}} - k_O^{\text{факт.}}) / (1 - k_O^{\text{зад.}})$  при  $x_A = 0$ ,  $y_A = 0$ ,  $z_A = 0$ .

Наведемо приклад 14 (на основі останнього типу формул). На засадах прикладу 1 перейти до заданої двох-частинної пропорції з наперед заданим значенням дольової частки  $k_O^{\text{зад.}} = 0,225$ , не змінюючи загальної кількості чол.-год. як проектування, реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту та науково-дослідної діяльності (тобто врахувати, що  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ ,  $P^{\text{розрах.}} = P^{\text{факт.}} = 80 \times 10^9$  чол.-год.,  $M^{\text{розрах.}} = M^{\text{факт.}} = 60 \times 10^9$  чол.-год.,  $H^{\text{розрах.}} = H^{\text{факт.}} = 40 \times 10^9$  чол.-год.).

Завдання дольової частки  $k_O^{\text{зад.}} = 0,225$  в двох-частинному співвідношенні означає визначення пропорції (0,75: 0,25), оскільки  $[(1 - k_O^{\text{зад.}}) : k_O^{\text{зад.}}] = [(1 - 0,225) : 0,225] = (0,775 : 0,225)$ . Згідно формули маємо:  $t = (A^{\text{факт.}} \cdot k_O^{\text{зад.}} - O^{\text{факт.}}) / (1 - k_O^{\text{зад.}}) = (200 \times 10^9 \times 0,225 - 20 \times 10^9) / 0,775 = 32,258 \times 10^9$  чол.-год., звідкіля  $O^{\text{розрах.}} = (20 + 32,258) \times 10^9 = 52,258 \times 10^9$  чол.-годин. Тобто розраховане співвідношення між видами архітектурної діяльності при зазначених умовах становить  $[(P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}) : O^{\text{розрах.}}] = (180 \times 10^9 : 52,258 \times 10^9)$ , яке відповідає заданій пропорції (0,775: 0,225) з наперед заданим значенням дольової частки  $k_O^{\text{зад.}} = 0,225$  при умові незмінності чол.-год. як проектування, реалізації проекту, так і архітектурного менеджменту та науково-дослідної діяльності. Зауважимо, що при зміні значення  $k_O^{\text{зад.}}$  дольова частка фактичної суми  $[P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}]$  змінюється, але на рівні погодинного співвідношення – остається завжди незмінною. Так, при завданні  $k_O^{\text{зад.}} = 0,125$

отримаємо розраховану пропорцію  $(180 \times 10^9 : 25,714 \times 10^9)$  на основі заданого співвідношення (0,875: 0,125). При завданні  $k_O^{\text{зад.}} = 0,325$  отримаємо розраховану пропорцію  $(180 \times 10^9 : 86,667 \times 10^9)$  на основі заданого співвідношення (0,675: 0,325). При завданні  $k_O^{\text{зад.}} = 0,333$  отримаємо розраховану пропорцію  $(180 \times 10^9 : 180 \times 10^9)$  на основі заданого співвідношення (0,333: 0,333). При  $k_O^{\text{зад.}} = 0,25$  отримаємо розраховану пропорцію  $(180 \times 10^9 : 60 \times 10^9)$  на основі заданого співвідношення (0,75: 0,25) і т.д. При цьому, як видно, дольова частка суми  $[P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}}]$  змінюється, але на рівні погодинного співвідношення – остається завжди незмінною  $[P^{\text{факт.}} + M^{\text{факт.}} + H^{\text{факт.}} = 180 \times 10^9$  чол.-год.].

Підведемо підсумки. Закон структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності констатує природний характер постійного перманентного реформування структури архітектурної діяльності в залежності від наявних умов, що склалися на певному етапі розвитку суспільства: природна перманентність зміни умов розвитку суспільства завжди призводить до природної перманентної необхідності зміни структури архітектурної діяльності, яка здійснюється за певними формулами, що у загальному випадку мають варіаційний багато-параметричний характер, структурного переходу від фіксованого до наперед заданого пропорційного співвідношення дольових часток кожного з видів архітектурної діяльності.

Формули структурного переходу від фіксованого фактичного чотири-частинного співвідношення  $(P^{\text{факт.}} : M^{\text{факт.}} : H^{\text{факт.}} : O^{\text{факт.}})$  між усіма видами архітектурної діяльності, яке констатує фіксовану фактичну чотири-частинну пропорцію  $(k_P^{\text{факт.}} : k_M^{\text{факт.}} : k_H^{\text{факт.}} : k_O^{\text{факт.}})$  безрозмірних коефіцієнтів дольових часток кожного з видів архітектурної діяльності, до потрібної чотири-частинної пропорції  $(P^{\text{розрах.}} : M^{\text{розрах.}} : H^{\text{розрах.}} : O^{\text{розрах.}})$  з наперед заданим чотири-частинним співвідношенням  $(k_P^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  виводяться на основі поелементного зрівняння усіх наперед заданих безрозмірних коефіцієнтів:  $k_P^{\text{зад.}} = P^{\text{розрах.}} / A^{\text{розрах.}}$ ,  $k_M^{\text{зад.}} = M^{\text{розрах.}} / A^{\text{розрах.}}$ ,  $k_H^{\text{зад.}} = H^{\text{розрах.}} / A^{\text{розрах.}}$ ,  $k_O^{\text{зад.}} = O^{\text{розрах.}} / A^{\text{розрах.}}$ .

При цьому перехід від фактичної до заданої та розрахованої величини чол.-год. кожного з видів архітектурної діяльності здійснюється шляхом додавання (чи віднімання) деякої змінної величини  $x, y, z, t$  чол.-год. відповідно до кожного з параметрів на рівні їхнього фактичного визначення:  $P^{\text{факт.}} \pm x = P^{\text{розрах.}}$ ,  $M^{\text{факт.}} \pm y = M^{\text{розрах.}}$ ,  $H^{\text{факт.}} \pm z = H^{\text{розрах.}}$ ,  $O^{\text{факт.}} \pm t = O^{\text{розрах.}}$ .

До заданої пропорції на рівні співвідношення коефіцієнтів дольової частки кожного з видів архітектурної діяльності  $(k_P^{\text{зад.}} : k_M^{\text{зад.}} : k_H^{\text{зад.}} : k_O^{\text{зад.}})$  у загальному випадку можна прийти як шляхом зміни усіх чотирьох змінних величин  $x, y, z, t$ , які додаються (чи віднімаються) до кожного з видів архітектурної діяльності на рівні їхнього фактичного визначення, так і іншими

шляхами, наприклад, фіксує чи прирівнює до нуля одну або декілька змінних величин. При цьому можливий перехід від чотири-частинної до заданої три-частинної або двох-частинної пропорції, коли загальна кількість чол.-год. одного або декількох видів архітектурної діяльності остається незмінною.

Якщо сума усіх змінних величин прирівнюється до нуля, то маємо внутрішній перерозподіл чол.-год. між усіма видами арх.діяльності без зміни їхньої фактичної загальної суми, що умовно названо застійним шляхом реструктуризації архітектурної діяльності. Тоді, якщо сума усіх змінних величин менше нуля, маємо екстенсивний шлях, а якщо більше нуля – інтенсивний шлях реструктуризації арх.діяльності на рівні співвідношення дольових часток кожного з видів архітектурної діяльності. В рамках визначених вище трьох шляхів (екстенсивного, інтенсивного, застійного) реформування структури архітектурної діяльності існує безліч варіантів переходу  $[(P^{факт.} : M^{факт.} : N^{факт.} : O^{факт.}) \rightarrow (k_{П}^{факт.} : k_{М}^{факт.} : k_{Н}^{факт.} : k_{О}^{факт.})] \Rightarrow [(k_{П}^{зад.} : k_{М}^{зад.} : k_{Н}^{зад.} : k_{О}^{зад.}) \rightarrow (P^{розн.} : M^{розн.} : N^{розн.} : O^{розн.})]$  від фіксованого до наперед заданого та розрахованого співвідношення між видами архітектурної діяльності. Тому вибір одного найбільш прийняттого варіанту із існуючої безлічі тісно пов'язаний з задачею функціональної оптимізації та деякого компромісу щодо обґрунтування вибору обраного варіанту реформування структури архітектурної діяльності. Підкреслимо, що задача оптимального структурованого реформування системи архітектурної діяльності тісно пов'язана з інвестиціями, вагомими капіталовкладеннями – тому коректне її вирішення є нагальною задачею не тільки архітектурної, але й усієї науки в цілому.

### Література

1. Товбич В.В. Структурний аналіз ієрархічної моделі архітектурної діяльності (ч.1) // Містобудування та територіальне планування. Київ, КНУБА, 2009. Вип.35.— С.125-136.

### Анотация

На базе количественных показателей, которые определены в первой части публикации, предложена математическая модель (базис для оптимизационной) структурного перехода между видами архитектурной деятельности.

**Ключевые слова:** архитектурная деятельность, соотношения вариантно.

### Annotation

On the basis of quantitative indicators, which are defined in the first part of the publication, the mathematical model (the basis for the optimization), the structural transition between the types of architectural activity.

**Keywords:** architectural activity, the ratio of the variance.

УДК 721.011

канд. арх. В.Г. Топорков, Я.Ю. Кузнєцова,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Ю. Кондратюка

## КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ЩО ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМФОРТНИХ УМОВ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ ВОКЗАЛАХ

*Розглядається питання комплексного забезпечення комфортних умов перебування людей на залізничних вокзалах. Архітектурне середовище оцінюється з точки зору п'яти основних почуттів людини.*

**Ключові слова:** комфорт, комплексний підхід.

**Постановка проблеми.** Рівень обслуговування пасажирів залізничного транспорту не в останню чергу визначається умовами перебування людей на вокзалах. Комфортні умови сприяють додатковому залученню пасажирів до пересування цим видом транспорту, що важливо в умовах жорсткої конкуренції з автомобільним та повітряним транспортом. Поняття комфорту для різних типів будинків має свої особливості. В повній мірі це стосується і вокзалів. Маючи спільні риси з такими громадськими будинками, як автовокзали, аеропорти, річкові та морські вокзали, вокзали залізничні мають свої специфічні риси. Технічний прогрес на залізничному транспорті призводить до поступового ускладнення планувальної структури та інженерного обладнання вокзалів, що наближає їх до рівня обслуговування в аеропортах, зберігаючи при цьому їх специфіку.

Накопичення знань в галузі фізіології та психології людини потребує періодичного уточнення поняття комфорту та умов перебування в архітектурному середовищі, дозволяючи поступово підвищувати цей рівень.

В купі з технічним прогресом рухомого складу та інженерно-технічного забезпечення функціонування залізничних вокзалів, виникає потреба в постійному оновленні нормативної бази для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів такого типу. В цих умовах, важливо розглядати всі питання функціонування та інженерного забезпечення вокзалів комплексно, як єдиного цілого, а також як невід'ємної частини міського середовища. Процеси пов'язані із залізничним транспортом особливо ускладнені на великих вокзалах, що вимагає розгляду таких об'єктів в першу чергу.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.** Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідницьких робіт кафедри дизайну архітектурного середовища та містобудування ПолтНТУ ім. Ю.Кондратюка.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різні аспекти формування та функціонування вокзалів розглянуті в роботах В.М.Батирєва, К.Херцга, І.Г. Явейна, І.В. Древаль [1-4] та ін. Однак, комплексний підхід до створення комфортних умов при користуванні залізничним транспортом в цілому та безпосередньо на залізничних вокзалах ще не сформований в повній мірі.

**Мета статті** – розглянути та виявити фактори, що впливають на створення комфортних умов в процесі користування залізничним транспортом, знайти особливості діючих факторів та їх специфічні риси, що дозволить розробляти рекомендації по удосконаленню проектування, будівництва та експлуатації вокзалів.

**Виклад основного матеріалу.** Американський архітектор Р. Нейтра визначив психофізіологічний комфорт, як комплекс оптимальних станів зорової, рушійної та інших психофізіологічних систем людини. З цієї точки зору доцільно поглянути на всю проблематику пов'язану із забезпеченням комфорту на залізничних вокзалах.

Перебування пасажирів в приміщеннях вокзалу є лише частиною того шляху, який вони долають перш ніж потраплять на потяг (рис.1). Кожен з етапів на цьому шляху має свої особливості та фактори впливу на пасажирів, а також засоби забезпечення зручностей та загального комфорту. Так, якщо на першому етапі на зручність та комфорт пасажирів впливають технічні характеристики транспортного засобу, яким він пересувається до будівлі вокзалу, то на другому етапі умови пішохідного руху по привокзальній площі, а на третьому можливість орієнтації та пересування в межах будівлі вокзалу і так далі. Кожен з цих етапів може бути підданий аналізу з точки зору забезпечення комфорту та оцінки його людиною. Безпосередньо архітектори мають відношення тільки до окремих етапів, де і концентрують свою увагу.



Рис. 1. Основні етапи на шляху пасажирів залізничного транспорту до потягу

Розглядаючи другий етап на шляху пасажирів можна виділити такі фактори впливу на нього: погодні умови; відстань від зупинки до будівлі вокзалу; наявність перешкод при перетині привокзальної площі; характер

покриття поверхонь пішохідної зони; умови орієнтації на площі та ін. Виходячи з особливостей вказаних факторів є можливість сформулювати вимоги що до забезпечення комфортних умов для пасажирів, а потім пропонувати заходи по забезпеченню цих умов. До характеристик факторів другого етапу можна віднести: складні погодні умови (наявність опадів); відстань до будівлі вокзалу; перетин шляху з транспортними засобами та пішохідними шляхами; якість покриття пішохідної частини площі; ступінь виявлення головного входу в будівлю вокзалу.

Виходячи з вище означеного можна сформулювати вимоги до другого етапу на шляху руху пасажирів: висадка і посадка на громадський транспорт повинна відбуватися в зоні захищеній від опадів (під навісами, або, для електротранспорту, в спеціальному приміщенні), а зони висадки і посадки розділені; відстань від зупинки до будівлі вокзалу мінімізується; поверхня покриття пішохідної зони площі повинна бути не слиською навіть в разі потрапляння на неї вологи, а в осінньо-зимовий період мати систему нехімічної очистки (підігрів тощо); перетин пішохідних потоків на площі зводиться до мінімуму; простір площі забезпечується засобами інформації розмір та місце розташування яких зручне для всіх категорій пасажирів.

Наступний етап пов'язаний із перебуванням людини безпосередньо в приміщеннях залізничного вокзалу. На комфортний стан пасажирів впливає цілий набір факторів (рис. 2).

Ретельний аналіз факторів діючих на людину в приміщеннях вокзалу дає можливість сформулювати вимоги до їх параметрів та технічних характеристик. Підвищення комфорту стає можливим завдяки підвищенню технічних параметрів, як окремих систем, так всього їх комплексу в цілому. Стратегічним напрямом удосконалення систем вокзалу є надання їм якостей, що дозволяють більш гнучко реагувати на потреби людей, перехід від узагальнених параметрів до персоналізованого урахування потреб окремої людини. Сьогодні ще важко в деталях уявити конкретні рішення, але вже зрозуміло, що людина перебуваючи в громадській будівлі повинна відчувати себе так, ніби будинок побудовано персонально для неї.

На рис. 3 можна бачити, що окремі напрями створення комфорту ще не охоплені нормативною базою, а це створює умови для розгортання наукових та інженерно-технічних пошуків в цьому напрямку.

На останні два етапи руху пасажирів – рух вздовж платформи та посадка на потяг – діють такі фактори, як конструктивні особливості рухомого складу; погодні умови; характер покриття поверхонь перонів; умови орієнтації на перонах та ін. Можна бачити співпадіння окремих чинників з другим етапом. До особливостей діючих на цьому етапі факторів можна віднести – значну



довжину потягів і як наслідок необхідність пересування вздовж перонів. Підвищенню комфорту при посадці на потяг сприяють відповідні заходи – накриття всіх перонів навісами (загальним, або окремими); збільшення виходів на перони; забезпечення необхідної ширини перонів по всій довжині та ін.

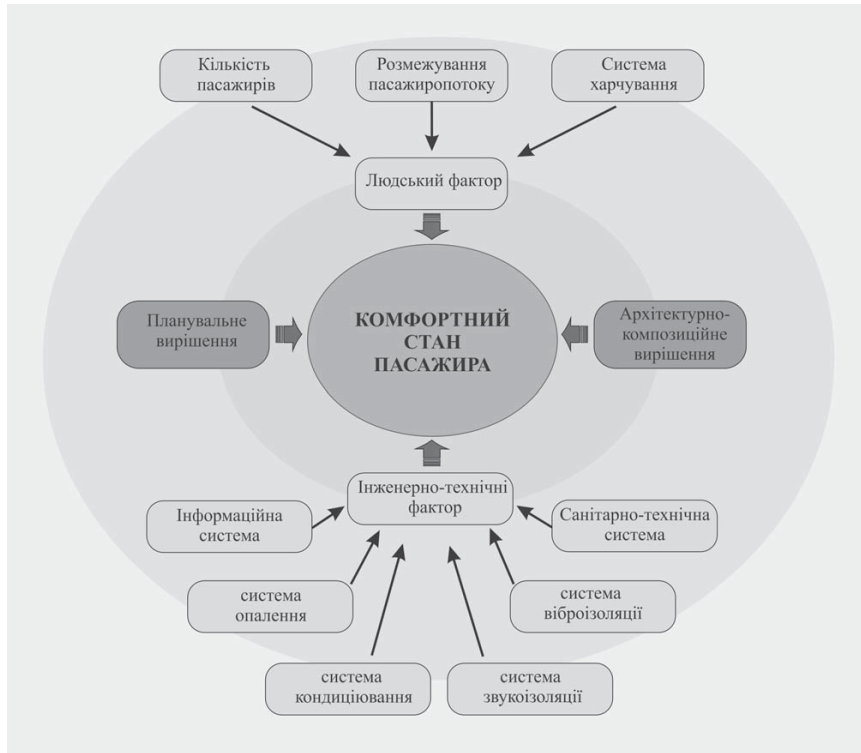


Рис. 2. Фактори, які впливають на комфорт перебування людей в приміщеннях вокзалу

**Висновки.** Проведене дослідження дає можливість зробити наступні висновки:

- сучасний стан вітчизняних залізничних вокзалів по багатьох параметрах не відповідає вимогам комфорту пасажирів, в чому вони значно відстають від закордонних;
- подальше підвищення комфорту на залізничних вокзалах значною мірою залежить від удосконалення нормативної бази проектування та експлуатації будинків цього типу.

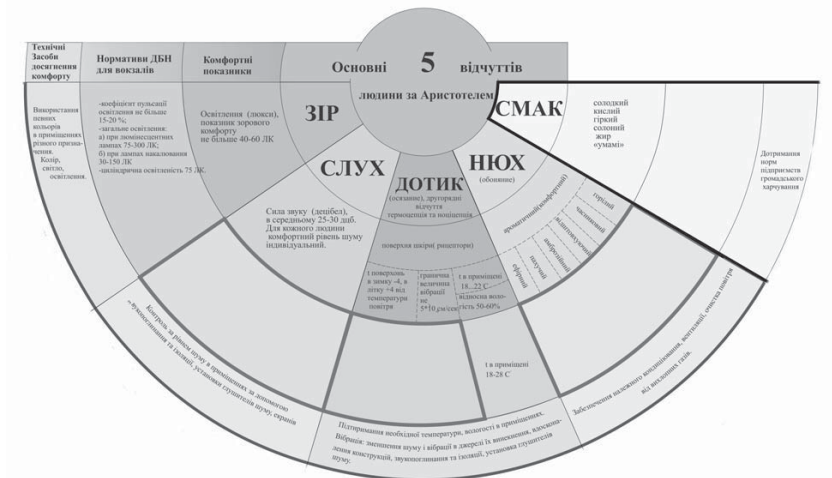


Рис. 3. Параметри окремих факторів архітектурного середовища, що формують комфортні умови для людини

**Перспективи дослідження** становлять питання функціональної та об'ємно-просторової структури залізничних вокзалів, архітектурно-композиційних та художньо-образних особливостей вокзалів, розширення та удосконалення нормативної бази проектування залізничних вокзалів.

### Література:

1. Батирев В.М. Вокзалы / В.М. Батирев – М.: Стройиздат, 1988. – 216 с.
2. Херцег К. Проектирование и строительство автобусных и железнодорожных станций: Пер. с венг. В.М.Беляева; Под ред. Г.Е.Голубева / К. Херцег – М.: Стройиздат, 1985. – 318 с.
3. Явейн И.В. Архитектура железнодорожных вокзалов / И.В. Явейн – М.: Всесоюз. Акад. Архитектуры, 1938. – 304 с.
4. Древаль И.В., Макаренко А.В. Архитектурно-містобудівне формування привокзальних площ сучасного міста / И.В. Древаль, А.В. Макаренко // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.67. – К.: Техніка, 2009. – С.25-30.
5. Рекомендации по проектированию вокзалов. ЦНИИП градостроительства – М.: 1997. – 73 с.

6. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд / С.М. Лінда – Львів: 2010. – 608 с.

#### Анотация

Рассмотрен вопрос комплексного обеспечения комфортных условий пребывания людей на железнодорожных вокзалах. Архитектурная среда оценивается с точки зрения пяти основных чувств человека.

**Ключевые слова:** комфорт, комплексный подход.

#### Annotation

The question of complex providing comfortable conditions of stay people at railway stations is considered. The architectural environment is estimated from the point of view of five main feelings of the person.

**Keywords:** comfort, complex approach.

УДК 528.8

д.т.н. проф. Усаковський С.Б.,  
к.т.н. доц. Малашевський М.А., Кубіна К.В.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### СУЧАСНИЙ СТАН РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.

*Проведено аналіз використання сільськогосподарських земель*

*Ключові слова: сільськогосподарські землі, стан, угіддя, земельні ресурси.*

**Постановка проблеми.** В Україні в різних галузях народного господарства використання землі упродовж тривалого часу здійснювалося переважно без чітко окресленого еколого - економічного та соціального обґрунтування, що в подальшому призвело до загрозливого порушення екологічного балансу у використанні земельних ресурсів країни. Сучасне використання земельних ресурсів не відповідає вимогам так званого невиснажливого природокористування. Земля - незамінне і неоцінене багатство будь-якого суспільства. Вона є основним природним джерелом матеріальною умовою життя і діяльності людей, основою для розміщення і розвитку всіх галузей народного господарства, головним засобом виробництва в сільському господарстві. Тому ефективний розвиток економіки неможливий без налагодження механізмів та організації раціонального використання земель. Землі сільськогосподарського призначення - первісне джерело будь-якого багатства суспільства. За умов гострої економічної кризи їхнє значення непомірно зростає, оскільки йдеться про продовольчу безпеку держави, про вирішення проблем життєзабезпечення громадян. В Україні як і у всьому світі, спостерігається тенденція до погіршення якісного стану ґрунтів. Найбільш тривожним є зростання деградаційних процесів, умовлених несприятливими змінами в землекористуванні. В останні роки прогресуючими темпами погіршується екологічний, якісний стан ґрунтів[1]. Однією з найголовніших причин, що призвели до загрозливого стану довкілля нерациональне господарське землекористування, дану проблему та стан сільськогосподарських земель ми розглянемо на прикладі Хмельницької області.

**Постанова завдання.** Метою роботи є дослідження сучасного стану сільськогосподарських земель в Хмельницькій області.

**Викладення основного матеріалу.** Хмельницька область займає вигідне географічне положення, характеризується сприятливими природними і кліматичними умовами, різноманітністю ландшафтних територій, багатством

рослинного і тваринного світу, мінеральних вод, родючих чорноземів, широкою мережею річок. Якісний стан земель, у першу чергу, залежить від фізико-географічних умов, Хмельницька область розташована в межах лісостепової зони, орфографічно займаючи центральну та східну частину Волино - Подільської височини, а також західний схил Українського кристалічного щита [4].

Земельний фонд області за даними Головного управління Держкомзему у Хмельницькій області на початок 2011р. складав 2062,9 тис. га, в т.ч. землі сільськогосподарського призначення – 1604,2 тис. га (78%), землі лісового фонду – 287,3 тис. га (14%), землі водного фонду – 42,4 тис. га (2%), відкриті заболочені – 20,2 тис. га (1%).(рис.1). Землі регіону високопродуктивні. Їх основу складають чорноземи глибокі, темно-сірі, опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені, лучно-чорноземні та чорноземно-лучні, під якими перебуває майже дві третини території області [2].

Сучасне використання земельних ресурсів Хмельницької області не відповідає вимогам раціонального природокористування.

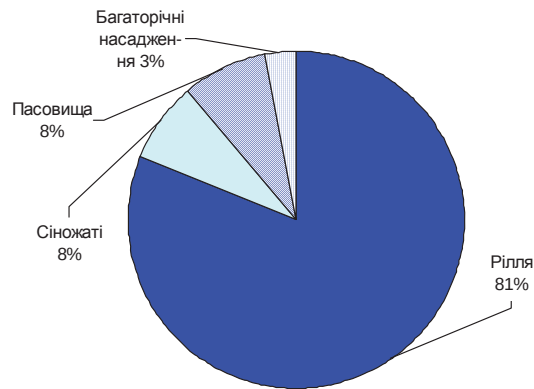


Рис. 1. Структура сільськогосподарських угідь на початок 2011 року

Таке співвідношення не є екологічно оптимальним, адже наукою і практикою доведено, що при підвищенні сільськогосподарської освоєності й розораності угідь істотно знижується екологічна стійкість ландшафтів. Покращити екологічну ситуацію можливо збільшенням у структурі земель частки екологічно стійких угідь (лісів, природних сіножатей і пасовищ, водойм), бо вони сприятливо впливають на екологічний стан прилеглої земельної території. Отже, головною умовою раціонального використання і

охорони земельних ресурсів є організація землеустрою на основі ландшафтного підходу. Саме цей підхід дозволяє сформувати оптимальні земельні відносини, які сприятимуть підвищенню стійкості навколишнього природного середовища.

Аналіз якісного стану земельних угідь Хмельниччини дозволяє стверджувати, що область має значну територіальну диференціацію земельних угідь стосовно їх продуктивності, яка залежить від наявності водної ерозії ґрунтів, низького рівню робіт по розкисненню та рекультивативації земель, зниженню природної родючості ґрунтів. Загальна площа з порушеним ґрунтовим шаром на кінець 2010р. становила 2,8 тис. га, відпрацьованих – 0,8 тис. га. Так, 619,5 тис. га угідь складають кислі ґрунти, солонцюваті (середньо і сильно) ґрунти займають 119,3 тис. га сільськогосподарських угідь, а слабо кислі - 175,0 тис. га, слід зазначити, що у 2005 році площа сильно-кислих ґрунтів становила 42,2 тис. га. Крім того, 121, тис га сільськогосподарських угідь займають перезволожені землі, 82,8 тис. га – заболочені. Однією із найактуальніших проблем сучасності є проблема пов'язана з ерозією ґрунтів. Шкода, яку завдає ерозія, має дві складові - екологічну і економічну. Екологічна шкода полягає в тому, що ґрунти втрачають поживні речовини, а економічна - у зниженні врожайів сільськогосподарських культур внаслідок зменшення родючості ґрунту, а також у необхідності фінансових витрат на ліквідацію її наслідків. У Хмельницькій області площа сільськогосподарських угідь, підданих водній ерозії складає 664,2 тис. га Протягом останніх двох років в області не рекультивовано жодного гектара землі.[2]

Вагомим якісним показником стану сільськогосподарських угідь є рівень їх родючості. На жаль, посилення дегуміфікації розораних ґрунтів є негативною тенденцією сьогодення. Втрата гумусу обумовлена двома причинами: перша – втрата поживних речовин внаслідок ерозії ґрунтів, друга – винесення елементів живлення із врожаєм культур.

Серед комплексу агро - технічних заходів, спрямованих на підвищення родючості землі та позитивного балансу поживних речовин у ґрунті, важливе місце належить внесенню мінеральних та органічних добрив. Під урожай 2010р. було внесено 61,1 тис. тон мінеральних добрив (у поживних речовинах), що на 8,1 тис. т (15%) більше, ніж під урожай попереднього року. У розрахунку на 1 га це становило в середньому 84 кг проти 76 кг у 2009р. та 24 кг – у 2000р. Однак такі обсяги удобрення ґрунтів залишаються вкрай малими (у 1990р. під 1 га посівів було внесено 164 кг мінеральних добрив).

Через зменшення чисельності поголів'я худоби щорічно скорочуються обсяги внесених органічних добрив. Під урожай 2011р. внесення органіки склало 490,0 тис. т, що на 10% менше, ніж під урожай 2009р., та значно менше проти рівня 2000р. та 1990р. У середньому на 1 га посівної площі внесено лише

0,7 т (у 2009р. – 0,8 т). Проти внесених обсягів органічних добрив у 1990р. та 2000р. зменшення відповідно складало в 14 та 4 рази.

У 2011р. мінеральними добривами було удобрено 76,4% (557,1 тис. га) та органічними – 2,4% (17,7 тис. га) посівів сільськогосподарських культур.[3]

У структурі використаних мінеральних добрив дві третини, як і в попередні роки, займали азотні добрива, решту – фосфорні та калійні(рис.2).

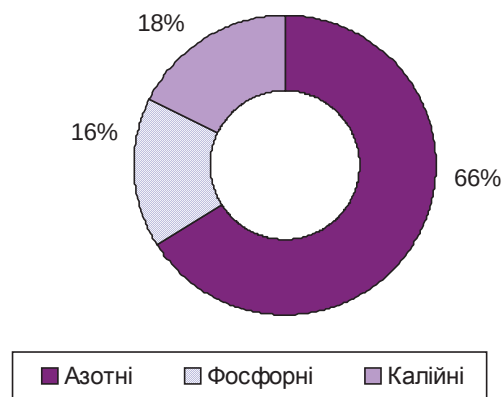


Рис.2. Структура внесення мінеральних добрив сільськогосподарськими підприємствами в 2011 році.

Найбільше внесено мінеральних добрив на 1 га посівної площі в господарствах Шепетівського (235 кг), Летичівського (116 кг) та Теофіпольського (101 кг), а органічних – Теофіпольського (3,1 т), Полонського (1,5 т) та Деражнянського (1,1 т) районів. Загалом неудобрені площі мінеральними добривами в межах 5–9% посівних площ залишились у агропідприємствах Віньковецького, Шепетівського та Летичівського районів та майже половина – Кам'янець-Подільського та Ярмолинського. Значно складніша ситуація з внесенням органіки, де частка удобрених площ в більшості районів є мізерною, а в господарствах Новоушицького району взагалі такі добрива не вносились.

В результаті дослідження встановлено що за остані 10 років використання мінеральних добрив в середньому становить 72% і набагато перевищує органічні добрива (рис.3).

Негативний баланс гумусу у ґрунтах Хмельницької області, як і в Україні в цілому, склався через кризу у народному господарстві, яка призвела до

скорочення використання добрив, у першу чергу органічних.

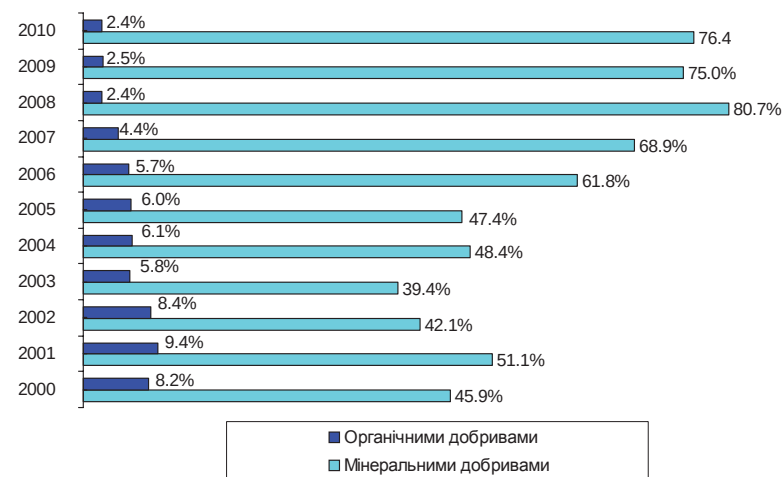


Рис. 3. Питома вага удобрених площ під урожай сільськогосподарських культур.

На якісний стан земельних ресурсів істотно впливають агротехнічні заходи, які проводяться з метою запобігання виникненню деградації ґрунтового покриву. У 2011р. господарствами області проведено вапнування ґрунтів на площі 3,1 тис. га, що на 3% більше, ніж у 2010р. При цьому до ґрунту внесено 27,3 тис. т вапнякової муки та інших вапнякових матеріалів, що в 1,8 рази більше проти попереднього року.

Для боротьби з хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур господарствами області застосовувались засоби захисту рослин. Так, у 2010р. ними було оброблено 524,3 тис. га сільськогосподарських угідь, у т.ч. пестицидами – 92 відсотки.

За даними Хмельницької обласної санітарно-епідеміологічної станції на санітарно-хімічні показники досліджено 208 проб ґрунтів, у т.ч. 188 проб на пестициди, відхилення виявлені в 5 випадках (2%), на бактеріологічні показники – 560 проб, відхилення від санітарних норм встановлено в 2 пробах (0,4%), на гельмінтологічні показники – 8102 проб, відхилення виявлені в 145 пробах (2%). [2]

Протягом останніх десятиріч в області спостерігалось суттєве розширення площ сільськогосподарських угідь у власності та користуванні населення, що стало наслідком масштабного розпаювання земель у ході реформування аграрного сектору. Якщо в 1990р. сільськогосподарські підприємства області використовували 91,7%, а населення – 8,3%



сільськогосподарських угідь, то в 2010р. – відповідно 57,4% та 42,6%. Однак, починаючи з 2007р., через активізацію діяльності інвесторів та збільшення оренди земельних паїв площа сільгоспугідь у користуванні господарств населення поступово зменшується (на кінець 2010р. – 624,0 тис. га, що на 2,5% менше, ніж на початок року).

**Висновки:** Охорона земель, раціональне використання та відтворення природних ресурсів є питаннями надзвичайної ваги сьогодення, що повинні реалізовуватися як на загальнодержавному, так і на регіональному рівнях. Подальше зволікання з забезпечення належної охорони ґрунтів може призвести до непередбачуваних екологічних наслідків. Практичним розв'язанням цих проблем є проведення на основі ґрунтового та агрохімічного обстеження земельних ділянок якісного обліку земель та постійний контроль відповідних державних органів влади за якісним станом ґрунтів. Оцінка земельних ресурсів Хмельницької області показала, що відбувається стає погіршення якості сільськогосподарських земель, яке у свою чергу впливає на ефективність господарювання. Підвищення ефективності сільського господарства можливе лише за умови інтенсивного використання високородючих ґрунтів і внаслідок зниження вкладень у малопродуктивні і деградовані землі. Неприятливі зміни якісного стану земель сільськогосподарського призначення призводять до зменшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції. Тому раціональне використання, збереження, підвищення родючості ґрунтів, їх охорона від негативного впливу антропогенної діяльності залишаються актуальними питаннями сьогодення.

На сьогоднішній день існує необхідність удосконалення методик екологобезпечного землекористування, вирішальна роль у розв'язанні даної проблеми належить державі, у першу чергу за рахунок впровадження механізму економічного стимулювання сільськогосподарських товаровиробників, а також додаткових важелів адміністративного регулювання та налагодження контролю за дотриманням природоохоронного законодавства.

#### Список використаної літератури

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія / Під редакцією М.К. Шичули. – Київ: ПФ "Оранта", 1998 – 620 с.
2. Левицький Р.І., Лисак Л.Д. Економічна доповідь Головного управління статистики у Хмельницькій області.-Хмельницький, 2010-13с.
3. Скальський В.В. Статистичний збірник “Довкілля Хмельниччини” ,2011-16.
4. Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2006 році (Матеріали до національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2006 році).-23с.

#### Анотація

Исследовано современное состояние рационального использования и охраны сельскохозяйственных земель Хмельницкой области.

#### Annotation

Investigated the current state of management and protection of agricultural lands of Khmelnytsky region.

УДК 528.8

д.т.н. проф. Усаковський С.Б.,  
к.т.н. доц. Малашевський М.А., Колодіна Л.М.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### ЕТАПИ РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ.

*Проведено історичний огляд етапів розвитку земельних відносин в Україні.*

*Ключові слова: землекористування, земельні відносини, межування, землеустрій.*

**Постановка проблеми.** Сьогодні держава переживає стрімкі перетворення в сфері земельних відносин. В суспільстві виникає багато дискусій з приводу зняття мораторію на сільськогосподарські землі. В результаті прийнятого закону «Про державний земельний кадастр»[12], та запропанованого проекту закону про «Ринок земель»[13], існує нагальна необхідність, для прийняття обґрунтованих рішень звернутись до досвіду минулих років, та дослідити становлення земельних відносин в Україні з часів гетьманщини і до часів набуття незалежності.

**Постановка завдання.** Метою роботи є аналіз прийнятих законодавчих актів та постанов, що впливали на розвиток земельних відносин в Україні.

#### **Викладення основного матеріалу.**

Перші згадки про землепорядні роботи беруть початок з середини 16 сторіччя, коли при інвентаризації земель Гетьманщини («Писцовые книги»)[1], на меті було впорядкування поземельних відносин, на працівників, які займались межуванням земель, була покладена перевірка відповідних реальних володінь, які надавалися за юридичними документами, а зайві землі забирались до казни. Межування велось, починаючи з міст, межі земельних ділянок встановлювались в натурі (на місцевості), в писарських книжках робились відповідні записи.

На той час основу землеволодінь феодального суспільства в Україні становили землі української старшини, шляхти і духовенства. Поряд з феодальною існувала одноосібна власність селян та козаків, заснована на їхній особистій праці. Визвольна війна 1648-1654 років та приєднання України до Росії призвели до перерозподілу землі та формування нових земельних відносин.

В російській картографії того часу одним з головних напрямів було межове (кадастрове) картографування. По виданому в 1765 році Катериною 1 маніфесту про генеральне межування земель проводилися роботи по складанню

планів і визначенню площ землеволодінь, що продовжувалися майже до середини 19 – го сторіччя[2]. Межування виявляло розміри земельних ділянок, відносну цінність і продуктивність земельних володінь і прав царя, боярства і церкви на право власності на землі. Земельні роботи полягали в вимірюванні довжини граничних ліній земельних ділянок за допомогою «мерной веревки» - мотузкою в 30, 40, 80 сажнів. Земельні ділянки описувались по угіддях - пасовищах, лугах, лісах і розрізнялись по «добротности» на «добрую», «среднюю», «худую»[3].

19 лютого 1861 року Державна Рада опублікувала «Маніфест про звільнення». Принципами реформи було скасування кріпосного права, та надання селянам особистих та майнових прав. Поміщикам необхідно було надавати у користування селянам їхню садибу і певний польовий наділ та інші угіддя на основі правил місцевих положень, які регулювали розміри душевого наділу залежно від місцевості та розміру поміщицьких земель приблизно 50 % земель залишалося у поміщика.

Починаючи з 1906 року під керівництвом П. А. Столипіна в Росії почалась аграрна реформа. Метою реформи було передача сільськогосподарських земель у власність селянам, а також їх широке кредитування, скупка за рахунок державних коштів поміщицьких земель для перепродажу селянам на пільгових умовах. Але революція 1917 року перекреслила всі реформування на сільськогосподарських землях.

Одним із перших декретів радянської влади був Декрет про землю. Декрет скасував приватну власність на землю, провів її націоналізацію з повною конфіскацією «нетрудових» володарів. Селянам залишили їхні землі, але без права продажу чи купівлі. Націоналізовані землі становили загальнонародний земельний фонд, частина якого не підлягала розподілу. Основну частину цих земель було виділено у селянське користування. Принцип єдності земельного фонду полягає в тому, що скільки б сільськогосподарські землі не перерозподілялися між користувачами, земля залишалася неподільним об'єктом права власності, носієм якого виступає держава.

На протязі 1919 року почалися роботи з землеустрою були направленні на організацію селищ земельних суспільств, а також відвід земель сільськогосподарським колективам, підприємствам і організаціям. Попередній розподіл земель тривав до 1920 року і мав на меті передачу конфіскованих земель трудящим.

Важливу роль у здійсненні реформи 1920-1924 років відігравали комітети незаможних селян. Вони в умовах післявоєнного розладу економіки, почали проводити кооперування засобів виробництва та спільного їхнього використання через колективні організації. На кінець 1920 року в Україні було

створено близько 960 сільськогосподарських товариств, а в 1923 році цей показник вже становив 3904 одиниць.

15 грудня 1928 року був прийнятий Закон “Загальні початки землекористування і землеустрою”[11]. Закон декларував що націоналізація земель, яка є основою всього радянського земельного ладу, забезпечує соціалістичну перебудову сільського господарства. Право виключної державної власності на землю визначалось за Союзом РСР.

Для зміцнення сталого землекористування колгоспів була прийнята постанова ЦВК і РНК СРСР від 3 вересня 1932 року “Про створення сталого землекористування колгоспів”. Постановою заборонялося перерозподіл земель між колгоспами, встановлювався порядок зміни меж колгоспів у зв’язку з розростанням.

Прийнята постанова РНК СРСР від 7 липня 1935 року “Про видачу сільськогосподарським товариствам державних актів на безстрокове (довічне) користування землею” призвела до проведення великих обсягів кадастрових робіт протягом 1935-1937 років, які остаточно ліквідували в Україні селянські землекористування. Кожному колгоспу видавали державний акт на безстрокове (довічне) користування землею. Державний акт за № 1 було видано колгоспу ім. Комінтерну с. Старосілля Городищенського району Черкаської області.

Під час другої світової війни з метою забезпечення армії та населення продуктами харчування при підприємствах організували широкую мережу підсобних господарств для виробництва сільськогосподарської продукції. Кожній сім’ї виділялося від 0,12 до 0,25 га землі під городи.

У післявоєнний час зміст і обсяг кадастрових робіт визначалися спеціальними постановами. Насамперед, треба було відновити межі землекористувань, порушені сівозмінні й земельно-облікову документацію колгоспів, радгоспів та адміністративних районів.

В лютому 1947 року відбувся пленум ЦК ВКП(б), який переорієнтував землевпорядкування на однотипні сівозміни у всіх господарствах, незважаючи на різноманітний ґрунтовий покрив та неоднакову забезпеченість кормовими угіддями. Також істотний вплив на внутрішньогосподарське землевпорядкування мала постанова Ради Міністрів СРСР і ЦК ВКП(б) від 20 жовтня 1948 року “Про план ползахисних лісонасаджень, запровадження травопільних сівозмін, будівництва ставів і водойм для забезпечення високих і сталих врожаїв у степових і лісостепових районах європейської частини СРСР”[4]. Ползахисні смуги, зрошувані ділянки, стави і водойми стали необхідними й важливими елементами внутрішньогосподарського землевпорядкування колгоспів і радгоспів.

До 1950 року проекти внутрішньогосподарського землевпорядкування мали майже всі колгоспи і радгоспи. Однак розміри землекористувань і польові сівозміни багатьох колгоспів не забезпечували умов для продуктивного використання нової техніки, впровадження досягнень науки й передового досвіду.

Ради Міністрів СРСР в 1954 році приймає постанову про «Про єдиний державний земельний облік». Прийнятий документ зобов’язав земельні організації робити сільськогосподарські мапи, по яким необхідно було визначали площі для планування і обліку земель[5]. Починаючи з 1962 року, керівництвом СРСР було прийнято пропозицію, в якій одним з найважливіших напрямків в цій сфері була реєстрація землекористувань і державного обліку земель. Згідно цієї постанови підвищились вимоги до визначення площ земельних ділянок. Площі визначались по угіддях з великомасштабним картографуванням ґрунтів[6].

Важливе значення для подальшого розвитку земельних відносин мало прийняття в 1968 році «Основ земельного законодавства СРСР та союзних республік». Цей документ став основним законодавчим актом щодо регулювання земельних відносин і проведення державного землевпорядкування[7]. На початку 70-тих років до традиційного землеустрою додалися нові напрямки в організації використання земель. До проектів землеустрою додалися роботи з прогнозування і планування земель у Генеральних схемах, схемах землевпорядкування областей і районів країни, роботи з рекультиватії порушених земель, робоче проектування пов’язане з поліпшенням окремих земельних ділянок. У землевпорядних проектах більше уваги стали приділяти економічному обґрунтуванню проектних рішень та точності визначення площ земельних ділянок[8].

З середини 80-х років почався новий етап: етап відновлення оренди землі в Україні та земельних відносин. Форми цих відносин були різноманітними: колективні, сімейні, індивідуальні. Становлення орендних форм використання землі незабаром отримало підтримку в законодавчому акті СРСР „Про кооперацію в СРСР”, який був введений в дію з 1 липня 1988 року[9]. Після чого для розв’язання продовольчої проблеми, в 1982 році травневий Пленум ЦК КПРС прийняв Продовольчу програму країни на період до 1990 року[10]. Вона висунула ряд завдань, серед яких одним із найважливіших було вдосконалення управління земельними ресурсами. Зростання цінності землі та необхідність ощадливого розподілу між галузями народного господарства вимагали подальшого вдосконалення структури, форм і методів організації використання землі із застосуванням сучасних методів одержання, опрацювання, зберігання та видачі оперативної інформації про землю.

Важливим етапом у земельних відносинах стала прийнята 1990 році Декларація про державний суверенітет [14], яка проголосила, що земля є власністю українського народу і поклала новий етап розвитку земельних відносин.

**Висновки.** Аналіз етапів розвитку земельних відносин засвідчив, що особливо в радянські часи кадастрові роботи мали здебільшого напрям аграрного спрямування, при цьому мала увага приділялася збереження екологічного балансу сільськогосподарських земель. Спроби передачі сільськогосподарських земель в господарчі руки селян на різних етапах розвитку та становлення України, постійно перекреслювались політичними подіями. На сьогодні при обговоренні та прийнятті законодавчих рішень, в сфері земельних відносин необхідно, особливо звернути увагу на розробку прозорих механізмів, які зберіжуть екологічний баланс територій, та не дадуть можливості скупки малим прошаркам людей сільськогосподарських земель і збережуть їх за справжніми власниками.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Писцовые книги Московского государства/ под ред. действительного члена Н. В. Калачова .- Санкт-Петербург : издание Императорского Русского Географического о-ва , 1872-1895 26 ст.
2. Герман И.Е. Материалы и истории генерального межевания земель в России. М.1911
3. Постиников А.В. Развитие картографии и использование старых карт. М. Наука 1985 214 с
4. Собрание постановлений и распоряжений Совета министров СССР. Постановление Совета министров СССР и центрального комитета ВКПБ №6 с.80.
5. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление Совета Министров СССР от 31 декабря 1954 года «О едином государственном земельном учете».
6. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление Совета Министров 20 марта 1962 года «Великомасштабным картографировании грунтов».
7. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление Совета Министров 1 мая 1968 года «Основ земельного законодательства СРСР та союзных республик».
8. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление министров СССР от 10 июня 1977 года №501 «Положение о порядке ведения государственного земельного кадастра»

9. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление министров СССР „Про кооперацію в СРСР”, від 1 липня 1988 року.
10. Собрание постановлений и распоряжений Совета Министров СССР. Постановление министров СССР «Решение Пленума ЦК КПСС №» 18 от 1 мая 1982.
11. "Собрание Законов и Распоряжений", 1928, N 69, ст. 642
12. Закон України «Про Державний земельний кадастр» //N 4152-VI ( 4152-17 ) від 09.12.2011.
13. Проект Постанови про проект Закону України «Про ринок земель»,// реєстраційний номер 9001-1П від 27.09.2011.
14. Декларація «Про державний суверенітет» // Відомості Верховної Ради УРСР (ВВР), 1990, N 31, ст.429

#### Аннотация

Проведен исторический обзор этапов развития земельных отношений в Украине.

#### Abstract

A historical review of stages of development of land relations in Ukraine.



УДК 624.046

д.т. н., професор Усаковский С.Б.,  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

## ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ СООРУЖЕНИЙ

*Рассмотрены инженерные задачи, в которых вероятностные методы теории надежности (в частности, показатель надежности конструкции) использованы как инструменты исследования.*

Основными задачами теории надежности являются разработка методов определения вероятности безотказной работы конструкции – показателя надежности  $P$  и обоснование рационального уровня этого показателя. В данной же работе в основном рассмотрены инженерные задачи, в которых показатель надежности использован как инструмент исследования. Мир строительных конструкций вероятностный, поскольку многие факторы строительства суть величины изменчивые. Поэтому подход к инженерным задачам с вероятностных позиций теории надежности может оказаться полезным.

### 1. ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

Итак, прикладной задачей теории надежности будем здесь называть инженерную задачу, в которой показатель надежности используется в качестве инструмента исследования.

#### 1.1. Обобщенная модель надежности по А.Р.Ржаницыну, ее достоинства и недостатки.

В прикладных задачах рационально использовать модель оценки надежности, предложенную основоположником теории надежности конструкций профессором Алексеем Руфовичем Ржаницыным [1]. Характеристика безопасности  $\gamma$  по А.Р.Ржаницыну определяется следующим образом

$$\gamma = \frac{\xi - 1}{\sqrt{A_R^2 \cdot \xi^2 + A_Q^2}} \quad (1)$$

Здесь  $\xi$  – коэффициент запаса, он равен отношению средних значений обобщенной прочности  $\bar{R}$  и обобщенного внешнего воздействия  $\bar{Q}$ :  $\xi = \frac{\bar{R}}{\bar{Q}}$ .

$A_R$  и  $A_Q$  – коэффициенты вариации (изменчивости) величин  $\bar{R}$  и  $\bar{Q}$ ;  $A_R$  и  $A_Q$  учитывают изменчивость  $C_v$  всех действующих факторов.

Определив характеристику безопасности  $\gamma$ , можно по таблицам функции Лапласа перейти к оценке надежности конструкции  $P$ , которая показывает вероятность безотказной работы конструкции.

В модели А.Р.Ржаницына изменчивые характеристики обобщены:  $A_R$  зависит от изменчивости прочности материалов (в случае фундаментов – от изменчивости грунтов),  $A_Q$  зависит от изменчивости постоянных и временных нагрузок.

Главное достоинство этой модели – ее простота и связь с детерминированным методом расчета. Коэффициент запаса  $\xi$  здесь определяется детерминированным методом. Его можно вычислить «собрать» все расчетные коэффициенты метода предельных состояний, заложенные в нормы проектирования.

Некоторые коэффициенты вариации  $C_v$ , входящие в  $A_R$  и  $A_Q$ , можно определить расшифровкой норм. Так коэффициент надежности постоянных нагрузок  $\gamma_f$  часто равен 1.1, в то время как  $C_v=0,033$  (т.е.  $\gamma_f$  гарантирует отступление от среднего значения нагрузки на три стандарта). Изменчивость других факторов можно определить, используя техническую литературу.

Модель наглядно демонстрирует идею создания резервов прочности конструкции: запасы прочности конструкции  $\xi$  созданы для того, чтобы изменчивость действующих факторов  $A_R$  и  $A_Q$  не вывела конструкцию в недопустимую область.

Недостатки модели. Модель предполагает, что все действующие случайные факторы независимы и подчинены нормальному закону, а это не всегда так. Поэтому такие оценки надежности часто приближенны. Сопоставление таких оценок (например, сопоставление  $P_1$  и  $P_2$ , для данной конструкции при действии устаревшей и новой нагрузок) уменьшает (точнее, «сглаживает») такую неточность.

Модель (1) получена А.Р.Ржаницыным из выражения

$$\gamma = \frac{\bar{R} - \bar{Q}}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_Q^2}}$$

путем деления числителя и знаменателя на  $\bar{Q}$ . Для некоторых прикладных задач имеет смысл показать все действующие изменчивые факторы, расписав значения  $\sigma_R$  и  $\sigma_Q$ . Тогда

$$\gamma = \frac{\bar{R} - \bar{Q}}{\sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial x_1} \cdot \sigma_{x_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial x_2} \cdot \sigma_{x_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\partial Q}{\partial y_1} \cdot \sigma_{y_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial Q}{\partial y_2} \cdot \sigma_{y_2}\right)^2 + \dots}} \quad (2)$$

Численная величина частного стандарта в знаменателе показывает здесь относительную роль изменчивости случайного фактора  $x_i$  или  $y_i$ .

### 1.2. Какова надежность конструкций, запроектированных по действующим нормам проектирования сооружений.

Метод предельных состояний, положенный в основу норм, неявно определяет надежность конструкции. Однако при этом неявно определяется не конкретное значение, а диапазон приемлемых значений надежности. Происходит это следующим образом. Система расчетных коэффициентов норм обеспечивает определенный коэффициент запаса  $\xi = \frac{\bar{R}}{\bar{Q}}$ , который можно вычислить «собрать» все эти коэффициенты. Даже у сходных конструкций коэффициенты запаса могут отличаться. Так для пролетных строений мостов доля подвижной нагрузки падает с ростом пролетов, коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для подвижной нагрузки выше, чем для постоянной. Поэтому, чем меньше длина пролета, тем больше «вес» подвижной нагрузки а, значит, больше коэффициент запаса, хотя это различие не столь уж велико.

Для оценки надежности по (1) необходимо еще знать и коэффициенты вариации  $C_v$  всех действующих факторов (это прочность материалов, нагрузки). Таких данных о  $C_v$  в нормах нет. Реальность такова, что приемлемые значения изменчивости этих факторов находятся в некотором диапазоне. Примерные значения  $C_v$ : для прочности бетона  $C_v \approx 0,10 \div 0,12$ , для прочности стали  $C_v \approx 0,06 \div 0,08$ . Поэтому и оценку надежности конструкции, используя модель А.Р.Ржаницына, можно определить в виде диапазона приемлемых значений.

Здесь автор привел значения  $C_v$  при сравнительно высокой культуре строительного производства. В реальной жизни  $C_v$  могут быть больше. Так для прочности бетона коэффициенты вариации могут быть и 16% и 18%, что нельзя приветствовать.

Вывод: нормы неявно задают надежность конструкции в виде коридора с размытыми границами. Для железобетонных балок диапазон  $R$  часто может быть:  $0,9995 \div 0,9999$ . Для несущей способности свай по грунту диапазон  $R$  может быть  $0,995 \div 0,999$ .

Обращение к составителям норм. Желательно указывать в нормах

статистические характеристики величин нагрузок, прочности материалов хотя бы в качестве ориентиров.

### 1.3. Оценка резервов прочности существующих конструкций массового строительства в условиях дефицита информации.

Потребность в оценке прочности конструкций массового строительства (например, изготовленных по типовым проектам) может возникнуть, когда увеличиваются нагрузки на эти конструкции, и нет возможности произвести такую оценку для каждой конкретной конструкции в отдельности.

Такая ситуация имела место в восьмидесятые годы прошлого столетия, когда были введены новые нормы проектирования мостов.

Теперь такая задача актуальна для фундаментов существующих мостов небольших пролетов, построенных под устаревшие нагрузки. Подвижные нагрузки на эти мосты согласно действующим нормам ДБН В.1.2-5.2009 существенно увеличены.

Задача такого типа возникает и при реконструкции пятиэтажных жилых зданий путем достройки новых этажей.

Итак, известны устаревшие нормы, по которым в свое время были рассчитаны конструкции, и новые действующие нормы, в которых нагрузка увеличена. Требуется оценить ситуацию в целом для массива однотипных (но не одинаковых) конструкций.

Идейный каркас предложенного метода заключается в следующем.

1. Рассматриваются конструкции, рассчитанные методом предельных состояний в соответствии с действующими на период строительства нормами. Следовательно, можно на основе этих норм определить коэффициент запаса  $\xi$ , собрав все коэффициенты метода предельных состояний.

2. Новые нормы (новая нагрузка, новая реальность) уменьшают этот коэффициент запаса, который тоже можно определить.

3. Для оценки резервов прочности конструкции следует перейти к вероятностным методам теории надежности и использовать при этом сравнительно простую модель А.Р.Ржаницына. В этой модели, кроме коэффициента запаса, следует знать  $C_v$  — коэффициенты вариации действующих факторов. Эти коэффициенты легче определить, чем конкретные значения параметров конструкции.

4. Предлагается вводить в модель не одно значение  $C_v$ , а диапазон реальных значений  $C_v$ :  $C_{v1} \div C_{v2}$ , характеризующий данный изменчивый фактор. Поэтому в результате получим диапазон значений показателя надежности  $P_1 \div P_2$ .

5. Сопоставление пар показателей надежности  $P_1 - P_2$  (одна пара  $P_1 - P_2$

получена при старом коэффициенте запаса, другая при новом) и характеризует изменение надежности конструкции.

6. Данная задача решается в условиях неопределенности: многие факторы конструкций не известны. Однако в наших расчетах неявно присутствует инженер, который имел доступ ко всем необходимым факторам и использовал их при проектировании конструкций в соответствии с действующими на тот период нормами. Его квалификация и обеспечивает потребный на тот период времени коэффициент запаса.

7. Износ конструкции также может быть учтен путем соответствующей корректировки коэффициента запаса.

8. Предполагаемый метод полезен прежде всего для массовых конструкций. Пусть, например,  $P=0,98$ . Трактовка результата может быть такова: из 100 однотипных конструкций 2 конструкции дадут отказы. Какие это конструкции конкретно, метод не дает ответа. Однако и для оценки резервов единичной конкретной конструкции предлагаемый подход полезен, поскольку дает ориентир инженеру.

#### 1.4. О контроле надежности конструкций в процессе строительства.

##### *Использование резервов надежности.*

Расчет по методу предельных состояний обеспечивает определенные запасы прочности в конструкциях. Эти запасы во многом вызваны изменчивостью факторов строительства  $C_v$  (прочность материалов, нагрузки). Повышение культуры строительства, ведущее к уменьшению изменчивости действующих факторов и повышению надежности, позволяет использовать часть полученных таким образом резервов. Предлагается в процессе строительства производить контроль за изменчивостью прочностных характеристик материалов, при этом оценивать показатель надежности конструкции и изымать часть резервов. Прежний, неявно определяемый нормами показатель надежности конструкции, должен быть обеспечен. Ниже приведены этапы предложенного подхода.

– Строительная организация должна обладать более высокой культурой, чем в среднем по отрасли. Это значит, что и коэффициенты вариации  $C_v$  действующих факторов здесь меньше, чем в среднем по стране на предприятиях с достаточным уровнем культуры производства.

– Для данной конструкции необходимо построить модели надежности ее элементов.

– Для случайных факторов этих моделей определить их изменчивость в целом по отрасли. Здесь присутствует определенная трудность: нормы часто не

регламентируют  $C_v$ . Приходится ориентироваться на данные технических источников.

– Вычислить показатель надежности  $P$ , который неявно требуют нормы проектирования конструкций данного типа.

– Использовать полученные дополнительные резервы можно следующим образом.

1. Уменьшить сечение конструкции, обеспечивая при этом требуемый нормами уровень  $P$ .
2. Не изменяя сечений, использовать повышенные резервы. Например, в мостах уширить габарит проезжей части, опять-таки обеспечивая требуемый нормами уровень надежности  $P$ .

Статистические данные о прочности грунтов и материалов конструкции будут полезны в дальнейшем, например, при реконструкции сооружения. Эти данные следует зафиксировать и сохранить.

#### 1.5. О соотношении надежности отдельных элементов сооружения.

Данный вопрос изучен в меньшей степени. По-видимому, это соотношение должно быть рациональным, исходя из инженерных соображений. Так надежность фундаментов скорее должна быть выше надежности надфундаментной части: производить усиление фундаментов сложнее. Однако, во-первых, это не всегда выполнимо, и во-вторых, мало кто из проектировщиков озабочен этим вопросом: проектировщику достаточно выполнить требование соответствующих норм. А в нормах этот вопрос не рассматривается.

Для изучения данного вопроса предлагаем следующий план действий.

1. Для начала полезно оценить показатели надежности основных элементов конкретной конструкции и сопоставить их.
2. Выявить иерархию определяющих расчетов данной конструкции и сопоставить с иерархией показателей надежности. По-видимому, здесь должно быть соответствие.
3. Если нет рациональной иерархии в уровнях надежности, то, возможно, предстоит нелегкая задача преодоления ведомственных барьеров.

Рассматриваемой задачей близок вопрос и об уровне точности расчетов различных элементов конструкции. Неточность детерминированных расчетных моделей влечет и неточность оценок надежности. Там, где аналитические методы оценки несущей способности неточны, на практике используют натурные испытания. Например, пробная бойка свай: это и мера повышения надежности.

В качестве примера нами были рассмотрены запасы прочности днепропетровского склона и железобетонного сооружения (жилого дома) на этом склоне. Оценка надежности железобетонных конструкций по прочности: примерно  $P = 0,9999$ , оценка надежности устойчивости склона может быть на порядок ниже:  $P \approx 0,997 \div 0,998$ . Железобетонную, а также стальную, каменную конструкцию легко усилить на стадии проектирования, увеличив сечения. Для увеличения же устойчивости против сдвига масштабного склона приходится изменять рельеф (срезка грунта вверх склона, подсыпка грунта внизу) либо прорезать толщу грунтов сваями, выходя на более прочные глубинные горизонты, все это затруднительно.

Вопросы, затронутые в этом разделе, еще ждут своих исследователей и нуждаются в дальнейшей проработке.

## 2. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ НЕТОЧНОСТИ РАСЧЕТНОГО МЕТОДА И НЕПОЛНОТЫ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ ЭТОЙ МОДЕЛИ

### 2.1. Учет в модели надежности погрешности расчетного метода $\Delta$ и неполноты исходной информации $\delta$

В модель для оценки надежности конструкции, кроме традиционно учитываемых случайных факторов, таких как прочность материалов, величины нагрузки, предложено ввести дополнительно еще два случайных фактора, учитывающих неточность расчетного метода и неполноту исходной информации. Подробнее об этом – в монографии автора [2].

Неточность расчетного метода учитывается посредством величины  $\Delta$  – относительной погрешности расчетного метода для ансамбля однотипных конструкций.

Пусть для совокупности однотипных (но не одинаковых) конструкций – ансамбля конструкций существует менее точный метод расчета (расчетная модель)  $\Phi$  и более точный  $\Phi_1$ . Результаты расчетов по этим методам также назовем соответственно  $\Phi$  и  $\Phi_1$ . Заметим, что  $\Phi_1$  может быть и результатом достаточно точного эксперимента. Относительной погрешностью расчетного метода предложено назвать величину  $\Delta$ .

$$\Delta = (\Phi_1 - \Phi)/\Phi \quad (3)$$

Из (1) следует, что более точное значение  $\Phi_1$  равно:

$$\Phi_1 = \Phi(1+\Delta) \quad (4)$$

Для ансамбля конструкций может быть найдено множество значений  $\Delta$ , подсчитанных по формуле (3). Все эти значения  $\Delta$  в общем случае будут отличаться друг от друга и в то же время группироваться относительно некоторого значения, называемого средним. То есть для ансамбля конструкций  $\Delta$  будет вести себя, как случайная величина. Относительной погрешностью расчетного метода для ансамбля конструкций будем называть случайную величину  $\tilde{\Delta}$ , реализациями которой являются значения  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots, \Delta_i$ , определенные по (3) для ряда конструкций данного ансамбля. Таким образом, генеральной совокупностью для случайной величины  $\Delta$  является множество значений относительной погрешности  $\Delta$ , найденных для всех мыслимых конструкций данного ансамбля.

Статистическое описание фактора неполноты информации основано на следующем. В обычных (детерминированных) расчетах конструкции часто используются выборочные характеристики, например, выборочное среднее  $\hat{x}$ . Его изменчивость тем больше, чем меньше число членов выборки. Так стандарт выборочного среднего  $\sigma_{\hat{x}}$  зависит от числа членов выборки  $n$ :  $\sigma_{\hat{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$ , где  $\sigma_x$  – стандарт (среднее квадратическое отклонение) величины  $\hat{x}$ .

Поэтому предложено изменчивость выборочных характеристик связывать с неполнотой исходной информации и в модели по оценке надежности выделять член  $\delta_j$ , зависящий от изменчивости выборочных характеристик, например, от централизованного выборочного среднего  $\hat{x}^\circ$ :  $\delta_j = f(\hat{x}^\circ)$ . При использовании методов линеаризации  $\delta_j = \frac{\partial \Psi}{\partial \hat{x}^\circ} \hat{x}^\circ$ . Выражение для оценки надежности с учетом неполноты информации о факторе  $x$  имеет вид:  $P = p[\Psi(\delta_j) > 0]$ , а при использовании метода линеаризации  $P = p[\Psi + (\delta_j) > 0]$ , где  $\Psi = R - Q$ .

Детально задача оценки надежности конструкции с учетом  $\tilde{\Delta}$  и  $\tilde{\delta}$  рассмотрена в монографии [2].

### 2.2. Оценка неопределенных факторов на основе уравнений равнонадежности.

Предложенная для оценки надежности модель учитывает такие изменчивые, и значит, неопределенные факторы, как нагрузки, прочность материалов, неточность расчетной модели и неполноту исходной информации и такие определенные, как размеры конструкции, среднее значение обобщенной прочности  $\bar{R}$ . Предлагается в рамках такой модели сопоставить эти



факторы и оценивать фактор неопределенный посредством фактора более определенного [2]. При этом используется принцип равнонадежности, т.е. сравниваются варианты конструкции с одинаковой надежностью:

$$p(\Psi + \delta^\circ > 0) = p(\Psi - \frac{\Delta_R}{R} R > 0) \quad (5)$$

Левая часть (5) – это оценка надежности конструкции с учетом неточности расчетного метода. (Здесь для простоты рассмотрен случай, когда  $\bar{\Delta} = 0$ ,  $\sigma_{\Delta} \neq 0$  и  $\bar{\delta}$ , где  $\bar{\delta} = \bar{R} \cdot \bar{\Delta}$ , является центрированной случайной величиной  $\delta^\circ$ ). В правой части (5) рассмотрена надежность той же конструкции, при расчете которой неточность расчета устранена. При этом для того, чтобы вернуться к прежнему уровню надежности, резерв прочности уменьшен на величину  $\frac{\Delta_R}{R} R$ . Т.е. уравнение (5) можно истолковать следующим образом: случайный фактор неточности расчета (он учтен величиной  $\delta^\circ$ ) так же понижает надежность, как и уменьшение обобщенной прочности на величину  $\frac{\Delta_R}{R} R$ . Предположим  $\frac{\Delta_R}{R} = 0,10$ . Это значит, что случайный фактор неточности понижает надежность конструкции так же, как и уменьшение ее несущей способности на 10%. И в этом смысле  $\frac{\Delta_R}{R} R$  – это вероятностный критерий для оценки потерь неточности расчетов. Приведено обоснование такого критерия. Рассмотрены более общие аналитические модели; например, в случае, когда  $\bar{\Delta} \neq 0$  [2].

$$p(\Psi + \delta > 0) = p(\Psi + \bar{\delta} - \Delta_R \cdot \bar{\Delta} - \frac{\Delta_R}{R} R > 0) \quad (6)$$

Здесь величина  $\frac{\Delta_R}{R} R$  является оценкой потерь от случайно части неточности расчета, характеризующей роль поправки  $\delta^\circ$ . О роли  $\bar{\delta}$  – постоянной части поправки к резерву прочности можно судить по отношению  $\frac{\bar{\delta}}{\bar{R}} = \bar{\Delta}$ . Полученные оценки потерь от неточности расчетов выражаются в единицах обобщенной прочности конструкции (т.е. на языке, удобном для инженерного анализа), их можно вычислить в объемах строительных материалов и затем получить оценки потерь и в денежном выражении.

На основе обобщенных аналитических моделей типа (5) и (6) получены уравнения для практической оценки потерь от неточности расчетной модели и неполноты исходной информации. В таких уравнениях применены различные способы оценки надежности конструкции: посредством характеристики безопасности  $\gamma$ , с использованием плотностей распределения случайных величин, с использованием метода условных функций надежности и учетом

фактора времени.

В (5) и (6) оценивается неточность расчетного метода (расчетной модели). Таким же образом можно оценить неполноту исходной информации, изменчивость действующей нагрузки или изменчивость прочности материала конструкции. Подробнее об этом в [2].

### 2.3. Роль изменчивых факторов в статически неопределимых системах.

Проанализируем особенности оценки надежности статически неопределимых систем. Расчет прочности таких систем, а также оценка их надежности  $P$  может производиться на основе классической схемы («упругая модель»), а также с использованием теории предельного равновесия. Показатель надежности  $P$  будет зависеть от того, что решено считать предельным состоянием системы: отказ по упругой модели или отказ последнего шарнира. Задача последовательности отказов здесь не рассматривается.

Подчеркнем, что для статически неопределимых систем (особенно для сложных много раз статически неопределимых) опасной может оказаться ситуация, которую здесь назовем «неоднородностью изменчивости» случайного фактора внутри конструкции. Речь идет о том, что характеристики изменчивости такого фактора могут изменяться в пределах элементов данной конструкции. А это может привести, например, при такой «неоднородной изменчивости» жесткости  $EF$  ( $EI$ ) к изменению расчетной схемы сооружения: геометрия расчетной схемы останется прежней, а жесткость отдельных элементов случайным образом изменится. Другой пример: «неоднородность изменчивости» прочности материала может изменить места возникновения пластических шарниров при расчете по предельному равновесию.

Описанная выше «неоднородная изменчивость» может иметь место при бетонировании сооружения в разных температурных условиях, нарушении технологии кирпичной кладки и при других технологических нарушениях.

Примером опасного влияния фактора «неоднородной изменчивости» могут служить неоднородно изменчивые основания. Здесь существенная «неоднородность изменчивости» свойств грунта приводит к различным осадкам разных частей здания и в результате к трещинам в несущих стенах.

Поэтому в статически неопределимых системах следует проверять роль «неоднородной изменчивости». Причем это следует делать не только для выявления и оценки энтропийных факторов, но и для проверки жизнеспособности сооружения, т.е. для оценки «обычной прочности».

Если опасная ситуация «неоднородной изменчивости» снята, то роль изменчивых факторов можно оценивать, используя уравнения

равнонадежности. Ведь и в этом случае в уравнении  $P_1 = P_2$  фигурируют обобщенная прочность  $R$  и обобщенная нагрузка  $Q$ , которые зависят от всех действующих факторов.

Итак, в статистически неопределимых системах прежде всего следует опасаться «неоднородной изменчивости», не допускать ее появления в процессе строительства.

#### 2.4. Об эффективности новых расчетных моделей. Не всегда они эффективны.

Здесь с вероятностных позиций рассмотрены ситуации, которые возникают, когда существующие расчетные модели (расчетные методы) заменяются новыми более точными. Речь идет о детерминированных моделях.

Расчетные методы существуют для совокупности однотипных но не одинаковых конструкций. Неточность расчетного метода приводит к появлению систематической  $\bar{\delta}$  и случайной  $\delta^\circ$  ошибок в рамках данного ансамбля конструкции  $\tilde{\delta} = \bar{\delta} + \delta^\circ$ . Подробнее об этом в [2]. Систематическая ошибка  $\bar{\delta}$  неявно входит в реальный коэффициент запаса. Случайная ошибка  $\delta^\circ$  является безусловно отрицательным энтропийным фактором: ведя расчет конструкций данного ансамбля, мы каждый раз ошибаемся по иному. В модели надежности конструкций имеют место и другие случайные факторы: прочность материалов, нагрузки. Случайная ошибка расчетного метода, действуя вкуче с ними, создает неопределенность в поведении конструкции.

Рассмотрим ситуации, которые имеют место при внедрении новых более совершенных расчетных методов, вполне корректных с детерминированных позиций. Заметим, что расширенная модель А.Р.Ржаницына хорошо проясняет ситуацию: соотношение частных стандартов в этой модели и показывает роль каждого случайного фактора.

Благоприятный случай. До уточнения расчетного метода в модели надежности конструкции доминировал изменчивый фактор  $\delta^\circ$ , связанный с неточностью этого метода. Энтропия (неопределенность) этого фактора подавляется новым расчетным методом. Вероятностный подход с позиций теории надежности позволяет выявить здесь положительный эффект.

Бесполезное уточнение. В модели надежности конструкции доминировали изменчивые факторы, связанные с прочностью материалов  $\tilde{R}$ , величинами нагрузок  $\tilde{q}$ . Энтропия этих факторов была больше чем энтропия неточности прежней расчетной модели. Поэтому избавление от последней мало скажется на конечном результате. Фигурально говоря, уточнение расчетной модели «тонет» в неопределенности  $\tilde{R}$  и  $\tilde{q}$ . (Однако, если уменьшить эту неопределенность  $\tilde{R}$  и  $\tilde{q}$ , подняв культуру производства, то эффективность

уточнения расчета возрастет).

Изъятие запасов. Новый более совершенный метод расчета выявляет резервы прочности в конструкциях. В то же время энтропийная составляющая метода расчета остается прежней. В этом случае внедрение нового метода расчета без контроля с позиций теории надежности изымает запасы прочности и понижает надежность. Такая ситуация возможна, например, в статически неопределимых системах при учете пластических свойств материала и при использовании моделей предельного равновесия. Опасность может заключаться в том, что необходимая надежность сооружения возможно была определена предыдущей практикой проектирования и строительства, а новый метод расчета в данном случае эту надежность понижает.

На практике возможны сочетания указанных выше случаев. Поэтому для успешного внедрения нового расчетного метода желательно оценить ситуацию, построив вероятностную модель надежности сооружения. Об этой модели более подробно сказано в монографии [2] и разделе 3.2 настоящей работы.

#### 2.5. Можно ли рассматривать относительную погрешность расчетного метода $\Delta$ как случайную величину.

Относительная погрешность расчетного метода  $\Delta$ , как правило, величина изменчивая. Вопрос в том, обладает ли  $\Delta$  статистической устойчивостью.

Свойство устойчивости случайных величин заключается в том, что «при большом числе опытов частота события приближается (точнее сходится по вероятности) к вероятности этого события» [Вентцель Е.С. Теория вероятностей]. Говоря не строго, исследователь так должен очертить границы ансамбля конструкций – АК, для которых определяет  $\Delta$ , чтобы полученные значения  $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \dots, \Delta_i$  сошлись по вероятности к случайной величине  $\tilde{\Delta}$  этого АК. То есть, практически не должно быть резких выбросов  $\Delta$  в этом ансамбле конструкций.

Задача статистического описания  $\Delta$  имеет как формально-статистический, так и содержательно-эвристический характер.

Требования математической статистики заключаются в рациональной организации выборки, выделении единицы отбора, осуществлении случайности отбора, а также в проведении других статистических процедур. В статистике существует критерий Вилкоксона, который оценивает однородность выборки, то есть гипотезу о принадлежности в данном случае значений  $\Delta$  к одной генеральной совокупности.

Содержательная часть включает в себя анализ ситуации с позиций строительной механики и инженерного дела, следует проанализировать: каковы причины неточности расчета, для каких групп конструкций применяется

расчет, какую совокупность конструкций следует выделить для статистических исследований величины  $\Delta$ . Здесь прежде всего требуется добиваться соответствия между конечной целью вероятностного исследования и границами генеральной совокупности исследуемых конструкций. Однако следует помнить, что «строгих математических методов, позволяющих точно определить, находимся ли мы в условиях статистического ансамбля, не существует: любая вероятностная модель, так же как и любая математическая модель вообще, есть лишь некоторое приближение к исследуемой реальной действительности» [4].

Далее авторы цитируемой книги «Прикладная статистика» [4] условно разделяют реальные ситуации на три вида.

1. Области высокой работоспособности вероятностно-статистических методов.
2. Допустимые области применения этих методов.
3. Недопустимые области.

По-видимому, многие факторы строительства, например, прочность материалов, нагрузки находятся во второй области, в лучшем случае на границе первой и второй. На основании вышеизложенного мы полагаем, что описание  $\Delta$  как случайно величины так же правомерно, как и аналогичные описания других факторов строительства.

### 3. О НОВОЙ ПАРАДИГМЕ ТЕОРИИ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ

#### 3.1. Новая задача теории расчета сооружений.

Теория расчета сооружений добилась в последние десятилетия значительных успехов; но эти успехи ведут ее, по нашему мнению, к кризису. Кризис этот заключается в разрыве между все более точными расчетными моделями и часто неопределенными (энтропийными) исходными данными. Здесь речь идет о данных инженерно-геологических изысканий, данных о прочности строительных материалов и величинах нагрузок; все они имеют случайную природу.

Качественно это выглядит так. Рассчитать можно практически любую конструкцию, а получить достаточно полные данные о грунтах основания, построить сооружение высокого качества с малым разбросом прочностных свойств материалов и с малым разбросом величин действующих нагрузок – гораздо труднее.

Количественно же это выражается в том, что в модели надежности конструкции часто превалирует изменчивость прочности материалов, изменчивость величины нагрузки, изменчивость же неточности расчетного

метода (расчетной модели) скромнее.

Выход из ситуации автор видит в том, что перед теорией сооружений как наукой должна быть поставлена новая задача.

Если прежняя задача теорий сооружений – это «усовершенствование, уточнение расчетных методов», то новая задача – это «находить в расчетах сооружений наиболее значимые энтропийные (т.е. неопределенные) факторы с целью их подавления».

Прежняя задача усовершенствования расчетных методов остается в силе как один из случаев подавления энтропии [3].

Сформулированную выше задачу теории расчета сооружений мы предлагаем положить в основу новой парадигмы.

#### 3.2. Вероятностная разведка ситуации для выявления энтропийных факторов – важнейший метод новой парадигмы.

Предлагается новый вид деятельности в области теории расчета сооружений: выявление вероятностными методами энтропийных факторов на всех стадиях создания и жизни сооружения с целью их последующего подавления.

Подавлять в первую очередь следует факторы с наибольшей энтропией. В модели надежности эти случайные факторы имеют наиболее значимые величины частных стандартов, (т.е. средних квадратических отклонений). Напомним, что такая энтропия связана со случайным характером нагрузок и прочности материалов, а также и с неточностью расчетных моделей и неполнотой исходной информации.

Здесь удобна модель А.Р.Ржаницына в виде (2). В эту модель следует ввести факторы, связанные с неточностью расчетного метода и неполнотой исходной информации. Оценку потерь от влияния изменчивых факторов, неточности расчетной модели, неполноты информации можно производить на основе уравнений равнонадежности. Об этом сказано в разделе 2.2 а более подробно в монографии [2].

Если согласиться с вышесказанным, то могут быть поставлены задачи следующего типа.

Достаточен ли уровень исходной информации при проектировании промышленных и гражданских зданий, мостов, тоннелей, дорог, плотин? В полной ли мере требования нормативов (СНиПов России, ДБН Украины) отражают этот необходимый уровень. Достаточен ли уровень точности расчетных моделей, описывающих поведение конструкции? Надо ли соглашаться со значительным разбросом прочностных свойств материалов и значительным разбросом величин нагрузок? Эти задачи могут быть актуальны

как для различных отраслей строительства, так и для конкретного сооружения, которое проектируется в сложных условиях.

3.3. *О концепции Томаса Куна, изложенной в его книге «Структура научных революций». Анализ предлагаемой парадигмы с позиций этой концепции.*

Ситуацию, сложившуюся в теории сооружений, полезно рассмотреть с позиций концепции известного историка науки Т.Куна, изложенной в его книге [5].

Развитие науки по Томасу Куну идет не столько за счет накоплений знаний, сколько за счет революционных скачков. Зрелость науки определяется наличием парадигмы. Этому понятию Т.Кун дает следующее определение.

«Под парадигмами я подразумеваю признанные всеми научные достижения, которые в течении определенного времени дают научному обществу модель постановки проблем и их решения» [5, с. 11].

Т.е. парадигма – это некий канон, образец, которому следует научное сообщество в течении определенного, «нормального» по Т.Куну периода науки. «Ученые, научная деятельность которых строится на основе одинаковых парадигм, опираются на одни и те же правила и стандарты научной практики» [5, с. 29].

Итак, по Т.Куну «нормально» развитие науки идет в соответствии с общепринятой парадигмой: ученые «наводят порядок» в здании науки. Но вот начинают возникать «аномалии»: нарушаются «навеянные парадигмой ожидания, направляющие развитие нормальной науки» [5, с. 80].

Внимание к аномалиям обнаруживает кризис в науке, а кризис разрешается новым открытием и появлением новой парадигмы.

«Новая теория предполагает изменения в правилах, которыми руководились ученые в практике нормальной науки до этого времени ... . Усвоение новой теории требует перестройки прежней и переоценки прежних факторов, внутреннего революционного процесса» [5, с. 24].

Новая парадигма по Т.Куну должна обладать двумя характеристиками:

1. Она должна быть достаточно нова́ («беспрецедентна»).
2. И достаточно открыта, чтобы новые поколения ученых могли в рамках новых воззрений найти для себя нерешенные проблемы [5, с. 80].

Далее следуют некоторые мысли Т.Куна.

Кризис в науке говорит о необходимости смены инструментов [5, с. 109].

Значительное место в концепции Т.Куна занимает процесс смены парадигмы. По сути, идет драматическая борьба старой и новой парадигм.

«Подобно выбору между конкурирующими политическими институтами,

выбор между конкурирующими парадигмами оказывается выбором между несовместимыми моделями жизни сообщества» (научного) [5, с. 130].

«Каждая группа использует свою собственную парадигму для аргументации в защиту этой парадигмы» [5, с. 130]. Т.е. имеет место «логический круг».

«Ни одна спорящая сторона не будет соглашаться со всеми неэмпирическими допущениями, которые другая сторона считает необходимыми для того, чтобы доказать свою правоту».

Убедительной может оказаться практика нового научного исследования, когда она позволяет решить проблемы, которые привели старую парадигму к кризису [5, с. 130, 131, 201].

Попытаемся оценить ситуацию в теории расчетов сооружений с позиций концепции Т.Куна.

Нельзя утверждать, что теория сооружений в настоящее время переживает кризис, ее развитие продолжается. Однако все же «аномалии» встречаются. Они заключаются в том, что в достаточно точные расчетные модели закладываются иногда сравнительно неопределенные исходные данные, а это приводит к неопределенности конечных результатов. Иногда при внедрении новых расчетных методов происходит неоправданное изъятие части запасов прочности.

Поэтому в перспективе старая парадигма с основной задачей: «Уточняй, усовершенствуй расчетные методы» может привести к кризису.

Причем кризис этот относится не к самой теории сооружений, а к возможности применения ее внутренне безупречных детерминированных результатов в реальном изменчивом мире строительных конструкций.

Достигнутая точность расчетных моделей становится в некоторых случаях:

- 1) малоэффективной;
- 2) бесполезной;
- 3) обманчивой и даже опасной, когда в результате применения новой модели изымаются запасы прочности.

Полагаем, что элементы «старения» действующей в настоящее время парадигмы проявляются и в следующем

– Спрос строительной отрасли, других отраслей на новые расчетные модели уже не тот, что был 30 – 40 лет назад.

– В диссертациях часто решаются экзотические задачи поведения конструкций в различных экстремальных условиях.

– Популярна задача усиления, реконструкции сооружений, подвергнувшихся износу, однако без учета вероятностного аспекта этой задачи.



– Идет уточнение, улучшение расчетных моделей, возможно, и так достаточно точных.

В то же время не происходит «подтягивания» недостаточной точности исходных данных к возросшей точности расчетных моделей.

Не ставится задача уменьшения разброса прочности материалов за счет повышения культуры производства.

Не поощряется более высокая культура производства передовых строительных организаций.

Не используются современные достижения автоматики для контроля за нагрузками, а это ведь один из методов подавления энтропии.

Эффективность новых расчетных моделей проверяется по старинке без привлечения вероятностного подхода к этой задаче.

Томас Кун утверждает: «Борьба между конкурирующими парадигмами – это выбор между несовместимыми моделями».

По нашему мнению, положение не столь драматично. Новая парадигма не отрицает старую, а расширяет поле деятельности. Старая задача «усовершенствуй расчетные методы» остается в силе как частный случай уменьшения неопределенности.

Вероятностные методы теории надежности, изложенные здесь и в работе [2], являясь разведкой ситуации, определяют области, в которых уточнение расчетных моделей наиболее эффективно, и указывают на энтропийные факторы, требующие подавления.

Налицо взаимодействие между старой и новой парадигмами.

Однако остается некоторое напряжение между вероятностным и детерминистским характером мышления специалистов, работающих в области теории сооружений. Исследователям, успешно развивающим детерминированные методы, к сожалению, трудно согласиться с тем, что эффективность использования предложенных ими расчетных моделей следует оценивать с вероятностных позиций теории надежности.

В следующем параграфе приведены основные положения предлагаемой парадигмы.

#### 3.4. Основные положения новой парадигмы.

1. Перед теорией расчета сооружений как наукой должна быть поставлена новая задача – находить наиболее значимые энтропийные факторы с целью их подавления. Прежняя задача усовершенствования расчетных методов остается в силе как один из случаев подавления энтропии.
2. Теория расчетов сооружений остается в основном детерминированной

наукой. Вероятностные методы направлены на увеличение ее эффективности.

3. Вероятностная разведка ситуации для выявления энтропийных факторов является важнейшим методом новой парадигмы. При этом используются модели теории надежности.
4. Оценка эффективности нового и вполне корректного детерминированного расчетного метода – задача вероятностная. Ее решать следует с позиций теории надежности.

Автор полагает, что гипотеза о новой парадигме также относится к прикладным задачам теории надежности сооружений.

#### Литература:

1. Ржаницы.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, 1978. – 239 с.
2. Усаковский С.Б. С какой точностью вести расчеты прочности сооружений: Монография. – Киев: КНУСА, 2005. – 160 с.
3. Усаковский С.Б. О новой роли теории расчетов сооружений. Строительная механика и расчет сооружений. №4. 2006.
4. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 470 с.
5. Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977. – 300 с.

#### Анотація.

Розглянуті інженерні задачі, в яких імовірнісні методи теорії надійності (зокрема, показник надійності конструкції) використані як інструмент дослідження.

#### Annotation.

Probabilistic methods of reliability theory are used as a tool for the study of engineering problems here.

УДК 711.73

М.С. Фоменко,  
Луцький національний технічний університет

### МЕТОД МОНІТОРИНГУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ СЕРЕДНІХ МІСТ УКРАЇНИ

*Розроблено метод моніторингу функціонування дорожньо-транспортної мережі середніх міст України на основі методу ув'язки кільцевих систем газопостачання.*

**Ключові слова:** дорожньо-транспортна система, вулично-дорожня мережа, транспортний потік, мережа газопостачання

Місто можна розглядати, як комплекс матеріальних елементів: житлових, громадських, промислових, комунально-складських, транспортних територій та територій іншого призначення [9]. Транспорт і вулично-дорожня мережа (ВДМ) призначені для забезпечення швидкого, зручного і безпечного зв'язку між ними [10]. Ще у 1912 р. у праці відомого російського вченого-урбаніста Г. Дубеліра знаходимо: «Сеть городских улиц, площадей и парков составляет такую же неотъемлемую часть города, как и жилые кварталы. От удачной планировки этой сети в значительной степени зависит удобство городских сообщений, гигиеничность застройки, и, наконец, живописность города» [5].

На сьогоднішній день дорожньо-транспортна система (ДТС) вже не справляється з поставленими задачами, хоча рівень автомобілізації ще не досягнув граничних значень. На міських вулицях і дорогах можна спостерігати зниження швидкості руху, періодично повторювані затори, збільшення кількості ДТП через велику інтенсивність, а, відповідно, і напругу руху.

З кожним роком зростає актуальність проблеми управління ДТС в цілому, адже точкове вирішення задач по організації вуличного руху не дає повноцінного результату. В цьому випадку для дослідження найбільше підходять макроскопічні моделі транспортного потоку, що описують його стан за усередненими показниками швидкості, інтенсивності і щільності, а також використовуються для вирішення питань ефективності [4, 7].

В роботі [6] було перевірено можливість і коректність застосування апарату газодинаміки для вирішення питань по організації руху. Для цього було обгрунтовано відповідність величин (молекули газу – автомобілі; щільність потоку  $\rho$ ,  $\text{кг/м}^3$  –  $k$ ,  $\text{авт/км}$ ; швидкість  $u$ ,  $\text{м/с}$  –  $v$ ,  $\text{км/год}$ ) та основних рівнянь (рівняння нерозривності, руху) транспортного та газового потоків<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> В даній роботі пропонується провести дану аналогію далі, порівнявши роботу мережі газопостачання з роботою ДТС.

Для належного функціонування системи управління ДТС постає необхідність створення ефективного методу моніторингу для постійного контролю за її роботою.

**Мета:** розробити метод моніторингу функціонування дорожньо-транспортної системи середніх міст України на основі методу ув'язки кільцевих систем газопостачання.

**Основна частина.** Спочатку пропонується розглянути метод ув'язки мережі газопостачання для подальшої розробки на його основі методу моніторингу функціонування ДТС.

**Метод ув'язки мереж газопостачання.** За конфігурацією в плані мережі газопостачання проектують розгалуженими (тупиковими) і кільцевими (замкнутими) [8]<sup>2</sup>.

Підготовка мережі до розрахунку полягає у складанні умовної розрахункової схеми, яку, з точки зору теорії графів, можна представити у вигляді орієнтованого графу, що складається з  $n$  вершин та  $m$  дуг (рис. 1). Вершинами є відповідно пронумеровані вузли – точки відбору газу значними споживачами та точки розгалуження на схемі, які поділяють мережу на розрахункові ділянки (дуги). Замкнуті контури (кільця) також нумеруються.

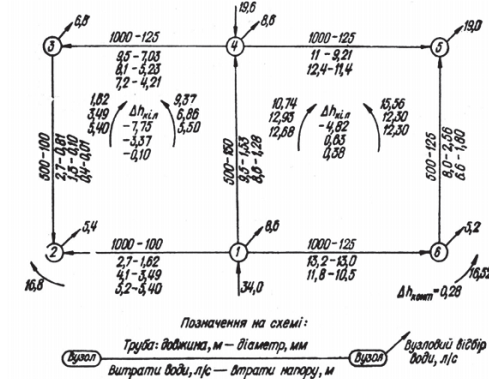


Рис. 1. Розрахункова схема мережі газопостачання

При проектуванні мереж газопостачання проводиться гідравлічний розрахунок для визначення: 1) діаметрів труб  $d$  (мм); 2) витрат  $q$  ( $\text{м}^3/\text{с}$ ), які проходять по окремим ділянкам мережі; 3) для підрахунку втрат напору  $h$  (м) від місця подачі до розрахункової точки мережі [8].

<sup>2</sup> Далі буде розглянуто метод ув'язки кільцевих мереж газопостачання, т. я. ВДМ м. Луцька, користуючись термінологією газодинаміки, є кільцевою мережею.

Втрати напору потоку викликані опорами двох видів: 1) опорами по довжині, що спричиняються силами тертя; 2) місцевими опорами, що спричиняються змінами швидкості потоку по величині і напрямку [1]

Для підрахунку втрат напору необхідно виконати «ув'язку» мережі, в ході якої коригують розподіл витрат по ділянкам так, щоб для всіх кілець і вузлів виконувались дві закономірності, складені на основі законів Кірхгофа в електротехніці [8].

Перший закон Кірхгофа: алгебраїчна сума токів у будь-якому вузлі дорівнює 0. Або сума токів, що входять у вузол дорівнює сумі токів, що виходять з нього.

Другий закон Кірхгофа: сума знижень напружень у будь-якому замкнутому контурі мережі дорівнює 0 [2].

Тобто розрахунок кільцевої мережі ведеться у двох взаємопов'язаних напрямках: урівнювання витрат у вузлах мережі  $\sum q = 0$ ; урівнювання втрат напору у лівій і правій вітках кільця  $\sum h = 0$ .

Розрахунок починається з призначення витрат по ділянкам мережі, враховуючи першу закономірність. Згідно встановленому розподілу визначають діаметри труб та швидкості, що є найбільш економічними з досвіду проектних організацій, та задають напрямки руху газу. Далі обраховують втрати напору для кожної ділянки. Для перевірки виконання другої закономірності втрати напору на розрахунковій ділянці з рухом газу за годинниковою стрілкою приймаються зі знаком «+» і з рухом проти годинникової стрілки – зі знаком «-». Усі ці значення наносять на розрахункову схему (рис. 1). Якщо умова не виконується, починають перерозподіляти витрати, коригувати діаметри та швидкості по ділянкам мережі до тих пір, поки величина неув'язки не досягне 0,3-0,5 м.

Метод моніторингу функціонування ДТС ґрунтується на принципах системного аналізу та включає таку послідовність дій: 1) дослідження існуючого стану ВДМ та транспортного потоку; 2) складання умовної розрахункової схеми; 3) обчислення затримок на розрахункових ділянках мережі; 4) перевірка виконання першого та другого законів Кірхгофа; 5) перевірка рівня завантаження міських вулиць і доріг, підсумкового коефіцієнта затримок та відповідності існуючої швидкості руху розрахунковій; 6) проведення організаційно-регульовальних та містобудівних заходів по реконструкції ДТС; 7) повторна ув'язка мережі.

Метод базується на гіпотезі про тотожність процесів лінійного переміщення стисної рідини (газу) по замкнутому контурі й уявленні про ВДМ, як кільцеву мережу. Задачею методу моніторингу функціонування ДТС є створення такого апарату, що дозволяє оцінити існуючий стан системи й

подальший ефект від прийнятих заходів по вдосконаленню її роботи. Основним критерієм оцінки у випадку високих інтенсивностей вчені [7] пропонують приймати сумарні транспортні затримки на перехрестях.

1. *Дослідження існуючого стану ВДМ та транспортного потоку.* На цьому етапі необхідно зібрати такі вихідні дані: 1) провести заміри інтенсивностей транспортного потоку по мережі; 2) визначити ширини проїжджих частин перегонів, кількість та ширину смуг руху; 3) довжину перегонів; 4) заміряти фактичні швидкості руху; 5) встановити типи перехресть за інтенсивністю та організацією дорожнього руху (у випадку регульованих перехресть – визначити тривалість фаз світлофорного циклу).

2. *Складання умовної розрахункової схеми.* Розглянемо центральну найбільш завантажену частину ВДМ м. Луцька (рис. 2). Будуємо симетричний граф даного контуру (рис. 3). Відображаємо кількість смуг руху і напрямки руху по ним. Для кожного перегону вказуємо такі характеристики: загальну ширину проїжджої частини  $B, м$  (кількість смуг руху у двох напрямках  $n$ , ширину однієї смуги  $b, м$ ); довжину  $L, м$  і фактичну швидкість руху на перегоні  $v, км/год$ . Усі перехрестя нумеруємо і вказуємо їх тип за інтенсивністю та організацією руху.

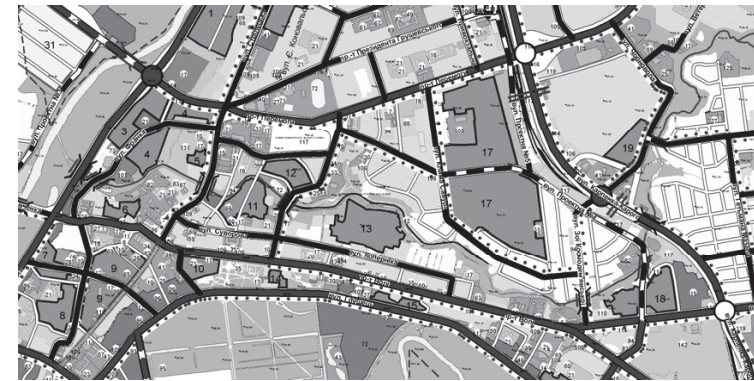


Рис. 2. Центральна частина ВДМ м. Луцька

На основі даних проведеного обстеження будуємо картограму інтенсивностей руху (рис. 4).

3. *Обчислення затримок на розрахункових ділянках мережі.* У випадку ДТС втратами напору є затримки транспортного потоку при русі на перехрестях (місцеві опори) і перегонах (опори по довжині).

У даному методі необхідно також врахувати факт існування верхньої межі пропускної спроможності міських вулиць і доріг, величина якої і буде зменшуватися під впливом затримок.

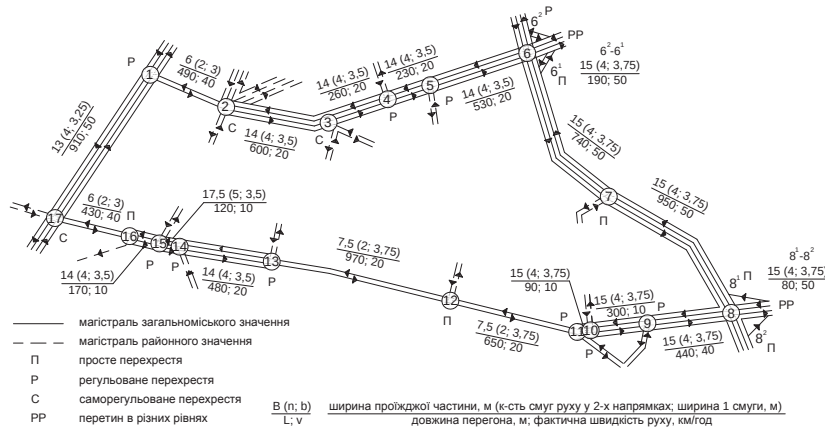


Рис. 3. Розрахункова схема центральної частини ВДМ м. Луцька

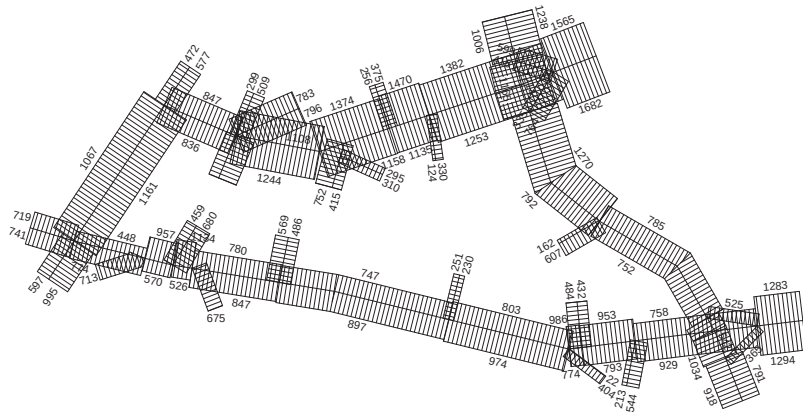


Рис. 4. Картограма інтенсивностей руху центральної частини ВДМ м. Луцька

У роботі [3] запропонована така формула для визначення максимальної фактичної пропускної спроможності  $N_m$  однієї смуги руху на перегоні, в якій за допомогою системи поправочних коефіцієнтів враховуються затримки на перехрестях і перегонах:

$$N_m = 0,125 \cdot \alpha \cdot k \cdot v_0 \cdot Q_m,$$

де  $\alpha$  – коефіцієнт затримок автомобілів на простих, регульованих, саморегульованих перехрестях і на підходах до перетину в різних рівнях;  $k$  – коефіцієнт, що враховує стан дорожнього покриття і дорожніх умов руху, дорівнює добутку окремих коефіцієнтів, рекомендованих В. В. Сільяновим ( $k_n$  – кількість смуг руху,  $k_g$  – відсоток вантажних автомобілів у потоці,  $k_m$  – тип покриття,  $k_{in}$  – похвильний ухил,  $k_{ш}$  – ширина смуги руху);  $v_0$  – швидкість вільного руху, приймається 60 км/год для загальноміських магістралей регульованого руху для змішаного потоку;  $Q_m$  – максимальна щільність, при приблизній довжині легкового автомобіля 4м і запасного відрізка між автомобілями 4м, складає 125 авт/км.

Максимальна пропускна спроможність  $N_{m0}$ , без врахування коефіцієнтів  $\alpha$  і  $k$ , буде становити 938 авт./год.

Коефіцієнти, що враховують вплив перехресть обчислюються за формулами:

$$\alpha_{np} = \frac{\hat{L}_i / v_i}{\hat{L}_i + N e^{-Nt} [1 - P(\tau)] \cdot \left[ \frac{v_i}{2a} + \frac{v_i}{2b} + \frac{1}{N} (e^{Nt} - Nt - 1) \right]}; \quad \alpha_{pж} = \frac{\hat{L}_i}{v_i + \left( \frac{v_i}{2a} + \frac{v_i}{2b} + \frac{t_q}{2} \right)}$$

$$\alpha_{cp} = \frac{v_k \cdot Q_m - Q_i}{v_i \cdot Q_m}; \quad \alpha_{p.p.} = \frac{v_2 Q_m (Q_m - Q_1)}{v_1 [(Q_m - Q_1)^2 + Q_1 Q_m]}$$

де  $\alpha_{np}$  – коефіцієнт затримок для нерегульованого перехрестя;  $\alpha_{pж}$  – коефіцієнт затримок для перехрестя з жорстким режимом регулювання;  $\alpha_{cp}$  – коефіцієнт затримок для саморегульованого перехрестя;  $\alpha_{p.p.}$  – коефіцієнт затримок для перетину в різних рівнях;  $\hat{L}_i$  – ділянка вулиці одиничної довжини з перетином або «вузьким» місцем, м;  $v_i$  – швидкість транспортного потоку по  $i$ -ій полосі, м/с;  $N$  – інтенсивність руху напрямку, що перетинається, авт./с;  $t$  – інтервал, недостатній для перетину, с;  $e$  – основа натурального логарифма,  $e=2,7$ ;  $P(\tau)$  – вірогідність появи допустимого для перетину інтервалу  $\tau$ ;  $a$  – коефіцієнт гальмування,  $a=1\text{м/с}^2$ ;  $b$  – коефіцієнт розгону,  $b=1,5\text{м/с}^2$ ;  $t_q$  – тривалість червоного сигналу, с;  $v_k$  – швидкість руху по кільцю;  $Q$  – фактична щільність руху на кільці, авт./км;  $Q_{max}$  – максимальна щільність транспортного потоку, авт./км;  $v_1$  – швидкість руху на першій (зовнішній) смузі перетину в різних рівнях;  $v_2$  – швидкість руху на другій (внутрішній) смузі перетину в різних рівнях;  $Q_1$  – фактична щільність руху на першій (зовнішній) смузі перетину в різних рівнях.

Згідно [7] зручніше враховувати затримку на перехресті (вплив перехрестя) у затримку на перегоні.



Повертаючись до ВДМ м. Луцька (рис. 3), уявляємо, що необхідно проїхати від точки 2 до точки 10. Є два варіанти маршрутів: 1) з т. 2 до т. 10 за годинниковою стрілкою (довжина маршруту  $L = 4320\text{м}$ , затримки враховуємо зі знаком «+»); 2) з т. 2 до т. 10 проти годинникової стрілки (довжина маршруту  $L = 4310\text{м}$ , затримки враховуємо зі знаком «-») (рис. 5). Точки вибираємо таким чином, щоб відстані по 2-х маршрутах були рівні. При цьому першу точку можна прийняти на перехресті, а друга може попадати на перегон. В цьому випадку ми не прив'язуємось до форми контуру (прямокутна, трапецевидна, трикутна, багатокутна).

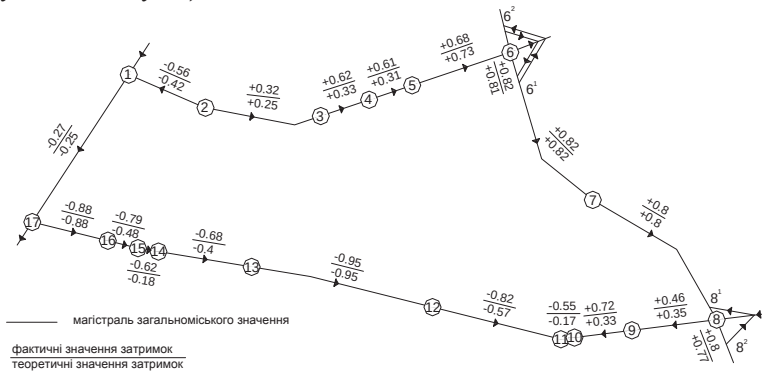


Рис. 5. Маршрут з т. 2 до т. 10

Другий раз перевіряємо даний контур у зворотному напрямку (з т. 10 до т. 2), щоб перевірити повне функціонування у двох напрямках (рис. 6).

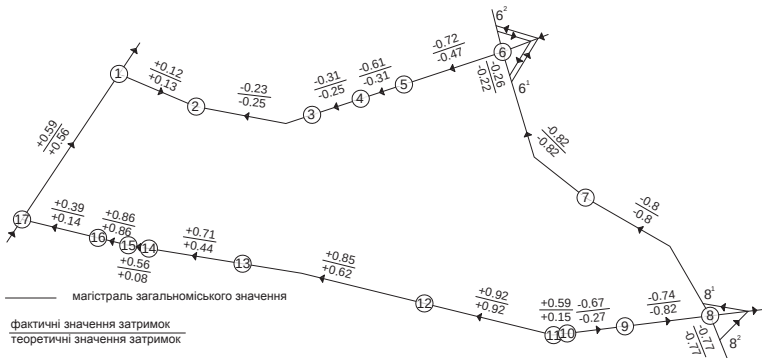


Рис. 6. Маршрут з т. 10 до т. 2

Для виявлення причин недоліків у функціонуванні ДТС необхідно також порівняти роботу системи при розрахункових параметрах швидкості (60 км/год) та інтенсивностях рівних пропускній спроможності з роботою системи при фактичних значеннях цих параметрів.

Вираховуємо фактичні  $h_f$  й теоретичні  $h_m$  значення затримок, що припадають на 1 смугу руху, т. я. кількість смуг руху на різних ділянках може бути різною. Наносимо їх значення на розрахункові схеми (рис. 5, 6).

4. *Перевірка виконання першого та другого законів Кірхгофа.* Перший закон Кірхгофа виконується для всіх перехресть на мережі. Залишається перевірити другу закономірність.

$$\text{Маршрут з т. 2 до т. 10: } \sum h_f = +6,65 - 6,12 = +0,53$$

$$\sum h_t = +5,5 - 4,3 = +1,2$$

$$\text{Маршрут з т. 10 до т. 2: } \sum h_f = +5,59 - 5,93 = -0,34$$

$$\sum h_t = +3,9 - 4,98 = -1,08$$

Значення неув'язок не є суттєвою при розгляді існуючої ситуації. Це підтверджується, якщо додатково визначити цю неув'язку через час проходження по даним півкільцям. Ця різниця буде у першому випадку – 9с, у другому – 14с. Другий закон Кірхгофа виконується. Отже півкільця функціонують рівнозначно у двох напрямках. Але, порівнюючи фактичну ситуацію з теоретичними умовами, бачимо, що неув'язка збільшується, як і різниця у часі проходження по маршрутах у першому випадку до 96 с, у другому – 245с. Це можна пояснити тим, що при швидкості у 60 км/год при виникненні перешкод автомобіль більше часу втрачає при гальмуванні та розгоні.

5. *Перевірка рівня завантаження міських вулиць і доріг, підсумкового коефіцієнта затримок та відповідності існуючої швидкості руху розрахунковій.* Через те, що транспортний потік є набагато складнішим явищем ніж потік газу, відповідно для перевірки функціонування ДТС не достатньо виконання першого і другого законів Кірхгофа. Адже, якщо перевірити перегони за рівнем завантаження та величиною фактичної швидкості, можна виявити, що швидкості руху занадто низькі, а пропускна спроможність практично вичерпана.

Що стосується коефіцієнта затримок  $ak$ , то чим ближче він наближається до 1, тим менший вплив від негативних чинників на пропускну спроможність мережі.

В ході проведеного аналізу виявлено: 1) найнижчі швидкості  $v=10\text{ км/год}$  у годину «пік» спостерігаються на ділянках 9-10, 10-11, 14-15, 15-16. Найвища величина швидкості  $v=50\text{ км/год}$  – на перегонах 6-7, 7-8, 17-1. На інших швидкість руху знаходиться в межах 20-40 км/год. Звідси видно, що на жодній

ділянки розрахункова швидкість руху  $v=60$  км/год у годину «пік» не забезпечується; 2) інтенсивності руху нижчі за пропускну спроможність є на перегонах 6<sup>1</sup>-7, 7-8<sup>1</sup>, 8<sup>1</sup>-8<sup>2</sup>, 8-9, 9-10, 10-11, 13-14, 14-15, 15-16 (при порівнянні з теоретичними умовами – тільки на ділянках 6<sup>2</sup>-6<sup>1</sup>, 6<sup>1</sup>-7, 7-8<sup>1</sup>, 8<sup>1</sup>-8<sup>2</sup>, 15-16, 16-17). Всі інші ділянки функціонують на рівні пропускну спроможності і місцями вже перевищують її; 3) найнижчі коефіцієнти затримок отримані на ділянках 1-2, 2-3, 3-4, 8-9, 16-17, 17-1 (при теоретичних значеннях їх кількість значно зростає). Їх значення менші за 0,5.

6. *Проведення організаційно-регулювальних та містобудівних заходів по реконструкції ДТС.* Перераховані вище ділянки потребують додаткового аналізу для виявлення причин, що суттєво зменшують їх пропускну спроможність. Після їх встановлення проектувальнику необхідно визначити, яким чином можна покращити роботу даних частин ВДМ.

7. *Повторна ув'язка мережі.* Для перевірки ефекту від запроєктованих дій, а також для вибору найкращого варіанту необхідно повторно провести ув'язку мережі.

**Висновки.** В ході проведеного дослідження було розроблено алгоритм методу моніторингу функціонування ДТС середніх міст України.

Ефективність застосування методу буде тільки тоді на належному рівні, коли інформація про стан вулично-дорожньої мережі та величини транспортного потоку по ній, постійно буде оновлюватись і дійсно відображати її стан.

Розгляд не окремої ділянки, а мережі в цілому за допомогою даного методу допоможе виявити «вузькі» місця, провести запроєктовані заходи по вдосконаленню роботи ДТС і перевірити ефект від їх впровадження.

#### Список використаних джерел

1. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебник для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков, П. В. Сафонов. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Стройиздат, 1980. – 359 с.
2. Гринчак Н. В., Кузьмичева Е. В., Волков Д. А. Построение математической модели инженерной сети для ее реализации на персональном компьютере / Н. В. Гринчак, Е. В. Кузьмичева, Д. А. Волков // Комунальне господарство міст: збірник наукових праць. – 2009. – № 88. – С. 127-135.
3. Гук В. И. Элементы теории транспортных потоков и проектирования улиц и дорог: учебное пособие / В. И. Гук. – К.: УМК ВО, 1991. – 254 с.
4. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими / Д. Дрю; пер. с англ. Е. Г. Коваленко и Г. Д. Шермана; под ред. гл. кор. АН СССР И. П. Бусленко. – М.: «Транспорт», 1972. – 424с.

5. Дубелирь Г. Д. Городские улицы и мостовые / Г. Д. Дубелирь. – Киев: Тип. Т. П. Пономарева, 1912. – 407 с.

6. Дьомін М. М. Гідродинамічна модель як макропідхід для управління транспортним потоком / М. М. Дьомін, М. С. Фоменко // Містобудування та територіальне планування. – К., КНУБА, 2011. – № 40. – С. 386-394.

7. Иносэ Х., Хамада Т. Управление дорожным движением / Х. Иносэ, Т. Хамада; пер. с англ. М. П. Печерского; под ред. М. Я. Блинкина. – М.: Транспорт, 1983. – 248с.

8. Ионин А. А. Газоснабжение: учеб. для вузов / А. А. Ионин. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.

9. Кудрявицкий А. Е. Градостроительная эффективность и безопасность движения / А. Е. Кудрявицкий, Г. Н. Кудряшов. – Минск: Наука и техника, 1969. – 108 с.

10. Меркулов Е. А. Городские дороги: учебник для вузов / Е. А. Меркулов. – М.: Высшая школа, 1973. – 456 с.

#### Аннотация

Разработан метод мониторинга функционирования дорожно-транспортной сети средних городов Украины на основе метода увязки кольцевых систем газоснабжения.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортная система, улично-дорожная сеть, транспортный поток, сеть газоснабжения

#### Annotation

The method of monitoring of functioning of the road-transport network of the middle cities of Ukraine is worked out on the basis of method of tying up of the circular gas-supplying systems.

**Keywords:** street-transport system, street network, transport stream, network of gas-supplying

УДК 69.059

Чередніченко І.О., Іщенко Т.В.,  
Харківська національна академія міського господарства

### МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ ПО АДАПТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ДО УМОВ КОНКУРЕНТНОГО РИНКУ

*Обґрунтовані нормативні і організаційні передумови об'єднання підприємств централізованого теплопостачання в єдину компанію. Запропонований механізм, що забезпечує реалізацію методичних рекомендацій по вдосконаленню управління системами централізованого теплопостачання в процесі адаптації до умов конкурентного ринку.*

**Ключові слова:** тепла енергія, ринок теплової енергії, централізоване теплопостачання, механізм, єдина компанія централізованого теплопостачання.

**Актуальність даної теми** обумовлена тим, що неякісне забезпечення житлово-комунальних послуг, низький рівень інформованості населення, невідповідність норм законодавства й відсутність у ньому деяких норм по регулюванню відносин споживачів і виробників теплопостачальних послуг збільшує невдоволення серед населення.

Необхідність розгляду механізму реалізації методичних рекомендацій по адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку електроенергії виникла унаслідок того, що мало ухвалити рішення і оформити його у вигляді розпорядження – необхідно передбачити механізм його реалізації. Загальне визначення механізму таке – “система, пристрій, що визначає порядок якого-небудь виду діяльності”. Стосовно організаційних систем механізм функціонування – сукупність правил, законів і процедур, що регламентують взаємодію учасників організаційної системи; механізм управління – сукупність процедур ухвалення управлінських рішень.

Вирішенню проблеми адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку присвятили свої праці П.М. Єнін, Н.А. Швачко [1], М.В. Степанов, Ю.К. Росковшенко, П.Л. Зінич [2], М. М. Чепурний, С. Й. Ткаченко [3] та інші. Проте, об'єктивно існує проблема по дослідженню, розробці й впровадженню проектів реформування інфраструктури теплопостачання житлово-комунального господарства, що забезпечують раціональні параметри систем теплопостачання, де при одночасному підвищенні якості надаваних послуг здійснюється зниження вартості їхнього надання.

Метою даної статті є економічний аналіз варіантів визначення найбільш економічно привабливого проекту для централізованої системи теплопостачання міста Харкова та формування механізму реалізації методичних рекомендацій по адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку.

Механізм реалізації методичних рекомендацій по адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку електроенергії є комплексом заходів організаційного, економічного, нормативно-правового і технологічного характеру.

Наочним відображенням даного механізму служить рис. 1.

Як видно з малюнка, заходи щодо реалізації методичних рекомендацій розбиваються на групи:

1. Економічні.
2. Фінансові.
3. Організаційні.
4. Технологічні.
5. Правові.
6. Нормативні.

При цьому всі заходи проводяться в чотири етапи:

Етап 1. Підготовчий.

Етап 2. Запуск процесу адаптації.

Етап 3. Фіксація результатів.

Етап 4. Корегування.

Розглянемо детально зміст механізму адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку.

Етап 1. Підготовчий.

*Економічний блок.*

1. Аналіз економічної і фінансової ефективності діяльності системи. Основною метою аналізу є виявлення поточного стану системи централізованого теплопостачання, тенденцій розвитку ситуації.

2. Виявлення і обґрунтування основних проблем в економічній діяльності. За наслідками аналізу проводиться виявлення проблем у виробничо-економічній діяльності системи, їх класифікація і структуризація.

3. Виявлення шляхів підвищення економічної ефективності. На основі досліджень теоретичних питань управління організаціями, управління енергетикою, а також зарубіжного досвіду функціонування систем централізованого теплопостачання визначаються шляхи підвищення економічної ефективності діяльності системи централізованого теплопостачання в умовах конкурентного ринку електроенергії. Виявлення

шляхів підвищення економічної ефективності діяльності системи централізованого теплопостачання проведене в першому розділі дисертаційного дослідження.

|             | Етап 1                                                                                                                                                                     | Етап 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Етап 3                                                                                                          | Етап 4                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Підготовчий етап                                                                                                                                                           | Запуск процесу адаптації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Фіксація результатів                                                                                            | Коректування                                                                                                    |
| Економіка   | Аналіз економічної ефективності діяльності системи<br>Обґрунтування основних проблем в економічній діяльності<br>Виявлення шляхів підвищення економічної ефективності      | Розробка методики економічно обґрунтованого розділення витрат на електричну і теплову енергію при комбінованому виробництві<br>Економічне обґрунтування механізму індексації тарифів, що включає противитратний механізм                                                                                                                                                                 | Визначення контрольних параметрів оцінки економічної ефективності<br>Аналіз ефективності інвестиційних вкладень |                                                                                                                 |
| Фінанси     | Аналіз фінансового забезпечення діяльності системи, структуризація фінансових потоків                                                                                      | Економічне обґрунтування впровадження двоставкових тарифів на теплову енергію                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оцінка зміни економічної ефективності діяльності єдиної компанії централізованого теплопостачання               | Внесення коректив в нормативно-правові керівні документи по результатам аналізу                                 |
| Організація | Визначення і опис організаційної структури системи централізованого теплопостачання<br>Виявлення принципів управління в системі<br>Аналіз управлінських взаємозв'язків     | Обґрунтування схеми об'єднання підприємств централізованого теплопостачання в єдину компанію<br>Розробка плану заходів щодо створення єдиної компанії централізованого теплопостачання міста<br>Ініціація розробки перспективної схеми теплопостачання міста                                                                                                                             |                                                                                                                 | Зміна принципів організації управління єдиною компанією централізованого теплопостачання по результатам аналізу |
| Технологія  | Аналіз виробничої ефективності діяльності системи централізованого теплопостачання<br>Виявлення "вузьких місць" технічного забезпечення                                    | Визначення обсягу інвестицій, необхідних для переворуження і реконструкції генеруючого устаткування і передавальних пристроїв                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Право       | Аналіз законодавчого забезпечення діяльності системи централізованого теплопостачання                                                                                      | Внесення Законопроекту "Про пріоритетні напрями підтримки комбінованого вироблення електричної і теплової енергії"<br>Внесення до Харківської міської ради законопроекту "Про передачу комунального майна в статутний капітал БАТ Харківобленерго (єдиної компанії централізованого теплопостачання м. Харкова)"                                                                         |                                                                                                                 |                                                                                                                 |
| Нормативи   | Аналіз існуючих нормативів, інструкцій, керівних документів, що регламентують діяльність галузі<br>Виявлення норм і нормативів, не відповідних новим умовам господарювання | Внесення пропозицій по ухваленню економічно обґрунтованої методики розділення витрат при виробництві електричної і теплової енергії для цілей формування тарифів<br>Внесення пропозицій по встановленню обов'язкових двоставкових тарифів на теплову енергію<br>Внесення пропозицій по індексації тарифів на теплову енергію по схемі, що забезпечує включення противитратного механізму |                                                                                                                 |                                                                                                                 |

Рис. 1. Механізм адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку

#### Фінансовий блок.

1. Аналіз фінансового забезпечення діяльності системи. Основним призначенням даного аналізу є отримання уявлення про те, як фінансується діяльність підприємств централізованого теплопостачання в поточних умовах. Сезонність теплового бізнесу припускає яскраво виражений провал в теплоспоживанні і, відповідно, у виручці від реалізації теплоенергії в літній період (травень-вересень).

2. Структуризація фінансових потоків. Припускає виділення потоків від основної діяльності, впровадження системи бюджетування, визначення стратегії фінансування.

#### Технологічний блок.

1. Аналіз виробничої ефективності діяльності системи централізованого теплопостачання. Основним призначенням аналізу є оцінка ефективності роботи генеруючого устаткування, режимів його роботи, системи теплопостачання в цілому. Порівняльний аналіз виробничої ефективності дозволяє виявити напрями оптимізації системи теплопостачання з погляду поліпшення технологічних характеристик.

#### 2. Виявлення «вузьких місць» технологічного забезпечення.

Основне призначення даного пункту – розрахунок об'єму інвестицій, необхідних для виведення системи централізованого теплопостачання на конкурентоспроможний рівень. Визначаються ті елементи системи централізованого теплопостачання, які стримують розвиток і поліпшення її показників. Наприклад, при недостатньому діаметрі теплових мереж можуть утворитися замкнуті потужності [4]. Або, навпаки, при надмірному діаметрі значно зростають втрати теплоенергії. Аналіз слабких місць системи централізованого теплопостачання, як правило, проводиться в контексті розробки перспективної схеми теплопостачання міста.

#### Правовий блок.

1. Аналіз законодавчого забезпечення діяльності системи централізованого теплопостачання. Законодавство України про енергетику ґрунтується на Конституції України і складається з Цивільного кодексу України, ЗУ «Про електроенергетику» ЗУ «Про теплопостачання», інших законів, регулюючих відносини у сфері енергетики, а також указів Президента України і ухвал Верховної Ради, що приймаються відповідно до вказаних законів.

Необхідність подібного аналізу викликана, в першу чергу, специфікою галузі, що підпадає під дію антимонопольного законодавства. Другим чинником на користь дослідження є наявність дворівневої системи регулювання діяльності систем теплопостачання з ТЕЦ як теплоджерела: на



державному і на регіональному рівні. І якщо законодавство єдине для всіх, то на рівні регіонів вже можуть зустрічатися значні відмінності.

*Нормативний блок.*

1. Аналіз існуючих нормативних керівних документів, що регламентують діяльність галузі. В даний час органом виконавчої влади, уповноваженим здійснювати регулювання тарифів на електричну і теплову енергію, розроблена значна кількість нормативних документів, що визначають порядок розрахунку і затвердження тарифів, що встановлюють норми витрат палива, що визначають інші параметри економічної діяльності енергосистем. При цьому варто відзначити, що в Харківській області поки немає власних розробок в частині методик розрахунку і встановлення тарифів, затвердження нормативів і так далі, хоча енергосистема області має свою специфіку: 75% електроенергії поставляється із-за меж області [5].

Основним нормативним документом, регулюючим питання господарської діяльності обласних енергетичних компаній на роздрібних ринках електричної і теплової енергії, є постанова «Про зміну тарифів на електричну енергію, яка відпускається населенню і населеним пунктам, і внесенні змін до Порядку застосування тарифів на електроенергію, яка відпускається населенню і населеним пунктам», затверджені ухвалою НКРЕ від 02.08.2006 г. № 926.

2. Виявлення норм і нормативів, які відповідають новим умовам господарювання. Підсумком першого етапу повинні з'явитися повне усвідомлення всіх проблем, що стоять перед компанією, їх структуризація, складання плану дій.

*Етап 2. Запуск процесу адаптації.*

*Економічний блок.*

1. Розробка методики економічно обґрунтованого розділення витрат на електричну і теплову енергію при комбінованому виробництві. У основу методики повинен бути покладений принцип первинності ринку теплової енергії для компанії. Електроенергія продається на нерегульованому ринку, по встановленим ринковим цінам. Сума валової виручки від реалізації електроенергії віднімається від загальної суми необхідної валової виручки. Частина, що залишилася, і буде базою для розрахунку тарифу на теплову енергію.

2. Економічне обґрунтування схеми індексації тарифів на теплову енергію, що включає противитратний механізм. Заходи, зроблені в даний час на державному рівні: – встановлення тарифного коридору. Життя в умовах тарифного коридору, коли встановлена верхня і нижня межа тарифів, повністю змінює організацію економічної роботи в енергосистемах.

Заходи, зроблені на рівні суб'єктів галузі:

– Впровадження програми управління витратами. За останні три роки економія від впровадження програми управління витратами склала 5% від об'єму товарної продукції підприємств енергетики. Суть нової програми по боротьбі з витратами полягає в тому, що тепер НКРЕ, знаючи граничні рівні тарифів, чітко формулює в кожній енергосистемі три ключові цифри загальний ліміт поточних експлуатаційних витрат, втрати в мережах.

Менеджмент КП «ХТМ» повинен дотримувати ці три показники за рахунок комбінації різних чинників, які присутні в різних енергосистемах. Такий підхід дозволить зробити ще один ривок в роботі по управлінню витратами в компанії.

3. Економічне обґрунтування доцільності передачі навантаження від локальних систем теплопостачання в централізовану. Економічний ефект від передачі навантаження в централізовану систему теплопостачання складається з наступних складових:

- ефект від зниження тарифів для споживачів.
- ефект від оптимізації завантаження генеруючих потужностей;
- ефект від централізації управління компанією – зниження транзакційних витрат;

– зниження ризиків функціонування на ринку теплової енергії

Ризики втрати ринків теплової енергії – основної умови успішного функціонування РГК – за відсутності підтримки місцевих адміністрацій, виробників е/е, ЕСО по питаннях організації і розвитку теплопостачання [6]:

– Ризик відсутності перспективних схем розвитку теплових мереж населених пунктів;

– Ризик недозагруження теплогенеруючих об'єктів;

– Ризик неможливості сумісної диспетчеризації тепломережевих об'єктів;

– Ризик неможливості сумісного управління об'єктами теплопостачання

– Відсутність засобів на реконструкцію об'єктів генерації, доведення систем комерційного обліку до необхідних параметрів ОРЕ (не включення даної складової в тариф)

– Ризики попадання в сектор відхилень по об'єктивно незалежних причинах.

*Фінансовий блок.*

1. Економічне обґрунтування впровадження двоставкових тарифів на теплову енергію.

*Організаційний блок.*

1. Обґрунтування нормативних і організаційних передумов схеми об'єднання підприємств централізованого теплопостачання в єдину компанію. За наслідками дослідження існуючого положення в теплопостачанні міст було

виявлено, що різні ситуації з теплопостачанням можна розкласти на дві моделі.

*Перша модель* – це локальний ринок тепла, тобто не менше трьох постачальників і природний надлишок тепла, щоб був сам ринок, єдина закільцьована мережа, щоб можна було передавати тепло без обмежень по гідрравліці в рамках єдиної теплової мережі.

Ці ТЕЦ сьогодні, працюючи в умовах локального теплового ринку, маючи якесь ясне теплове навантаження по договорах, можуть вирішувати питання на ринку електричної енергії.

В рамках цієї моделі крупні ТЕЦ у складі КП «ХТМ» позиціонуються, а теплові мережі незалежно від їх власників об'єднуються в ТГК, створюючи тепломережеві компанії. В цьому випадку можлива реальна конкуренція між виробниками тепла.

Звичайно, сьогодні дуже важко забезпечити надлишок тепла, є проблеми гідрравліки (багато закільцьовані мережі неможливо "продати", якщо споживач на одному кінці міста, а найбільш низькі тарифи у ТЕЦ, яка знаходиться на іншому). Проте, ця модель краще всього відповідає інтересам міста і населення, оскільки в ній максимально використовуються всі плюси централізованого теплопостачання, є реальна конкуренція, і можна змінювати ціни на тепло [7].

*Друга модель* – це природна локальна монополія, де є домінуюче джерело тепла, належний КП "ХТМ". У іншому випадку може бути і декілька теплогенеруючих джерел, але на відміну від першої моделі відсутня єдина закільцьована мережа, що дозволяє виконувати роль оператора на ринку тепла. Ця модель відображає типову ситуацію в більшості українських міст. Їй і відповідає м. Харків. Тут конкуренція між різними виробниками в системі централізованого теплопостачання неможлива або маловірогідна. Все теплопостачання такої монополії повинна узяти на себе єдина теплова компанія, об'єднуюча всі теплоджерела, що входять в єдину теплову систему, і теплові мережі від неї до споживача. Форми статутного капіталу нової компанії можуть розрізнятися. КП "ХТМ" братиме участь в ній як один з акціонерів. У такої компанії основний бізнес – тепловий, електроенергія буде у неї вторинним продуктом. Тут, звичайно, місто повинне поклопотатися про придбання електроенергії у такої компанії по довгострокових договорах, щоб вона могла вибудовувати свій бізнес і на ринку електроенергії.

2. Розробка плану заходів щодо створення єдиної компанії централізованого теплопостачання міста. Передбачуваний план створення компанії приведений на рис. 2.

*Технологічний блок.*

1. Ініціація розробки перспективної схеми теплопостачання міста.

2. Визначення об'єму інвестицій, необхідних для техпереобладнання і реконструкцій генеруючого устаткування і передавальних пристроїв.

*Правовий блок.*

1. Внесення законопроекту «Про пріоритетні напрями підтримки комбінованого вироблення електричної і теплової енергії».

2. Внесення до Харківської міської ради законопроекту «Про передачу муніципального майна в статутний капітал АК «Харківобленерго» (єдиний компанії централізованого теплопостачання м. Харкова).

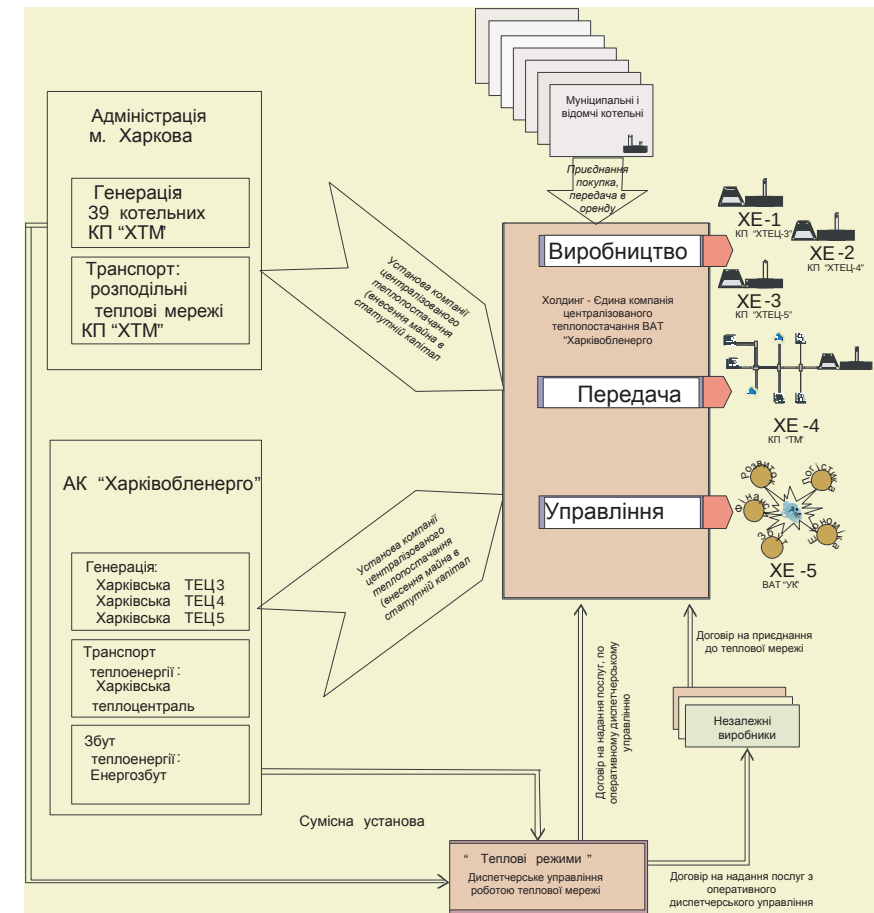


Рис. 2. Схема створення єдиної компанії централізованого теплопостачання м. Харкова

*Нормативний блок.*

1. Внесення пропозицій по ухваленню методики економічно обґрунтованого розділення витрат при комбінованому виробництві електричної і теплової енергії для цілей формування тарифів.

2. Внесення пропозицій по індексації тарифів по схемі, що забезпечує включення противитратного механізму.

Підсумком виконання даного етапу повинен з'явитися вихід компанії централізованого теплопостачання на ринок м. Харкова як єдиного постачальника теплової енергії, а також зміцнення її позицій на оптовому ринку електроенергії.

*Етап 3. Фіксація результатів.*

1. Визначення контрольних параметрів оцінки економічної ефективності.

2. Оцінка зміни економічної ефективності діяльності компанії централізованого теплопостачання.

3. Аналіз ефективності інвестиційних пропозицій.

*Етап 4. Коректування.*

1. Внесення коректив до нормативно-правових, керівних документів за наслідками аналізу (при необхідності).

2. Внесення змін до принципів і структури управління єдиною компанією централізованого теплопостачання (при необхідності).

Таким чином, споживачі отримують вигоду від зниження тарифу в результаті підключення до централізованої системи теплопостачання. При цьому переважним варіантом, на нашу думку, є не пряме зниження тарифу, а зниження його дотаційної частини. В результаті знижується навантаження на бюджети муніципальних утворень. Кошти, що вивільняються, можуть бути використані для проведення енергозберігаючих заходів.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Єнін П.М. Теплопостачання. Навчальний посібник / П.М. Єнін, Н.А. Швачко. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.

2. Степанов М.В. Теплогазопостачання і вентиляція: Навчальний посібник/ М.В. Степанов, Ю.К. Росковшенко, П.Л. Зінич. – К.: КНУБА, 2004. – 204 с.

3. Чепурний М. М. Розрахунки теплових схем ТЕЦ та ефективності при їх модернізації / М.М. Чепурний, С.Й. Ткаченко. — Вінниця : ВДТУ, 1998. – 60 с.

4. Шарапов В.И. Особенности теплоснабжения городов при дефиците топлива на электростанциях / В.И. Шарапов //Электрические станции. – 1999. – № 10. – С.63-66. .

5. Соколов Е.Я. . Теплофикация и тепловые сети / Е.Я. Соколов. – М. :

Высш. Шк., 2001. – 359 с.

6. Крикавський Є.В. Стан і перспективи розвитку централізованого теплопостачання / Є.В. Крикавський, З.С. Жуковська, М.В. Терех // Ринок інсталяційний. - № 3. - 2001. - С. 14-15.

7. Петров В.С. Проблемы и перспектива развития тепловой энергетики Украины / В.С. Петров, В.П. Гончаренко, Л.С. Погарова // Энергетика и электрификация. - 2001, август. - С. 42-44.

**Аннотация**

Обоснованы нормативные и организационные предпосылки объединения предприятий централизованного теплоснабжения в единую компанию. Предложенный механизм, обеспечивающий реализацию методических рекомендаций по совершенствованию управления системами централизованного теплоснабжения в процессе адаптации к условиям конкурентного рынка.

**Annotation**

Grounded normative and organizational prerequisites for a business combination in a single district heating company. The proposed mechanism for the implementation of guidelines for improving the management of district heating systems in the process of adapting to a competitive market.

УДК 539.3

д.т.н., професор Чибіряков В.К.,  
к.т.н., доцент Станкевич А.М., Левківський Д.В.,  
Київський національний університет будівництва та архітектури

### НЕСТАЦІОНАРНА ДИНАМІКА ТОВСТОЇ ПЛАСТИНИ

В будівельній галузі часто зустрічаються конструкції, при розрахунку яких необхідно використовувати розрахункову модель - товсту пластину, яка має співрозмірними три габаритних розміри. Це, наприклад, плити перекриття, плити покриття, підпірні стінки, конструкції дорожнього одягу, що навантажені інтенсивним транспортним рухом, здебільшого локальної дії. Існує багато різноманітних підходів до розв'язання задач, що при цьому виникають, але вони часто використовують спрощені моделі, побудовані на гіпотезах, що не досить точно відтворюють НДС конструкцій. Метою даної роботи є підвищення точності дослідження роботи згаданих конструкцій під динамічними впливами.

Розглядається циліндричне тіло довжиною  $L$ , товщиною  $h$  та шириною  $b$ , яке навантажене динамічним навантаженням  $q(x, z, t)$ .

Для спрощення досліджується випадок, коли навантаження стало по одній координаті, в даному випадку  $z$  (рис. 1).

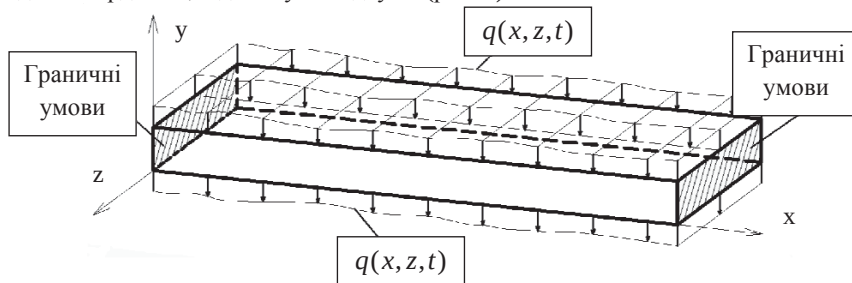


Рис. 1 Товста пластина

Завдяки переносній симетрії геометрії тіла та навантаження по координаті  $z$ , тривимірну задачу можна звести до двовимірної моделі – плоскої задачі динамічної теорії пружності (рис. 2). Ставиться задача про дослідження зміни в часі напружено – деформованого стану пластини при дії динамічного навантаження  $q(x, t)$ .

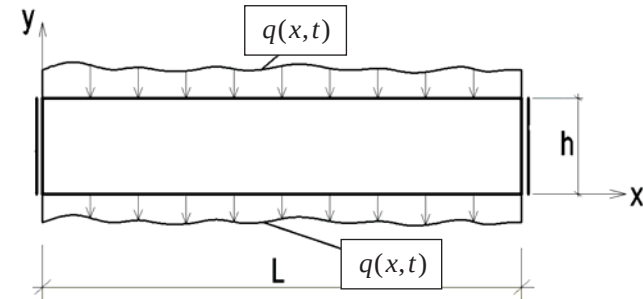


Рис. 2 Двовимірна модель

Даний процес можна описати диференціальними рівняннями (1).

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + X(x, y, t) &= \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \\ \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + Y(x, y, t) &= \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} \end{aligned} \quad (1)$$

Тут

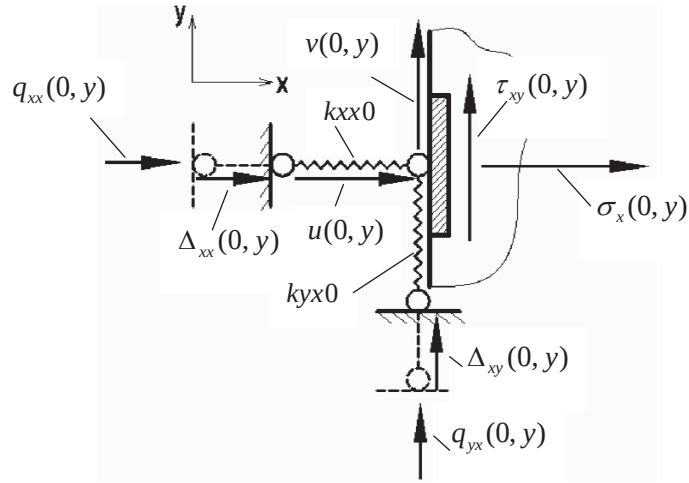
$$\begin{aligned} \sigma_x &= (\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial v}{\partial y} \\ \sigma_y &= \lambda \frac{\partial u}{\partial x} + (\lambda + 2\mu) \frac{\partial v}{\partial y} \\ \tau_{xy} &= \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right), \end{aligned} \quad (2)$$

де  $\lambda$ ,  $\mu$  - коефіцієнти Ляме;

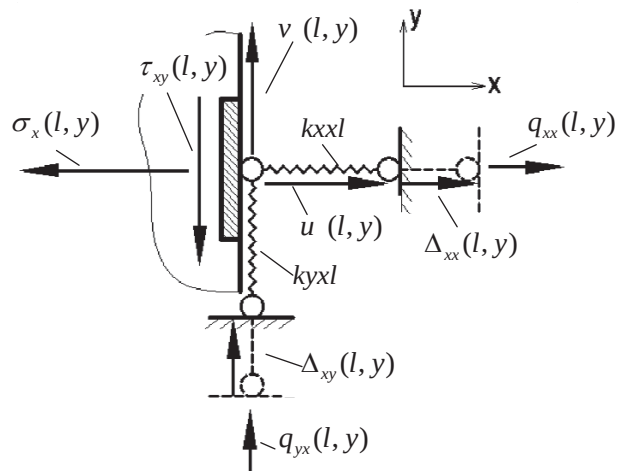
Невідомі компоненти вектора переміщень  $u, v$  та компоненти вектора напружень  $\sigma_x$ ,  $\tau_{xy}$ ,  $\sigma_y$  повинні задовольняти граничним умовам на граничних площинах ( $x = 0$ ,  $x = l$ ,  $y = 0$ ,  $y = h$ ) та початковим умовам.

Граничні умови на граничних площинах запишемо в найбільш загальній формі, вважаючи, що кожна точка граничної поверхні з'єднана з відповідною точкою оточуючого середовища пружними в'язями заданої жорсткості в напрямку компонентів вектора переміщень (рис. 3-6). Це призводить до граничних умов вигляду:

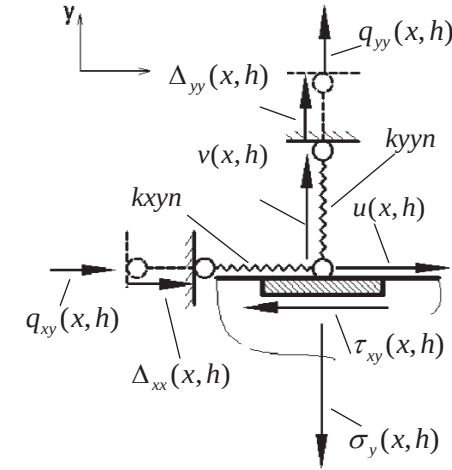


Рис. 3 Модельні закріплення точок площини  $x = 0$ При  $x = 0$ :

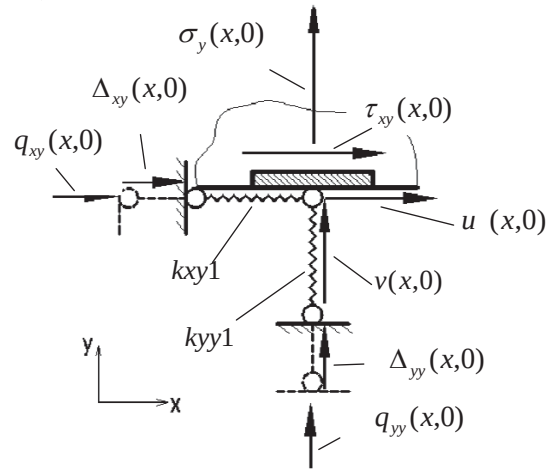
$$\begin{cases} kxx0 \cdot u(0, y) - \sigma_x(0, y) = kxx0 \cdot \Delta_{xx}(0, y) + q_{xx}(0, y) \\ kyx0 \cdot v(0, y) - \tau_{xy}(0, y) = kyx0 \cdot \Delta_{yx}(0, y) + q_{yx}(0, y) \end{cases} \quad (3)$$

Рис. 4 Модельні закріплення точок площини  $x = l$ При  $x = l$ :

$$\begin{cases} kxxl \cdot u(l, y) + \sigma_x(l, y) = kxxl \cdot \Delta_{xx}(l, y) + q_{xx}(l, y) \\ kxyl \cdot v(l, y) + \tau_{xy}(l, y) = kxyl \cdot \Delta_{yx}(l, y) + q_{yx}(l, y) \end{cases} \quad (4)$$

Рис. 5 Модельні закріплення точок площини  $y = h$ При  $y = h$ :

$$\begin{cases} \sigma_y(x, h) = -kyyh \cdot (v(x, h) - \Delta_{yy}(x, h)) + q_{yy}(x, h) \\ \tau_{xy}(x, h) = -kxyh \cdot (u(x, h) - \Delta_{xy}(x, h)) + q_{xy}(x, h) \end{cases} \quad (5)$$

Рис. 6 Модельні закріплення точок площини  $y = 0$ 

При  $y = 0$  :

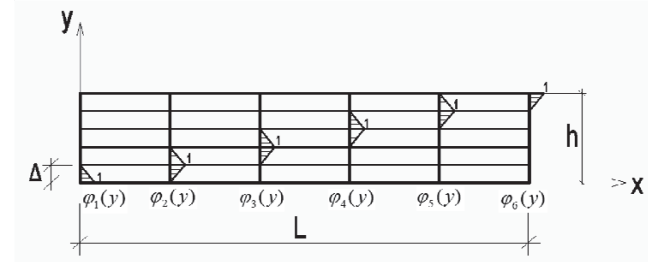
$$\begin{cases} \sigma_y(x,0) = -k_{yy1} \cdot (v(x,0) - \Delta_{yy}(x,0)) - q_{yy}(x,0) \\ \tau_{xy}(x,0) = k_{xy1} \cdot (u(x,0) - \Delta_{xy}(x,0)) - q_{xy}(x,0) \end{cases} \quad (6)$$

Варіювання значеннями жорсткостей  $k$  дозволяє розглядати стандартні варіанти граничних умов на граничних площинах.

Початкові умови мають вигляд:

$$\begin{aligned} u(x, y, 0) &= u_0(x, y) \\ v(x, y, 0) &= v_0(x, y) \\ \dot{u}(x, y, 0) &= u_{s0}(x, y) \\ \dot{v}(x, y, 0) &= v_{s0}(x, y) \end{aligned} \quad (7)$$

Одним з найбільш ефективних методів спрощення задач будівельної механіки є зниження вимірності вихідних рівнянь (1), (2). Для цього застосовується метод прямих. Пластина розбивається по висоті на  $(n-1)$  шарів за допомогою  $n$  прямих та по поперечній координаті обираються базисні кусково-лінійні фінітні функції  $\varphi_i(y)$  (рис. 7).

Рис. 7 Базисні кусково-лінійні фінітні функції  $\varphi_i(y)$ 

Невідомі функції, що входять до рівнянь (1), (2) будемо шукати наближено у вигляді  $f(x, y) \approx f^j(x) \cdot \varphi_j(y)$ . Тут і надалі використовується формалістика індексних позначень, зазначених у роботі [1]. Вихідні рівняння (1), (2) послідовно множаться на базисні функції та інтегруються по поперечній координаті. В результаті дій, що докладно описані в [1] отримаємо систему одновимірних по просторовій координаті рівнянь, до яких входять як коваріантні так і контраваріантні компоненти шуканих функцій. Виключаючи з рівнянь (8) коефіцієнти напружень за допомогою співвідношень (9) отримаємо рівняння (10), в яких невідомі – контраваріантні компоненти (коефіцієнти) переміщень.

$$\begin{aligned} \rho \frac{\partial^2 u^\alpha}{\partial t^2} &= \frac{\partial \sigma_x^\alpha}{\partial x} + g^{ai} \cdot [\tau_{xy} \cdot \varphi_i(y)]_0^h - g^{ai} \cdot b_{ji} \cdot \tau_{xy}^j + X^\alpha \\ \rho \frac{\partial^2 v^{*\alpha}}{\partial t^2} &= \frac{\partial \tau_{xy}^\alpha}{\partial x} + g^{ai} \cdot [\sigma_y \cdot \varphi_i(y)]_0^h - g^{ai} \cdot b_{ji} \cdot \sigma_y^j + Y^\alpha \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \tau_{xy}^\alpha &= \frac{dv^{*\alpha}}{dx} + g^{ai} b_{ij} v^{*j} \\ \sigma_x^\alpha &= \frac{\lambda + 2\mu}{\mu} \frac{du^{*\alpha}}{dx} + g^{ai} b_{ij} u^{*j} \\ \sigma_y^\alpha &= \frac{\lambda}{\mu} \frac{du^{*\alpha}}{dx} + \frac{\lambda + 2\mu}{\mu} g^{ai} b_{ij} v^{*j} \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned}
\frac{d^2 u^{*\alpha}}{dt^2} &= \frac{\lambda + 2\mu}{\rho} \cdot \frac{d^2 u^{*\alpha}}{dx^2} + \left( \frac{\lambda}{\rho} g^{ai} b_{ij} - \frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji} \right) \frac{dv^{*j}}{dx} - \\
&\frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji} g^{jk} b_{k\gamma} u^{*\gamma} + \frac{\mu}{\rho} g^{ai} \tau_{xy} \cdot \varphi_i(y) \Big|_0^h + \frac{\mu}{\rho} X^\alpha \\
\frac{d^2 v^{*\alpha}}{dt^2} &= \frac{\mu}{\rho} \cdot \frac{d^2 v^{*\alpha}}{dx^2} + \left( \frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ij} - \frac{\lambda}{\rho} g^{ai} b_{ji} \right) \frac{du^{*j}}{dx} - \\
&-\frac{\lambda + 2\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji} g^{jk} b_{k\gamma} v^{*\gamma} + \frac{\mu}{\rho} g^{ai} \sigma_y \cdot \varphi_i(y) \Big|_0^h + \frac{\mu}{\rho} Y^\alpha
\end{aligned} \quad (10)$$

де  $g_{ij} = (\varphi_i(y), \varphi_j(y))$  - коваріантний метричний тензор;

$g^{ij} = (\varphi^i(y), \varphi^j(y))$  - контраваріантний метричний тензор;

$\delta_{i \cdot}^j = (\varphi_i(y), \varphi^j(y))$  - змішаний метричний тензор;

$b_{ij} = (\varphi_i(y), \varphi_j'(y))$  - скалярний добуток функції  $\varphi_i(y)$  на її похідну;

$u^* = u \cdot \mu$ ,  $v^* = v \cdot \mu$ .

Для постановки початково-граничної задачі необхідно визначити граничні та початкові умови для невідомих вектор-функцій. Граничні умови для одновимірної по просторовій координаті задачі (10) впливають з граничних умов вихідної двовимірної задачі (1), (2). На (рис. 3-6) наведено варіант закріплення точок граничних площин ( $x = 0$ ,  $x = l$ ,  $y = 0$ ,  $y = h$ ) пластини, з яких варіюванням жорсткостями пружних в'язей можна отримати всі стандартні варіанти закріплень. Граничні умови, що відповідають цим закріпленням, мають вигляд:

При  $x = 0$ :

$$\begin{cases} kxx0 \cdot u^i(0) - \sigma_x^i(0) = kxx0 \cdot \Delta_{xx}^i(0) + q_{xx}^i(0) \\ kyx0 \cdot v^i(0) - \tau_{xy}^i(0) = kyx0 \cdot \Delta_{yx}^i(0) + q_{yx}^i(0) \end{cases} \quad (11)$$

При  $x = l$ :

$$\begin{cases} kxxl \cdot u^i(l) + \sigma_x^i(l) = kxxl \cdot \Delta_{xx}^i(l) + q_{xx}^i(l) \\ kxyl \cdot v^i(l) + \tau_{xy}^i(l) = kxyl \cdot \Delta_{yx}^i(l) + q_{yx}^i(l) \end{cases} \quad (12)$$

При  $y = h$ :

$$\begin{cases} \sigma_y^n = -kuyh \cdot \left( \frac{1}{\mu} v^{*n} - \Delta_{yy}^n \right) + q_{yy}^n \\ \tau_{xy}^n = -kxyn \cdot \left( \frac{1}{\mu} u^{*n} - \Delta_{xy}^n \right) + q_{xy}^n \end{cases} \quad (13)$$

При  $y = 0$ :

$$\begin{cases} \sigma_y^1 = -kyy1 \cdot \left( \frac{1}{\mu} v^{*1} - \Delta_{yy}^1 \right) - q_{yy}^1 \\ \tau_{xy}^1 = kxy1 \cdot \left( \frac{1}{\mu} u^{*1} - \Delta_{xy}^1 \right) - q_{xy}^1 \end{cases} \quad (14)$$

Редукуючи (7), як зазначено вище, отримуємо необхідні початкові умови:

$$u^i(x, 0) = u_0^i(x)$$

$$v^i(x, 0) = v_0^i(x)$$

$$\dot{u}^i(x, 0) = u_{s0}^i(x)$$

$$\dot{v}^i(x, 0) = v_{s0}^i(x)$$

(15)

Початково-граничну задачу (10-15) пропонується розв'язувати за допомогою метода скінченних різниць, використовуючи явну різницеву схему типу «хрест» (рис. 8).

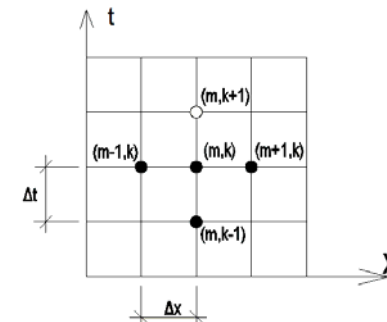


Рис. 8 Шаблон явної різницевої схеми типу «хрест»

$$\begin{aligned}
\text{У якій } \frac{d^2 u^{*\alpha}}{dt^2} \Big|_{(m,k)} &= \frac{u^{*\alpha}(m, k+1) - 2u^{*\alpha}(m, k) + u^{*\alpha}(m, k-1)}{(\Delta t)^2} \\
\frac{d^2 u^{*\alpha}}{dx^2} \Big|_{(m,k)} &= \frac{u^{*\alpha}(m+1, k) - 2u^{*\alpha}(m, k) + u^{*\alpha}(m-1, k)}{(\Delta x)^2}
\end{aligned}$$

В результаті отримуємо редуковані співвідношення:

$$u^*(\alpha, m, k+1) = [2(1 - \frac{\lambda + 2\mu}{\rho} (\frac{\Delta t}{\Delta x})^2 \cdot \delta_{\gamma}^{\alpha} - \Delta t^2 \frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji} g^{jk} b_{ky}) \cdot$$

$$\cdot u^*(\gamma, m, k) + (\frac{\lambda}{\rho} g^{ai} b_{ij} - \frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji}) \frac{\Delta t^2}{2\Delta x} \cdot (v^*(j, m+1, k) -$$

$$- v^*(j, m+1, k)) + (\frac{\Delta t}{\Delta x})^2 \frac{\lambda + 2\mu}{\rho} (u^*(\alpha, m+1, k) + u^*(\alpha, m-1, k)) -$$

$$- u^*(\alpha, m, k) + \frac{\mu}{\rho} \Delta t^2 g^{ai} \tau_{xy}(x, y) \cdot \varphi_i(y) \Big|_0^h + \frac{\mu}{\rho} \Delta t^2 X(\alpha, m, k)$$

$$v^*(\alpha, m, k+1) = [2(1 - \frac{\mu}{\rho} (\frac{\Delta t}{\Delta x})^2 \cdot \delta_{\gamma}^{\alpha} - \Delta t^2 \frac{\lambda + 2\mu}{\rho} g^{ai} b_{ji} g^{jk} b_{ky}) \cdot$$

$$\cdot v^*(\gamma, m, k) + (\frac{\mu}{\rho} g^{ai} b_{ij} - \frac{\lambda}{\rho} g^{ai} b_{ji}) \frac{\Delta t^2}{2\Delta x} \cdot (u^*(j, m+1, k) -$$

$$- u^*(j, m+1, k)) + (\frac{\Delta t}{\Delta x})^2 \frac{\mu}{\rho} (v^*(\alpha, m+1, k) + v^*(\alpha, m-1, k)) -$$

$$- v^*(\alpha, m, k) + \frac{\mu}{\rho} \Delta t^2 g^{ai} \sigma_y(x, y) \cdot \varphi_i(y) \Big|_0^h + \frac{\mu}{\rho} \Delta t^2 Y(\alpha, m, k)$$

Для знаходження переміщень в крайніх точках скористаємось рівняннями (11) та (12) по просторовій координаті за допомогою співвідношень (18) перетворюються на алгебраїчні рівняння.

$$\frac{du}{dx} \Big|_{(1,k)} \approx \frac{u(2,k) - u(1,k)}{\Delta x},$$

$$\frac{dv}{dx} \Big|_{(1,k)} \approx \frac{v(2,k) - v(1,k)}{\Delta x}$$

$$\frac{dv}{dx} \Big|_{(mk,k)} = \frac{v(mk,k) - v(mk-1,k)}{\Delta x},$$

$$\frac{du}{dx} \Big|_{(mk,k)} = \frac{u(mk,k) - u(mk-1,k)}{\Delta x}$$

Запропонована чисельна методика для наближеного розв'язання початково-граничної задачі (1) – (17) реалізована у вигляді програми для ПОЕМ, написаної алгоритмічною мовою FORTRAN.

Для тестування розробленої програми та порівняння з результатами, отриманими по альтернативній методиці, розроблено алгоритм розрахунку динаміки тонкої пластини при циліндричному згині, рівняння якої при поперечних переміщеннях співпадають з відповідними рівняннями балки, якщо жорсткість балки  $EI$  замінити циліндричною жорсткістю пластини  $D$ .

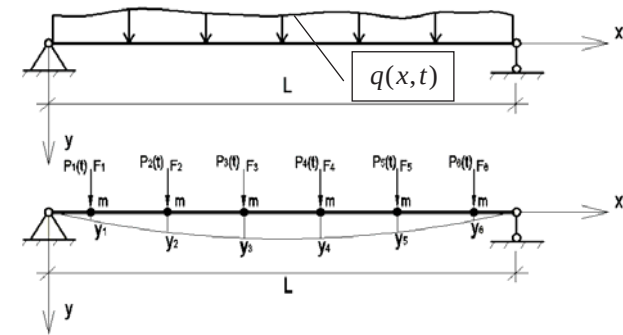


Рис.9 Розрахункова спрощена модель пластини

Зведена балка (рис. 9) розбивається на  $n$  ділянок, в центри яких зосереджуються маси, що дорівнюють  $m = h \cdot \rho \cdot \frac{L}{n}$ . Кожна маса при циліндричному згині має один степінь вільності  $Y_i$ , якому відповідає сила інерції  $F_i = -m\ddot{Y}_i$ . Для цього з попереднього розрахунку формується матриця впливу  $\Pi$ . На кожен масу діє зовнішня сила  $P_i(t)$ . Статичним розрахунком визначаються елементи матриці впливу  $\Pi = \{\delta_{ij}\}$ , де  $\delta_{ij}$  - переміщення від дії  $j$ -ї сили в напрямку  $i$ -ї сили.

Динамічний стан такої балки описується системою звичайних диференціальних рівнянь, які в матричній формі мають вигляд (19).

Диференціальні рівняння матимуть вигляд:

$$\Pi T \frac{d^2 \vec{Y}}{dt^2} + \vec{Y} = B_p \vec{P}(t) \quad (19)$$

$\Pi$  - матриця піддатливості,  $T$  - матриця мас,  $\vec{Y}$  - вектор вертикальних переміщень,  $\vec{P}(t)$  - вектор зосереджених сил.

Єдиний розв'язок рівнянь (19) забезпечується початковими умовами при  $t = 0$ :  $\vec{Y}(0) = \vec{Y}_0$ ,  $\dot{\vec{Y}}(0) = \vec{V}_0$ .

Система рівнянь (19) зводиться до симетричного вигляду за допомогою перетворень (20).

$$\sqrt{T} \cdot \Pi \cdot \sqrt{T} \cdot \sqrt{T} \cdot \frac{d^2 \vec{Y}}{dt^2} + \sqrt{T} \cdot \vec{Y} = \sqrt{T} \cdot B_p \cdot \vec{P}(t) \quad (20)$$



Заміна:  $\sqrt{T} \cdot \Pi \cdot \sqrt{T} = \Pi^*$ ,  $\sqrt{T} \cdot \bar{Y} = \bar{Y}^*$ ,  $(\sqrt{T})^{-1} \cdot \bar{P}(t) = \bar{P}^*(t)$ , оскільки зовнішні сили прикладені в центри зосередження мас, то матриця  $B_p = \Pi$ .

Остаточно рівняння (20) запишемо у вигляді (21)

$$\begin{cases} \frac{d\bar{Y}^*}{dt} = \bar{V}^* \\ \frac{d\bar{V}^*}{dt} = -(\Pi^*)^{-1} \cdot \bar{Y}^* + E \cdot \bar{P}^*(t) \end{cases} \quad (21)$$

Для чисельної реалізації систему диференціальних рівнянь (21) розв'язуємо методом Рунге-Кутта (варіант Мерсона).

Для тестування розробленої методики за допомогою порівняння з результатами, отриманими по іншій методиці, розглянута досить тонка пластина  $\frac{h}{L} = \frac{1}{10}$ .

$$\frac{h}{L} = \frac{1}{10}.$$

Досліджувалась пластина довжиною 2 м, товщиною 0,2 м, навантажена розподіленим динамічним навантаженням  $q = 20$  кг,  $\rho = 2,5$  кг/м<sup>3</sup>,  $\nu = 0,3$ ,  $E = 2,4 \cdot 10^6$  кг/м<sup>2</sup>.

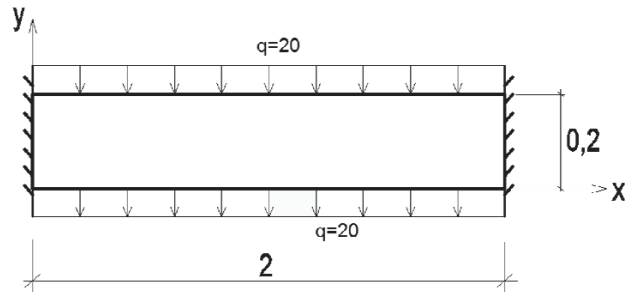


Рис. 10 Розрахункова модель (плоска задача динамічної теорії пружності)

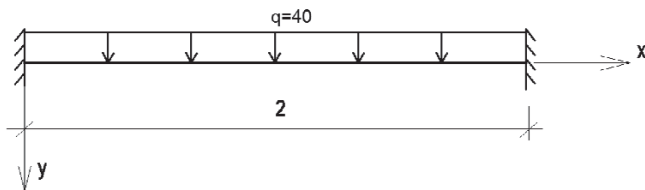


Рис. 11 Розрахункова модель (циліндричний згин)

Початкові переміщення і швидкості дорівнюють нулю, крок  $\Delta t = 10^{-8}$  с. Розподілене навантаження діє впродовж періоду від  $t = 0$  до  $t = 0,01$ .

Вертикальні коливання точки, що має координати  $x = 1$ ,  $y = 0,1$  показані на (рис. 12).

### Коливання пластини

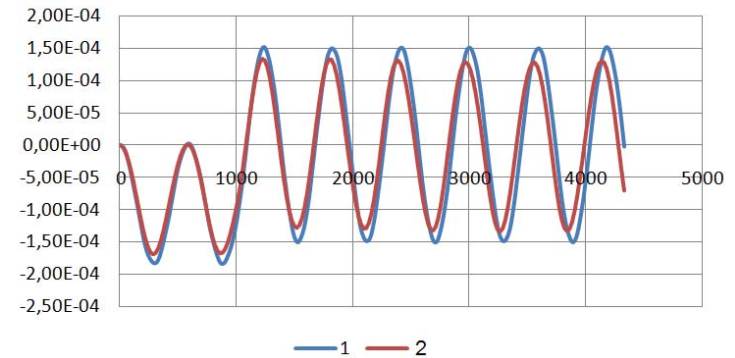


Рис. 12 Вертикальні коливання пластини  
1 – циліндричний згин  
2 – плоска задача динамічної теорії пружності  
(за розробленою методикою)

### Література:

1. Станкевич А.М., Чибіряков В.К., Шкельов Л.Т., Левківський Д.В. До зниження вимірності граничних задач теорії пружності за методом прямих// Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. Збірник. – Вип. 36 – К.: КНУБА, 2010 – с. 413 – 423.
2. Годунов С.К. О численном решении краевых задач для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений// Успехи математических наук. – 1961. – т.16 – вып.3. – с.171 - 174.
3. Чибіряков В.К., Смоляр А.М. Теорія товстих пластин та оболонок: Монографія. – Черкаси: ЧДТУ, 2002. – 160 с: іл.
4. Жемочкин Б.Н. Теория упругости. – 2-е изд., перераб. – М – 1957, 250 с.
5. Рихтмайер Р., Мортон К. Разностные методы решения краевых задач// Перевод со второго английского издания – М: 1972 – с 380.
6. Тимошенко С.П., Янг Д.Х., Уивер У. Колебания в инженерном деле// перевод с английского Корнейчука Л.Г. – М: «Машиностроение» 1985, 470 с.

### Аннотация

В строительной отрасли очень часто встречаются конструкции, при расчете которых можно использовать расчетную модель - толстую пластину,

которая имеет соизмеримы три габаритных размера, например, плита перекрытия, плита покрытия, подпорные стенки, конструкция дорожной одежды, постоянно нагруженная интенсивным транспортным движением, в основном локального действия. Существует много различных подходов к решению данных задач, но они часто используют модели, построенные на гипотезах, какие не достаточно точно воспроизводят НДС конструкций. Главной целью данной работы является повышение точности исследования работы конструкции под динамическими воздействиями.

### Abstract

In the construction industry is very common design in the calculation that you can use the estimated model - thick plate that has three of proportionate dimensions, for example, slab floors, stove cover, retaining walls, construction of pavement that is constantly loaded with heavy vehicular traffic, mostly local actions. There are many different approaches to solving data problems, but they often use models based on hypotheses that do not accurately reflect the VAT structure. The main purpose of this paper is to improve the accuracy of the research design under dynamic influences.

УДК 528.48/517.9

д.т.н., проф., В. К. Чибіряков,  
к.т.н., проф., В. С. Староверов, З. М. Кравченко,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЕЛЕМЕНТАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ

*Розглянуто математичну основу вирішення задачі згину балки на пружній основі, а також застосування цієї математичної основи для моделювання різних об'єктів інженерного середовища (фундаментів, огорожувальних конструкцій, висотних споруд).*

**Постановка проблеми.** Розглянемо методику розв'язання задачі деформування конструктивних елементів під дією навантаження. Ця задача розв'язується з застосуванням диференціальних рівнянь. Саме диференціальні рівняння дають математичну можливість описати фізичні (природні) явища певного об'єкта чи середовища та проаналізувати характер їх зміни. Математична основа визначення напружено-деформованого стану конструктивних елементів інженерного середовища базується на розв'язанні граничних задач диференціальних рівнянь, що встановлюють зв'язки між навантаженням та деформаціями досліджуваного об'єкта.

**Аналіз останніх досліджень.** Задача визначення напружено-деформованого стану елементарних конструктивних елементів інженерного середовища є досить вивченою. Це дозволяє нам при розв'язанні подібних задач застосовувати ті підходи та методи, що перевірені науковим досвідом.

**Мета статті.** Метою статті є визначення напружено деформованого стану елементарного конструктивного елементу інженерного середовища, що взаємодіє з ґрунтовою основою. Отримані величини деформацій об'єкта спостережень, дадуть змогу оцінити та обґрунтувати точність виконання геодезичних робіт за різних умов моделювання навантаження та фізико-механічних властивостей ґрунтової основи.

**Викладення основного матеріалу.** Перед тим, як почати розв'язувати певну інженерно-технічну задачу, необхідно визначитись з об'єктом дослідження. Наступним кроком є побудова фізичної моделі об'єкта дослідження, що обумовлена різними гіпотезами щодо ідеалізації та спрощення фізичних та геометричних параметрів конструктивного елемента. Гіпотези про матеріал об'єкта описуються теорією пружних, пластичних і т.п. деформацій. Також застосовуються гіпотези, що передбачають вплив дії зовнішніх факторів,

а саме: силові навантаження; температурний, динамічний та сейсмічний вплив. І, зрештою, гіпотези, що характеризують взаємодію об'єкта дослідження з навколишнім середовищем – як оточуюче середовище обмежує переміщення об'єкта в просторі (граничні умови).

На основі фізичної моделі будується математична модель конструктивного елемента. В механіці є три напрямки моделювання об'єктів та явищ, що мають основу:

1. Диференціальні рівняння.
2. Інтегральні рівняння.
3. Варіаційну постановку задачі.

Пропонується використовувати саме диференціальні рівняння. На наш час розроблено наближені методи розв'язання: метод скінчених елементів (варіаційний підхід); метод скінчених різниць; варіаційно-різницевого метод; метод граничних інтегральних рівнянь. Ці методи лежать в основі програмних комплексів. Для того щоб спростити обчислення, бажано звести задачу до одновимірної моделі, яка описуватиметься звичайними диференціальними рівняннями. У випадку розв'язання динамічних задач – зведенням до двовимірних моделей. Але деякі звичайні диференціальні рівняння досить важко розв'язуються, тому зведення диференціальних рівнянь до більш простих, для яких побудовано теорію розв'язання, залишається актуальним завданням. До таких рівнянь відносяться лінійні диференціальні рівняння. Подібна лінійність досягається за рахунок певних гіпотез: відносні деформації є дуже малими; переміщення досить незначні в порівнянні з габаритами об'єкта (стержні, плити та оболонки). Характерною рисою цих конструктивних елементів є те, що деформації можуть бути малими, а переміщення значними. Будь яке лінійне звичайне диференціальне рівняння можна звести до системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку (в формі Коші).

Запишемо диференціальне рівняння згину балки:

$$EJ \left( \frac{d^4 y}{dx^4} \right) = q \quad (1)$$

Форма Коші матиме наступний вигляд:

$$\frac{d\vec{Y}}{dx} = A(x)\vec{Y} + \vec{F} \quad (2)$$

$$\frac{d}{dx} \begin{bmatrix} \omega \\ \varphi \\ Q \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{EJ} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \omega \\ \varphi \\ Q \\ M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -q \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Загальний розв'язок такого рівняння (5) складається з двох етапів: спочатку будується загальний розв'язок однорідного рівняння (або системи рівнянь) (4), а потім одного часткового розв'язку неоднорідного рівняння. Рівняння (4) є загальним розв'язком, тобто лінійною комбінацією елементів фундаментальної системи розв'язків (базису лінійного простору часткових розв'язків однорідного рівняння).

$$\vec{Y}_{одн} = C_1 \vec{Y}_1(x) + C_2 \vec{Y}_2(x) + \dots + C_n \vec{Y}_n(x) \quad (4)$$

$$\vec{Y}(x) = C_1 \vec{Y}_1(x) + C_2 \vec{Y}_2(x) + \dots + C_n \vec{Y}_n(x) + \vec{Y}_{ч.н.} \quad (5)$$

Задачі Коші вирішуються за допомогою методів чисельного інтегрування. Під час процесу чисельного інтегрування відбувається втрата чисельної стійкості (накопичення похибок округлення). У нашому випадку використовується метод Рунге-Кутти-Мерсона четвертого порядку точності, що має ряд переваг. Для того, щоб уникнути втрати стійкості, С. К. Годунов запропонував метод дискретної ортогоналізації. Ця методика полягає в ортогоналізації лінійно-незалежної системи векторів в певних точках (точках ортогоналізації) за Грамом-Шмідтом.

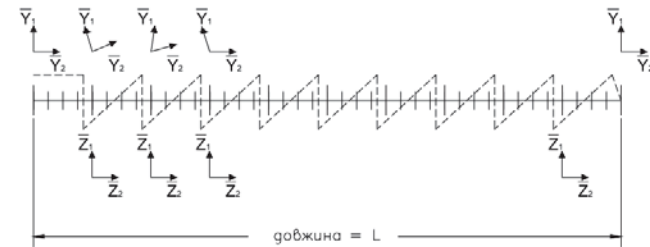


Рисунок 1 – Дискретна ортогоналізація

Запишемо рівняння балки на пружній основі (6). А потім у формі Коші (7).

$$EJ \left( \frac{d^4 y}{dx^4} \right) = q^0(x) - kw \quad (6)$$

$$\frac{d}{dx} \begin{bmatrix} \omega \\ \varphi \\ Q \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\frac{1}{EJ} \\ -k & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \omega \\ \varphi \\ Q \\ M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -q^0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Рівняння (6) дає змогу проаналізувати сумісну роботу балки та ґрунтової основи. Алгоритм розв'язання цієї задачі має вищезгадану послідовність.

З'ясуємо, які ж саме об'єкти інженерного середовища можуть бути змодельовані за допомогою одновимірної математичної моделі балки (рівняння

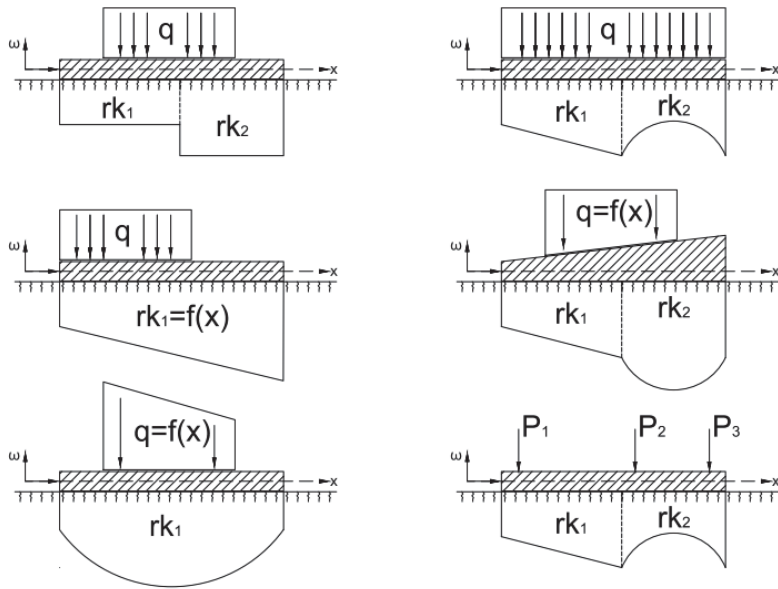


Рисунок 2 – Різні випадки моделювання

має одну змінну величину  $x$ . Насамперед стрічкові фундаменти; підпірні стінки котлованів (в постановці плоскої задачі теорії пружно-циліндричного згину); протяжних земляних об'єктів; також є можливість замінити висотну споруду моделлю балки змінної товщини, що защемлена знизу. за допомогою додаткових підпрограм можна змоделювати різні умови навантаження (зосереджене чи розподілене); змоделювати фізичні параметри балки (змінна товщина (рис.2)).

Проаналізуємо, які саме моделі ґрунтової основи можна застосувати при наближеному моделюванні взаємної роботи балки та ґрунтової основи. Пропонується використовувати в правій частині диференційного рівняння модель Вінклера-Фусса; та двопараметричну модель (рис.3) ґрунтової основи (Пастернака), що дозволяє наближено врахувати розподільчу властивість ґрунтової основи. Диференційне рівняння матиме наступний вигляд [2]:

$$\frac{d^4 w}{dx^4} - 2r^2 \frac{d^2 w}{dx^2} + s^4 w = \frac{pL}{EJ} \quad (8)$$

Використання моделі пружної півплощини або простору передбачає вирішення інтегральних рівнянь, що значно ускладнює розв'язання задачі визначення напружено-деформованого стану конструкцій на ґрунтовій основі.

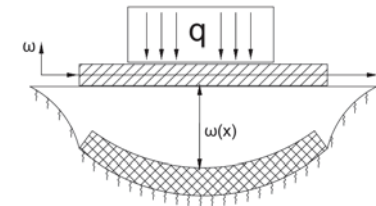


Рисунок 3 – Двопараметрична модель Пастернака

Визначимо на прикладі величини деформацій та напруження в балці. Нехай довжина балки становить 10м; висота балки 1м; модуль деформації ґрунтової основи становить  $1,8 \cdot 10^4$  Н/м<sup>3</sup>; навантаження складає 250кПа.

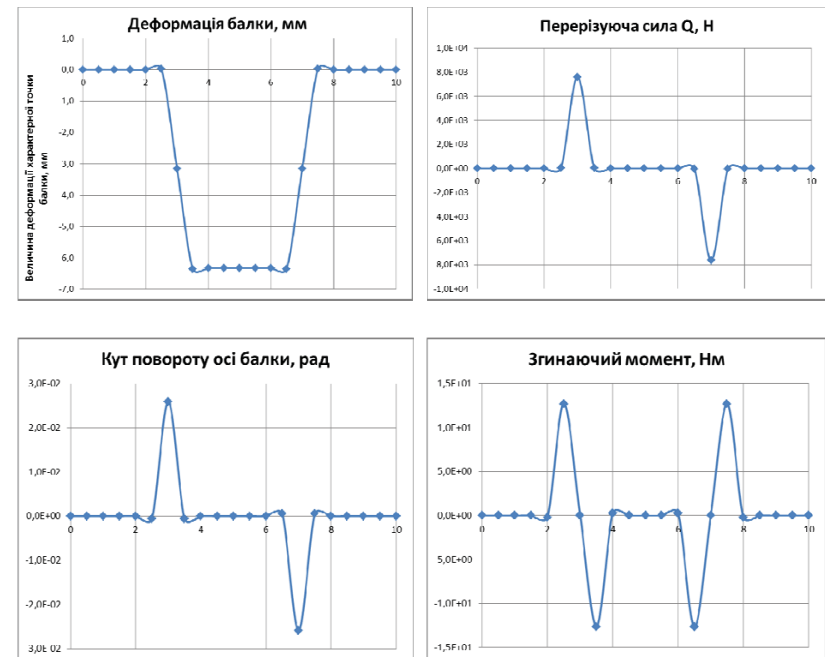


Рисунок 4 – Графіки НДС балки під дією навантаження

Таким чином, маючи інформацію про характер навантаження (величину навантаження та час, протягом якого діє відповідне навантаження), а також про фізико-механічні характеристики ґрунтової основи, що узагальнюються за



допомогою одного чи двох коефіцієнтів пружності ґрунтової основи, ми маємо змогу змодельовати процес деформування конструктивного елемента інженерного середовища.

Обґрунтування точності виконання геодезичних робіт спирається на результати подібного моделювання деформації, а саме на величину деформації, місце проявлення деформації, час розвитку деформації.

**Висновки.** Задача визначення напружено-деформованого стану елементарних конструкцій на ґрунтовій основі є досить складною. Тому необхідно використовувати методи, що дозволяють значно спростити розв'язання цієї задачі та наближено моделювати сумісну роботу конструкції на ґрунтовій основі. З геодезичної точки зору важливими є питання, що стосуються місць розміщення точок спостереження та величин деформацій

**Перспективи наступних досліджень.** Наступним кроком є аналіз результатів моделювання сумісної роботи конструкцій на ґрунтовій основі при змінних параметрах навантаження, що моделюють процес поступового зведення споруди, а також змінних фізико-механічних характеристик ґрунтової основи, що моделюють процес зміни характеристик ґрунту за тих чи інших умов. Визначення характерних точок балки, що найбільш адекватно відображають процес напруження та деформування, що дозволить обґрунтовано розміщувати геодезичні марки для спостереження. Подібний підхід дозволяє перейти від визначених величин деформацій конструкцій до обґрунтування точності виконання геодезичних робіт.

### Література

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. Москва, 1975. – 632с.
2. Власов В.З. Балки и плиты на упругом основании. Москва, 1959. – 74с.

### Аннотация

Рассмотрена математическая основа решения задачи изгиба балки на упругом основании, а также использование этой методики для моделирования разных объектов инженерной среды (фундаментов, ограждающих конструкций, высотных сооружений).

### Annotation

The mathematical method of the pile bending at elastic ground base and using of this method for modeling the different engineering objects, such as: foundations; fencing constructions; high-rise buildings, are reviewed.

УДК 528.48

д.т.н., професор Чибіряков В. К.,  
к.т.н., проф. Староверов В. С., Нікітенко К. О.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЛІНІЙНИХ СПОРУД В ҐРУНТОВІЙ ОСНОВІ

*Розглянуто і проаналізовано загальний порядок визначення напружено-деформованого стану магістральних трубопроводів в ґрунтовій основі. Запропоновано рекомендації щодо підвищення точності виконання геодезичних робіт в геологічних умовах.*

**Ключові слова :** магістральний трубопровід (МТ), напружено-деформований стан (НДС), зсув.

**Постановка проблеми.** Відомо, що нормальна експлуатація магістральних трубопроводів залежить багато в чому не тільки від правильної підтримки всіх технологічних параметрів режиму роботи, а й від впливу різних зовнішніх факторів.

У гірських районах основним фактором, що порушує нормальне функціонування магістральних трубопроводів, є дія силового поля, викликане зсувними та ерозійними процесами.

Досвід експлуатації магістральних трубопроводів показує, що недооцінка впливу зазначених вище факторів призводить до руйнування трубопроводів, що призводить до економічних витрат, а також до забруднення навколишнього середовища.

Для здійснення всіх практичних завдань, пов'язаних з використанням магістральних трубопроводів та розробки захисних заходів необхідно мати об'єктивну і достовірну інформацію про деформації трубопроводу, а також розвитку зсувних та ерозійних явищ. Найважливішою складовою, яка відповідає за міцність трубопроводу, є напружено-деформований стан (НДС) трубопроводу і його зміна під впливом експлуатаційних і природно-кліматичних факторів.

Таким чином, за результатами оцінки та моніторингу НДС лінійної частини трубопроводів можна знизити рівень діючих напружень в трубопроводі і уникнути аварійної ситуації.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є аналіз існуючих методів визначення напружено-деформованого стану магістральних трубопроводів в ґрунтовому масиві, а також розробка математичної моделі та метода оцінки

напружено-деформованого стану (НДС) потенційно небезпечних ділянок магістральних трубопроводів, що експлуатуються в складних умовах і при наявності деформацій, що дозволить вирішити актуальну наукову проблему моделювання точності геодезичних робіт при проведенні моніторингу трубопроводів на стадії їх експлуатації.

**Виклад основного матеріалу.** Магістральний трубопровід (МТ) - конструкція лінійного типу, що представляє собою безперервну трубу, уздовж якої розміщуються інженерні споруди, що забезпечують перекачку продукту, що транспортується при заздалегідь заданих параметрах (тиску, температури, пропускної спроможності і т. д.). МТ протягом усього терміну експлуатації знаходиться в складному напруженому стані під дією внутрішнього тиску перекачування, його роботу можна порівняти з посудиною високого тиску. Перекачка нафти, газу, бензину та подібних речовин, робить його до того ж надзвичайно енергонасиченою спорудою. Це необхідно мати на увазі при визначенні складу і ролі споруд магістрального трубопроводу в забезпеченні надійності експлуатації і зменшення енергетичних втрат у випадках можливих порушень труб.

Як відомо, МТ складається з головних споруд, лінійної частини, проміжних перекачувальних або компресорних станцій, устаткування кінцевих пунктів і т. д. відмову в роботі будь-якого з цих елементів призводить до зупинки транспорту продукту, проте систематизація та аналіз фізичної природи надійності трубопроводу показує, що вирішальний вплив на надійність даної системи надає надійність її лінійної частини. Магістральні трубопроводи, незважаючи на зовнішню конструктивну простоту, принципово відрізняються від інших споруд складною схемою діючих силових факторів, отже, невизначеністю рівня напружено-деформованого стану, масштабністю і т. д., що збільшує ймовірність виникнення відмов роботи конструктивних елементів [1].

Аналіз складності конструкції (МТ) зумовлює великий обсяг робіт із забезпечення її надійного функціонування. Тому підвищення надійності лінійної частини стає актуальною проблемою на всіх етапах: проектування, спорудження та експлуатації трубопроводних систем. Особливо важливо встановити адекватність поведінки спорудженого трубопроводу під дією експлуатаційних і зовнішніх впливів в розрахунковій схемі, прийнятій в нормах і правилах, тобто необхідно дослідити конструктивну надійність магістральних трубопроводів.

На перший план вирішення проблеми про надійність висуваються завдання розрахунку на міцність, стійкість, довговічність. Для їх вирішення необхідні: інформація про навантаження і впливи на трубопровід, аналіз

напружено-деформованого стану, що в підсумку дозволить зробити розрахунки надійності та ресурсу.

Аварійні ситуації в роботі магістральних трубопроводів нерідко виникають через недостатню точність виконання інженерно-геодезичних робіт при дослідженнях і будівництві. Не виключена можливість відхилення фактичного положення трубопроводу в плані як внаслідок похибок геодезичного розмічування, так і за рахунок відхилення при розробці траншей і зварюванні стиків. Це призводить до додаткових напружень в стінках труб.

Дані про напруги можна одержати тільки в окремих точках, тому для характеристики напруженого стану трубопроводу важливо фіксувати виникаючі відхилення від проектного або первісного положення трубопроводу геодезичними методами. Знаючи розрахункові допустимі відхилення при досягненні деформацій, необхідно вживати заходи для запобігання руйнувань.

Періодичний геодезичний контроль, обстеження та поточний ремонт проводять, як правило, на всіх відповідальних спорудах, в тому числі і лінійних: залізних і автомобільних доріг, ліній електропередач і зв'язку. Підземні магістральні трубопроводи такому контролю і обстеженню не піддають, а профілактичні заходи по виправленню відхилень від проектного положення трубопроводу виконують тільки у випадках явних порушень: спливання і виходу його на поверхню. Положення трубопроводу в ґрунтовому масиві, стабільність, повинні бути предметом геодезичного нагляду. Використання сучасної маркшейдерсько-геодезичної техніки дозволяє забезпечити такий контроль, а отже, довгострокову і надійну роботу магістральних трубопроводів.

Основна мета інженерно-геодезичного обслуговування будівництва забезпечити сувору відповідність будівельно-монтажних робіт всім геометричним вимогам проекту. Якість будівництва, довговічність будівель і споруд багато в чому залежать від організації геодезичних робіт. Налагоджена геодезична служба дозволяє своєчасно задовольняти запити будівельних і монтажних підрозділів як на початку, так і в процесі зведення споруд. Все це сприяє підвищенню якості робіт, своєчасному виявленню неприпустимих відхилень від проекту, прискоренню будівництва і, як наслідок, скорочення матеріальних витрат [2].

Наявність навіть незначних відхилень осі трубопроводу від проектною лінії може привести до випучення труб з ґрунту, до руйнування і аварії, що найбільш часто спостерігається в місцях повороту траси. Стріла прогину трубопроводу іноді складає 3-4 м.

Поперечні переміщення (перпендикулярні до головної осі) відбуваються в результаті осідання трубопроводів. Спостерігаються такі явища при укладанні

трубопроводу в слабких болотистих ґрунтах, в шарі торфу, в ґрунтах багаторічної мерзлоти при їх відтаванні. Як показує досвід експлуатації, поперечні переміщення труб досягають 2 м.

Трубопровід, що знаходиться в зсувному масиві, піддається силовому впливу ґрунту і сам пересувається разом з ним. При певних умовах можливі руйнування труб на ділянках зсуву.

Постановка геодезичних спостережень за деформаціями трубопроводів вимагає певної геодезичної основи на трасі на період його експлуатації. Практично на діючих трубопроводах немає такої опорної геодезичної мережі, яка за місцем розташування і своєї точності дозволила б вести зазначені спостереження.

Таким чином, для забезпечення систематичних геодезичних спостережень за деформацією трубопроводу створюється планово-висотна геодезична основа і забезпечується необхідна точність геодезичних робіт при інженерних вишукуваннях - трас трубопроводів, а замовник забезпечує збереження геодезичних знаків після будівництва.

Після аналізу причин пошкоджень трубопроводу, викликаних зміною його положення, для збільшення експлуатаційної надійності трубопроводу розглянемо напруги в трубопроводі, що виникли від зовнішніх впливів.

Для лінійної частини трубопроводу основними навантаженнями є: внутрішній тиск, тиск ґрунту, власна вага труб і продукту, а з дій - зміна температури, просадка і розрідження ґрунту, тиск сповзаючих ґрунтів.

Внутрішнім називають зусилля в стінці труби в будь-якому перерізі. Поздовжнім називають зусилля  $P$ , що діє у напрямку поздовжньої (головної) осі трубопроводу.

Частина повного поздовжнього зусилля  $P$ , яка припадає на одиницю площі поперечного перерізу трубопроводу, називають поздовжньою напругою:

$$\sigma_{\text{поздов.}} = \frac{P}{F}, \quad (1)$$

де  $F$  - площа поперечного перерізу матеріалу труби, що залежить від діаметра і товщини стінки.

Зусилля, що діють в тангенціальному напрямку, називають кільцевими, і відповідно напругу також називають кільцевою.

На рис. 1 зображений розріз ділянки труби з діючими в її матеріалі поздовжніми і кільцевими напругами. Ці напруги в працюючому трубопроводі не залишаються незмінними.

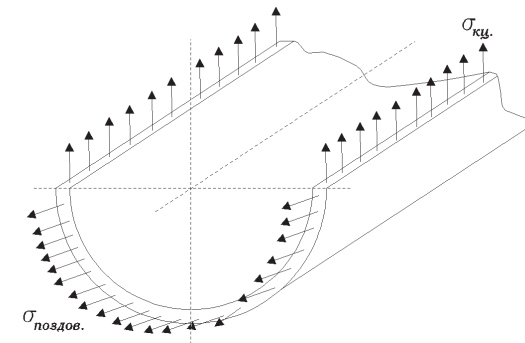


Рис. 1. Схема внутрішніх зусиль у трубопроводі.

Розглянемо рис.2. Напружений стан прямолінійного трубопроводу, розташованого в ґрунті, який піддається впливу тиску ґрунту  $q$  [4].

Згинальні моменти  $M$  і кільцеві зусилля  $N$  в стінці труби можна визначати за формулами, отриманими О. Є. Бугасовой:

$$M = qr_{\text{зовн.}} r_{\text{сер.}} [A_1 a + B_1 + C_1 n_1 (1 + a)]; \quad (2)$$

$$N = qr_{\text{зовн.}} [D_1 a + E_1 + F_1 n_1 (1 + a)], \quad (3)$$

де  $r_{\text{зовн.}}$  - зовнішній радіус труби;  $r_{\text{сер.}}$  - середній радіус труби

$$a = 2 \frac{r_{\text{зовн.}}}{r_{\text{сер.}}}; \quad (4)$$

$A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1$  - коефіцієнти приймаються за табл. 1.

Для тонкостінних труб  $a \approx 1$ ;

$$n_1 = \frac{1}{0.064 + \frac{EI}{r_{\text{сер.}}^3 r_{\text{зовн.}} kb}}; \quad (5)$$

$b = 1$  см - ширина кільцевої смуги виділяється з труби;

$k$  - коефіцієнт пружності ґрунту, навколо труби;

$I$  - момент інерції перерізу труби;

$E$  - модуль пружності.

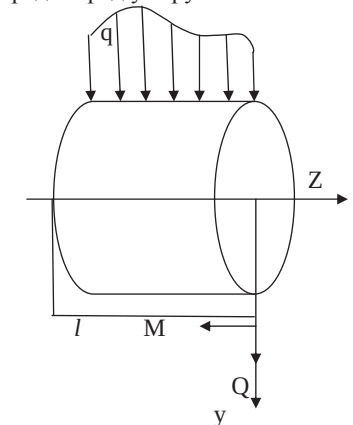


Рис. 2. Схема навантаження на трубу.

Таблиця 1. Коефіцієнти рівнянь (2) і (3)

| $\beta$  | $A_1$  | $B_1$  | $C_1$    | $D_1$   | $E_1$   | $F_1$   |
|----------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|
| 0        | 0,1628 | 0,0872 | -0,0070  | 0,2122  | -0,2122 | 0,021   |
| $\pi/4$  | -0,025 | 0,025  | -0,00084 | 0,15    | 0,35    | 0,0148  |
| $\pi/2$  | -0,125 | -0,125 | 0,00825  | 0       | 1       | 0,00575 |
| $3\pi/4$ | 0,025  | -0,025 | 0,00022  | -0,15   | 0,9     | 0,0138  |
| $\pi$    | 0,0872 | 0,1628 | -0,00837 | -0,2122 | 0,7122  | 0,224   |

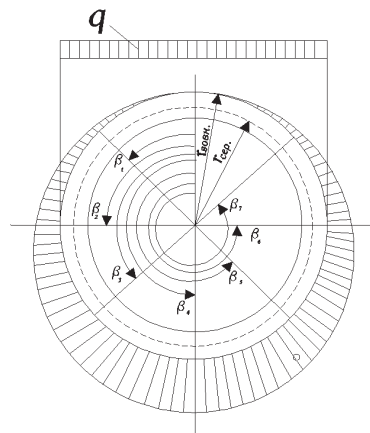


Рис. 3. Схема навантаження на підземний трубопровід.

Формули (2) і (3) отримані в припущенні, що тиск ґрунту рівномірно розподілено по всій поверхні півкола труби.

При деформації труби з боку ґрунту в межах окружності від  $\beta_1 = \frac{\pi}{4}$  до  $\beta_7 = \frac{7}{4}\pi$  на трубу діє пружний відсіч (Рис.3)

$$\varphi(\beta) = kw(\beta) \quad (6)$$

де  $w(\beta)$  - переміщення стінки труб від навантаження  $q$ .

Визначення  $M$  і  $N$ , можна знайти за відомими формулами опору матеріалів [6].

У підземному трубопроводі, як правило, виникає поздовжня сила  $P$  (від перепаду температури і внутрішнього тиску  $p$ ). Ця сила для прямолінійного трубопроводу при неможливості поздовжніх (в напрямку головної осі) переміщень труб визначається за формулою:

$$P = \alpha_t EF \Delta t - 0.15 \frac{p D_{\text{зовн.}} F}{\delta}, \quad (7)$$

де  $\alpha_t$  - коефіцієнт лінійного розширення металу;  $P$  - площа перерізу матеріалу труби;  $\Delta t = t_0 - t_1$ ,  $t_0$ ,  $t_1$  - початкова температура;  $t_1$  - температура у даний момент часу;  $\delta$  - товщина стінки труб. Формулу (7) можна представити в іншому вигляді:

$$P = \alpha_t EF \Delta t - 0.15 \pi p D_{\text{зовн.}}^2. \quad (8)$$

Розглядаються стискаючі зусилля, а не розтягуючі. При значенні  $P \geq P_{кр}$  можливий перехід трубопроводу з прямолінійного в викривлений стан. Цей перехід називають втратою стійкості трубопроводу, а силу, при якій відбувається втрата стійкості - критичною силою  $P_{кр}$ .

Така значна сила може привести до втрати трубопроводом стійкості. Щоб передбачити ще в процесі проектування можливість втрати стійкості, необхідно мати відповідні методики розрахунку. Вперше теоретичні та експериментальні дослідження з поздовжньої стійкості підземних трубопроводів були виконані П. П. Бородавкіним і Л. І. Биковим.

Аналіз формул (2), (3) і (8) дає можливість диференційовано підходити до міцності і стійкості трубопроводу. Як відомо умовою порушення міцності також вважається перехід матеріалу в пластичний стан і пов'язане з ним поява залишкових деформацій. Під міцністю трубопроводу можна розуміти здатність чинити опір внутрішнім і зовнішнім навантаженням без руйнування, а також без втрати необхідної форми або стійкості. Отже, є можливість визначити граничний стан конструкції. Перший граничний стан - несуча здатність, другий - гранично допустимі деформації.

Перший граничний стан характеризується в загальному вигляді залежністю:

$$nN^{(n)} \leq f(R_i, S), \quad (9)$$

де  $N^{(n)}$  - зусилля в конструкції від нормативних зовнішніх навантажень і впливів;  $R_i$  - одне з розрахункових опорів матеріалу;  $S$  - геометричні характеристики труб;  $n$  - коефіцієнт перевантаження.

Для другого граничного стану:

$$f \leq f_{\text{дон}}, \quad (10)$$

де  $f$  - деформація конструкції;  $f_{\text{дон}}$  - допустима величина деформації.

Щоб правильно визначити ступінь небезпеки силового впливу ґрунтового масиву на трубопровід, необхідно встановити основні характеристики ґрунту, розрахувати напружений стан трубопроводу і визначити час, коли слід очікувати руйнування труб.

Розглянемо основний випадок силового впливу сповзання ґрунту на трубопровід [3].

Нехай трубопровід прокладено прямолінійно в зсуві на ділянці  $l$ . Якщо на ньому відбудуться поперечні переміщення ґрунту, то трубопровід до деякого моменту буде переміщатися разом з ґрунтом, викривляючись за формою жорсткої нитки під навантаженням  $q(x)$ . Оскільки швидкість руху різних перетинів трубопроводу не однакова, швидкість руху ґрунту щодо рухомого трубопроводу для різних перерізів також буде неоднаковою.



Якщо вважати, що швидкість руху зсуву ґрунту постійна у всіх перетинах, то при переході від перетину до перетину швидкість руху ґрунту  $v_{zp}$  щодо трубопроводу буде визначатися різницею між постійною швидкістю  $v_{zp}$  і змінною швидкістю переміщення трубопроводу  $v_{mp}$ , тобто за умовою:

$$v_0(x) = v_{zp}(x) - v_{mp}(x). \quad (11)$$

Спостерігаються два види руху зсуву ґрунтів: дуже повільне, що має характер течії, і швидке, відбувається у формі досить швидких переміщень ґрунту.

Перший вид руху характерний для повільно розвиваючих зсувів, швидкість руху яких становить кілька сантиметрів на рік. Це дає підставу припустити, що швидкість руху ґрунту зростає рівномірно ширині зсуву, а отже, залежність (11) можна прийняти як робочу гіпотезу, в якій є лише одне припущення: сталість по ширині зсуву.

Для визначення переміщень і напруженого стану трубопроводу, розташованого в зсуві розглянемо розрахункову схему показану на рис. 7.

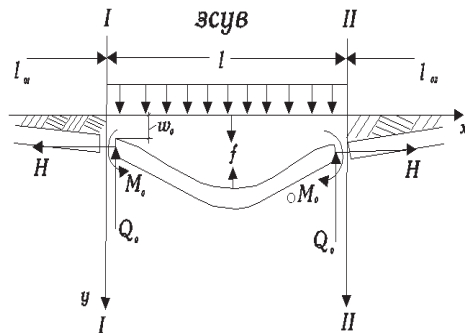


Рис. 4. Схема до розрахунку трубопроводу в зсуві.

При складанні диференціального рівняння прогину ділянки  $l$  приймають, що після утворення зсуву викривлення труб може відбуватися за рахунок їх подовження в межах ділянки  $l$ , а також ділянок  $l_0$ , що примикають до нього, та усунення початкової «слабини», що утворюється при укладанні трубопроводу. Крім того, мають на увазі, що граничні умови на кінцях ділянки  $l$  визначаються роботою прилеглих ділянок, що розглядаються як напівнескінченні балки в пружному середовищі, властивості яких характеризуються коефіцієнтами пружності ґрунтової основи  $k_{a1}$  і  $k_{a1}$  на одному березі зсуву  $k_{a2}$  і  $k_{a2}$  і - на іншому березі. Приймаючи  $k_{a1} = k_{a2} = k_0$ , запишемо диференціальні рівняння прогину:

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = M_0 + P(y - w_0) - x \int_0^l \frac{q(x, v_0) dx}{2} + \int_0^x q(\xi, v_0)(x - \xi) d\xi, \quad (12)$$

де  $M_0$  - згинальний момент в перерізах  $I-I$  і  $II-II$ ;  $P$  - поздовжнє зусилля в тих же перерізах;  $w_0$  - прогин трубопроводу в перерізах  $I-I$  і  $II-II$ , і  $q(x, v_0)$  - інтенсивність розподіленого навантаження в перерізах  $x$  і  $\xi$ .

Силовий тиск ґрунту досягає повного значення перш за все в околицях граничних перерізів  $x = 0$  і  $x = l$ , так як після прояву пружних деформацій ґрунту поперечне переміщення трубопроводу в перетинах  $x = 0$  і  $x = l$  практично припиняється. Інші перетини продовжують переміщатися разом з обвалом, причому в міру зменшення швидкості руху трубопроводу в перетинах, більш близьких  $x = 0$  і  $x = l$ , зростає відносна швидкість  $v_0$ . При деякому значенні прогину трубопроводу тільки в перерізі  $x = l/2$  відносна швидкість буде близька до нуля. Оскільки рух обвалу буде продовжуватися, а рух трубопроводу затухати, то поступово  $v_{mp}$  буде прагнути до нуля у всіх перетинах, а при повній зупинці трубопроводу  $v_0 = v_{mp}$ , тобто епюра швидкості, а отже, і тиску ґрунту буде рівномірною. Саме в цей момент напружений стан трубопроводу буде найбільш небезпечним, а переміщення його найбільш значними.

Приймаючи відповідно до викладеного  $q = \text{const}$ , одержимо диференціальне рівняння прогину (12) виду:

$$EI y'' = M_0 + P(y - w_0) + \frac{qx^2}{2} - \frac{qlx}{2}. \quad (13)$$

Запишемо його у формі:

$$y'' - k^2 y = \frac{k^2}{P} \left( M_0 - Pw_0 + \frac{qx^2}{2} - \frac{qlx}{2} \right). \quad (14)$$

Вирішуючи диференціальне рівняння (14) знаходимо  $q$  - силовий вплив зсуву ґрунту на циліндр (трубопровід) при поперечному його обтіканні. Величина  $q$  залежить від швидкості руху ґрунту. Якщо рух ґрунту має характер повзучої течії, то силовий тиск ґрунту можна знайти за формулою:

$$q = \frac{4\pi\eta V}{2 - \ln Re}, \quad (15)$$

$Re = V \cdot D_{\text{зовн}} / \nu$  - число Рейнольдса (тут  $D_{\text{зовн}}$  - зовнішній діаметр труб;  $\nu$  - кінематичний коефіцієнт в'язкості);  $V$  - швидкість руху зсуву ґрунту на глибині розташування трубопроводу;  $\eta$  - динамічний коефіцієнт в'язкості.

Таким чином, для визначення  $q$  необхідно знати швидкість руху зсуву  $v$  і динамічний коефіцієнт в'язкості.

Тоді швидкість руху зсуву буде мати вигляд:

$$V = \frac{\gamma_{\text{природ.}}}{2\eta} H^2 (\sin \alpha - \cos \alpha \cdot \tan \varphi), \quad (16)$$

де  $\varphi$ -кут внутрішнього тертя зсуву ґрунту;  $\eta$ -коефіцієнт зчеплення ґрунту (динамічна в'язкість);  $H$ -глибина зсуву;  $\alpha$ -кут нахилу схилу.

Аналіз формули (16) дає можливість диференційовано підходити до визначення деформації зміни напруги в трубопроводі. Отже, по впливу зсувних мас ґрунту на трубопровід, можна визначити мінімальну довжину в зсувному масиві, при якій можлива поява критичних напружень. Таким чином, якщо будуть виявлені ділянки на яких можливі зрушення ґрунту, то на них доцільно організувати постійні наглядові станції для вивчення динаміки зсувних процесів і деформації трубопроводу. Наглядова станція представляє собою систему точок, закріплених на місцевості за допомогою забивних металевих реперів, застосування яких забезпечує можливість виконання безпосередніх вимірювань. Таким чином, спостерігається система точок, закріплених на місцевості реперами, що охоплює зону розлому, зсуву, яка за припущенням і даними попередніх експериментів, повинна володіти найбільшою активністю.

В залежності від умов навантаження, спирання та цілей розрахунку елементи трубопроводу приводяться до наступних розрахункових схем: симетрично навантажена оболонка в пружному середовищі, стрижень в пружному середовищі, балка, балка на пружній основі, балка в жорстко-пластичному середовищі, брус малої кривини в пружному середовищі, циліндрична оболонка з криволінійною віссю, жорстка нитка, жорстка нитка в пружному середовищі, пов'язані циліндричні оболонки.

Розглянемо розрахункову модель напружено-деформованого стану (НДС) труби. Уявімо трубопровід у вигляді балочної системи, що деформується в пружній або в пружно-пластичній середі, і для його розрахунку міцності можна застосувати метод ортогональної прогонки Годунова С. К. (метод дискретної ортогоналізації), чисельний метод рішення, заснований на приведенні крайової задачі до завдань Коші та забезпечення чисельної стійкості обчислювального процесу за рахунок ортогоналізації [5].

Як відомо, ділянка траси в якій знаходиться трубопровід складається з різних типів ґрунтів, а сам трубопровід зварений з прямолінійних і криволінійних труб, які відрізняються діаметром і товщиною стінки, а також маркою сталі. Трубопровід деформується спільно з ґрунтом під дією власної ваги з газом, ваги ґрунту, що знаходиться на трубі, а також експлуатаційних навантажень: внутрішнього робочого тиску і перепаду температури. За рахунок неоднакової жорсткості ґрунту основи і його несучої здатності на одних частинах розрахункової ділянки траси трубопроводу ґрунт може деформуватися в пружній області, а на інших - він може вичерпати свою несучу здатність, де прогини трубопроводу по величині можуть бути рівними радіусу труби.

Для зручності вводиться глобальні і локальні ортогональні декартові системи координат. Глобальні системи координат для всієї розглядаючої ділянки зв'язується з локальною координатною системою першої прямолінійної ділянки. Локальні системи координат пов'язані з осовою лінією окремого прямолінійного стрижневого елемента. Для отримання більш простих рівнянь в локальній системі вісь  $Ox$  направлена по дотичній до осової лінії стрижневого елемента, вісь  $Oy$  - в горизонтальній площині і вісь  $Oz$  у вертикальній площині.  $Oy$  належать площині креслення, а вісь  $Oz$  перпендикулярна до неї. Ця система координат є ортогональною і вона вводиться для кожного стрижневого елемента (рис.8). Головне, що б глобальна система координат збігалася з першою локальною системою координат.

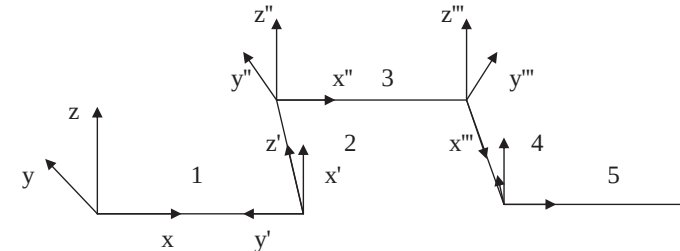


Рис. 5. Локальна система координат для кожної з ділянок.

Диференціальні рівняння записуються тільки в локальній системі координат, тому їх вигляд буде однаковим для всіх ділянок. Відрізняться будуть тільки фізичні характеристики. Аналогічно всі невідомі переміщення і сили визначаються тільки в одній локальній системі координат.

Визначення напружено-деформованого стану окремих ділянок, в цілому дозволяє судити про міцність всього трубопроводу та можливості його безаварійної експлуатації.

**Висновок.** Визначення напружено-деформованого стану магістральних трубопроводів з використанням методів фізичного і математичного моделювання з наступним рішенням крайових задач дозволяють визначити місця максимально допустимих напружень, а також для кожної ділянки трубопроводу визначити можливі характеристики деформацій. Отримані в результаті такого рішення дані дозволяють обґрунтовано вибрати місця розташування контрольних марок та визначити необхідну точність вимірювань і судити про стан будівельної конструкції і споруди в цілому на момент вимірювань.

**Література**

1. Рудаченко А. В. Исследование напряженно-деформированного состояния трубопроводов. - Томск: Из-во Томского политехнического университета. 2011. – 136 с.
2. Субботин И. Е. Инженерно-геодезические работы при проектировании, строительстве и эксплуатации магистральных нефте-газопроводов. - Москва. 1986. – 136 с.
3. Бородавкин П. П., Березин В. Л. Сооружение магистральных трубопроводов. Москва "НЕДРА".1977. – 401 с.
4. Шаммазов И. А. Обеспечение прочности и устойчивости трубопроводов в слабонесущих грунтах при выполнении ремонтно-восстановительных работ по различным технологиям // Тез. докл. 56-й Науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2005.-С.27.
5. Годунов С.К. О численном решении краевых задач для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений / С.К. Годунов // «Успехи математических наук». – Вып. 3, 1961
6. Беляев Н. М. Сопротивление материалов. Москва "НЕДРА". 1976. – 608 с.

**Анотация**

Рассмотрен и проанализирован общий порядок определения напряженно-деформированного состояния магистральных трубопроводов в грунтовой основе. Предложены рекомендации по повышению точности выполнения геодезических работ в геологических условиях.

**Annotation**

Reviewed and analysed the existing procedure for mainground pipelines mode of defor mation determination wasreviewed and analysed. Recommendations for improving the accuracy of geodetic measuring indifficult geological conditions wasgiven..

УДК 711.581-168

Шеремета Я.М., НДПМістобудування, м. Київ

**ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ ПЕРШОЇ МАСОВОЇ ЖИТЛОВОЇ  
ЗАБУДОВИ  
ТА ЇЇ СЬОГОДНІШНІЙ СТАН**

*В статті розглянуті передумови виникнення житлової забудови перших масових серій та її сьогоднішній стан. Проаналізовані обсяги введення житлового фонду за період усіх п'ятирічок. Запропоновано підхід щодо вирішення проблеми реконструкції будинків індустріального періоду.*

Головним багатством країни є люди. Найпершою умовою безпеки проживання людей і їх діяльності на користь суспільства та держави є наявність відповідних умов існування, насамперед житла.

Житловий фонд к раїни є однією з головних складових національного багатства. Його стан в Україні на початку 21 сторіччя викликає занепокоєння і є найактуальнішою соціальною проблемою, розв'язання якої є найважливішим завданням суспільства. Насувається глобальна техногенна криза і тому, термінового вирішення завдання врятування та збереження житла потребує значна частина населення України.

Сучасні житлові умови більшої частини населення нашої держави є вкрай незадовільними. Це є однією з причин негативної демографічної ситуації у державі за останні роки спостерігається стійка тенденція до низької народжуваності та високої смертності. Тимчасовість урядів, нескінченні ротації керівників на всіх рівнях та характерний менталітет чиновників не дозволили зрушити з місця одну з найважливіших справ сьогодення житлово-комунального господарства України – реконструкцію застарілого житлового фонду.

Для того, щоб зрозуміти як вирішувати цю проблему, необхідно дослідити коріння її виникнення.

З 1956-го року починається новий етап історії СРСР. Після смерті Й. Сталіна та кількох невеличких кремлівських “переворотів” до партійної, тобто до абсолютної, влади в країні прийшов М. Хрущов. Після знаменитої ухвали «Про усунення надмірностей в проектуванні і будівництві», підписаної Микитою Хрущовим починається епоха «хрущовок». Ідея будівництва в СРСР «дешевого житла для кожної сім'ї» прийшла до Микити Сергійовича під час візиту до іншої країни, де він побачив подібні будинки.

Можна виділити декілька основних причин виникнення масового житлового будівництва:

1) **Політична.** Хрущову необхідно було виправдати сподівання людей на краще життя та довести свою перевагу над попереднім лідером союзу.

2) **Соціальна.** Війна принесла багато втрат Україні. Від рук фашистів загинув кожний шостий її житель (на фронтах Другої світової війни загинуло близько 6 млн. осіб, стільки ж закатували фашисти під час окупації). У важких умовах жила більшість населення, не вистачало продуктів харчування, одягу, взуття. У той час будівництво такого житла було виправдане: саме на ті роки багато колгоспників, отримавши паспорти приїхали працювати в крупні міста. Перед владою постало істотне питання: де людей селити? Крім того, масове будівництво «дешевого житла» могло допомогти у вирішенні ще однієї найважливішої соціальної проблеми, надзвичайно актуальної на той час – розселення комуналок.

3) **Економічна.** В 1947 року скасували карткову систему і провели грошову реформу, яка знецінила особисті заощадження громадян. З 1946 року Радянський Союз опинився в стані «холодної війни» зі своїми колишніми союзниками по антигітлерівській коаліції (США, Великобританією та ін.). Розраховувати на міжнародну допомогу не доводилося. З'явилася страхітлива примара «Третьої світової війни». Тому післявоєнна відбудова здійснювалася переважно знайомим з радянської історії методом: спочатку — метал і вугілля, зброя, потім — життєвий рівень людей. Через значні витрати на воєнні дії (285 млрд. руб. в дійсних на той час цінах) бюджет був майже порожнім. Необхідно було знаходити дешеве і економічно-ефективне рішення для розселення людей.

4) **Технологічна.** На той час не було передових технологій в СРСР, які б дозволили швидко розробляти проектну документацію та будувати велику кількість індивідуальних житлових будинків за короткий проміжок часу. Необхідно було переходити на масове будівництво на основі типових серій.

Переважну забудову того періоду складали «хрущовки» (середина 1950-х – 80-і). Офіційною датою «народження» цих будинків вважається 1955 рік, коли було прийнято постанову «Про боротьбу з архітектурними надмірностями». З фасадів будинків «надмірності» зникли, стіни «схуднули», а стелі наблизилися до підлоги. Так з'явилися дешеві будинки-коробки, які згодом планували замінити повноцінним житлом, а тому будували з малим запасом міцності і масою недоліків: невеликою житловою площею, низькими стелями (2,5 м), маленькими кухнями і коридорчиками, прохідними кімнатами і суміщеними санвузлами.

Отже, першочерговим завданням того періоду стало зведення житла, потреба в якому була дуже нагальною. Архітектори і будівельники шукали оптимальних шляхів до розв'язання цієї проблеми. Було розроблено типові

проекти, за якими здійснювалася масова забудова міст і сіл. З одного боку, це було позитивним явищем, оскільки люди одержували житло, а з іншого — негативно позначилося на художній виразності архітектурних споруд. Масова житлова забудова 60—70-х років задовольняла потребу в житлі, однак внаслідок ігнорування принципу неповторності було втрачено національну своєрідність архітектури. За даними дослідників, 90 % житлових і 80 % культурно-побутових споруд у містах і селищах зводилися за типовими проектами.

Панельні та цегляні „хрущовки”



Рис. 2



Рис. 1

Але, незважаючи на всі недоліки масової забудови, основне своє завдання – масове розселення людей вони почали виконувати. Проаналізуємо динаміку вводу житлового фонду, починаючи з першої п'ятирічки. Рис. 3.

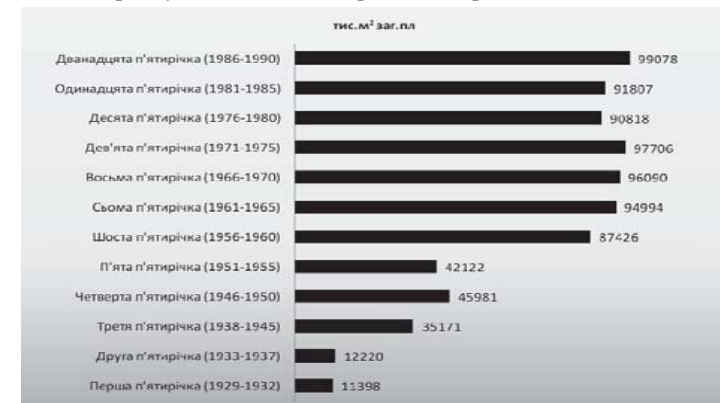


Рис. 3. Динаміка вводу житлового фонду по п'ятирічці



Як видно з графіку після початку масового будівництва ввід житлового фонду різко зріс. Результатом шостої п'ятирічки стало введення 87426 тис.кв.м житла, що майже дорівнювало двом попереднім разом взяті. На той період основним завданням був результат і його було досягнуто. Після таких значних показників «будівельна машина СРСР» вже не могла знижувати обертів. Як результат – сьома п'ятирічка – 94994 тис.кв.м житла, восьма – 96090 тис.кв.м, дев'ята – 97706 тис.кв.м, десята – 90818 тис.кв.м, одинадцята – 91807 тис.кв.м та дванадцята – 99078 тис.кв.м житла.

Після розпаду СРСР будівельний комплекс України охопили процеси приватизації й роздержавлення. Будівельна індустрія, яка дісталася у спадок Україні після розвалу СРСР, була доволі потужною. Вона дозволяла будувати більше 20 млн. кв.м житла в рік. У будівельній галузі в 1990 році нараховувалося 1920 тис. осіб, або 10% від загальної середньорічної кількості робітників і службовців [3, с. 101]. Увесь житловий фонд України в 1990 р. складав 922,1 млн.кв.м. (в середньому на одного мешканця 17,8 кв.м) Будівельні організації, що були сформовані ще в радянські часи, функціонували в основному як монополії за рахунок державного фінансування, тому, залишившись без достатніх обсягів робіт і фінансування, були поставлені на межу виживання. У той час розвиток ринкових відносин у будівництві ускладнювався загальним кризовим станом вітчизняної економіки, високими темпами інфляції, кризою неплатежів тощо.

На сьогодні будівельна галузь перебуває в занепаді, основною причиною стала фінансова криза яка охопила увесь світ. Як результат – скорочення введення нового будівництва за останні роки. На сьогодні велика кількість населення стоїть в черзі на отримання житла. За останні роки обсяги будівництва житла збільшилися в два рази, а забезпеченість черговиків зменшилася в 9 раз. Конкретний приклад: в 1995р. було побудовано і здано в експлуатацію 266,4 тис.кв.м житла і забезпечено ним 2535 сімей-черговиків, в 2006 р. збудовано 391,7 тис.кв.м, а забезпечено ним тільки 278 черговиків [3, с. 156, 338; с. 175, 381]. Аналіз наведених статистичних даних засвідчує, що темпи будівництва житла не забезпечують потреби населення України, як сьогодні, так і в перспективі. Більше того, процес старіння житла практично у два-три рази перевищує його відновлення. Проблема руйнації величезних житлових масивів невідворотно насувається: щороку площа будівель, які необхідно ремонтувати або реконструйовувати в країні збільшується на 1,5 мільйона квадратних метрів. Якщо не вжити негайно дієвих заходів за 5-7 років, коли фізичний знос буде становити близько 80%, вже неможливо буде врятувати житло, як і неможливо буде за короткий час збудувати нове.

Вже сьогодні, у порівнянні з Європою та країнами колишнього Радянського Союзу, якість умов життя в Україні оцінюється як одна з найнижчих.

Зараз існує багато підходів до вирішення житлової проблеми. На мою думку, актуальним на сьогодні є – повне знесення будинків з подальшим будівництвом на цьому місці нового житла, що відповідає сучасним уявленням про комфортність проживання, з комплексним благоустроєм житлових територій. Саме це сприятиме підвищенню ефективності використання міських територій, створенню комфортного житлового середовища та удосконаленню соціальних і функціональних його компонентів. зокрема, таких як:

- будівництво нового житла, спрямованого на забезпечення сучасних умов проживання для мешканців конкретного мікрорайону, та комерційну реалізацію з метою отримання коштів для реінвестування програми реновації;
- створення соціального житла для малозабезпечених верств населення, що сприятиме зменшенню черг на отримання житла;
- прокладання нових, більш сучасних інженерних мереж;
- забезпечення нового населення об'єктами культурно побутового обслуговування та місцями прикладання праці;
- благоустрій дворових просторів сучасними засобами архітектури і дизайну.

В основу цього методу покладений принцип „хвилі”, сутність якого полягає в тому, що кожному знесенню існуючого житлового будинку передують будівництво нового житлового будинку, де розселяються відселені мешканці.

Цей принцип розповсюджується і на формування в межах території завершених соціально-планувальних одиниць – пускових комплексів – з таким об'ємом нового житлового фонду та необхідними об'єктами соціально-побутового обслуговування місцевого рівня, який дозволяє реалізувати можливість реновації забудови в наступному комплексі в значно більших об'ємах. В такому випадку створюється можливість диференціації нових будинків за типами квартир: соціального типу (для переважаючого розселення мешканців території проектування та черговиків), квартир економ- та бізнес-класу (для комерційних цілей).

Відповідно до такого підходу, територія району розділюється на окремі пускові житлові комплекси в межах кожного кварталу. У випадку необхідності, реновація забудови може бути призупинена на кожному етапі завершення введення в експлуатацію кожного пускового житлового комплексу включаючи об'єкти соціальної інфраструктури. При цьому в кожному комплексі необхідно створити резерв житлової площі для початкового відселення мешканців сусіднього комплексу. Всього в межах територій проектування виділені п'ять

пускових комплексів та дві групи житлових будинків, що зберігаються та підлягають реконструкції.

Житлове будівництво і його благоустрій постійно відставали від потреб населення. Понад два з половиною мільйони сімей залишалися без квартир, а десятки мільйонів проживали в старому довоєнному житлі і в так званих «хрущовках». Політичне завдання того часу, коли будувалися «хрущовки», швидко побудувати велику кількість тимчасового недорогого житла, під гаслом: «Окрема квартира для кожної радянської сім'ї!». Масове будівництво диктувало необхідність економити на всьому: на площах території забудови кварталів та мікрорайонів, на висоті стель, квадратних метрах та розташуванні кімнат, кухонь, коридорів, санвузлів, на ліфтах. Будівництво «хрущовок» велося по першій категорії капітальності з розрахунковим строком експлуатації до 75 років. Будівельна індустрія 50-х–90-х років була ефективною, але нездатна забезпечити масштабне будівництво високоякісними комплектуючими деталями та матеріалами. Мали місце нестача цементу, металопродукції, якісної цегли.

Фізичний знос більшості таких будинків на даний момент сягає 60%-70%. Нажаль, і після проголошення незалежності житлова проблема не знаходила відповідного відображення в державній політиці. Боротьба за владу, розподіл та перерозподіл найбільш прибуткових об'єктів «всенародної власності», зводили нанівець державну економічну та соціальну політику.

«Хрущовки» мають свій вік життя і він закінчується. Будинки вже «хворі» і фізично не можуть як раніше слугувати людям. Нажаль, в нашій країні починають діяти тільки після якогось лиха. Не виключенням являється і випадок з «хрущовками», після гучних аварій з руйнуванням житлового фонду у Львові, Дніпропетровську, Одесі та в інших містах України, державні посадові особи знову заговорили про реконструкцію та розвиток житлового будівництва, але це лише перші дзвоники. Необхідно терміново приймати заходи, поки застарілий житловий фонд не накоїв нового лиха.

#### Література:

1. Народное хозяйство Украинской ССР. – К.: Техника, юбилейный статистический ежегодник 1986 год, 1987. – 438с.
2. Народное хозяйство Украинской ССР в 1979 году. – К.: Техника, 1980. – 354с.
3. Народне господарство Української РСР 1989 статистичний щорічник. – К.: Техніка, 1990. – 452с.
4. Статистичний щорічник України за 2007 рік / Держкомстат України; за ред. О.Г. Осауленка. – К.: Консультант, 2008. – 572 с.

5. Рубаненко Б.Р. Эстетика массового индустриального жилища. – М.: Стройиздат, 1984. – 205с.
6. Паливода К. Проблемы ипотечного кредитования под заставу житла та програми фінансування масового будівництва житла в Україні. – Вісник НБУ. - 2003. – №11. -95с.
7. Фомин Г.Н. Градостроительство и архитектура: проблемы и пути совершенствования. – М.: Стройиздат, 1989. – 241с.
8. Страментов А.Е. Введение в городское строительство (лекции о советском городе). – М.:Стройиздат, 1963. – 163с.
9. Поляков Н.Х. Справочник архитектора. – М.: Академия архитектуры СССР, 1946. – 192с.
10. Грицай М.О. Нариси історії архітектури української РСР: – К.: Державне видавництво літератури з будівництва і архітектури УРСР, 1962 – 348с.
11. Посохин М.В., Баранов М.В., Родин Ю.М. Советская архитектура за 50 лет. – М.: Литература по строительству, 1968. – 275с.
12. Ключниченко Є.Є. Економіка реконструкції житлової забудови. – К.: Будівельник, 1973. – 79 с.
13. Плешкановська А.М. Проблеми реновації забудови міських територій. В зб.: «Містобудування та територіальне планування». Вип.25. – К.: КНУБА, 2006. – С.183-191.

#### Аннотация

В статье рассмотрены причины возникновения первой массовой жилой застройки и ее сегодняшнее состояние. Наводятся график ввода жилищного фонда за период всех пятилеток. Предложен подход, по решению проблемы реконструкции домов индустриального периода.

#### Abstract

Reasons of origin of the first mass housing buildings and its today's state are considered in the article. Pointed chart of input of housing fund for period of all five-year. Offered approach, in decision of problem of reconstruction of houses of industrial period.

УДК 728.1

Шешпарі Алиреза,

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ МНОГОКВАРТИРОНОГО ЖИЛЬЯ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ Г. ТЕГЕРАНА (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА № 22)

*Анализируется существующая ситуация жилья района № 22 г. Тегерана, и определена минимально-необходимая площадь жилой ячейки, в зависимости от демографического состава семьи. Разработаны принципиальные функционально-планировочные схемы разных типов жилых квартир и приведен пример конкретной планировочной реализации.*

Ключевые слова: типология жилища, социально-демографические особенности, функционально-планировочные схемы.

Тегеран-столица Ирана, крупнейший город страны, каждая зона г. Тегеран, имеет ряд, как преимуществ, так и отрицательных характеристик. В Тегеране проживает разнообразное население с разным социальным и имущественным статусом, образом жизни, менталитетом и т.д.

Комплексный анализ исторических, социально-демографических и географических, природно-климатических и других особенностей г. Тегерана свидетельствует о том, что город имеет четыре ярко выраженные типа территорий, которые отражаются на формировании структуры жилья. Каждый из них имеет свои функциональные и объемно-планировочные особенности. Они наиболее полно приставлены в районах №№ 1, 20 и 22. Данная статья посвящается анализу района № 22 (см. рис. 1). [3,6] который относится ко второму типу территорий но имеет ряд особенностей. Плотность населения района низкая, в 10 раз ниже, чем по Тегерану. По климатическим условиям и



Рис. 1 Современный Тегеран, схема административно-территориального деления.

по количеству озеленения условия благоприятные. Это новый район с регулярной застройкой. Анализ выявил много пустующего жилья. Количество семей приходящихся на квартиру составляет 0,97. Средняя этажность составляет 2 – 4 этажа, а средняя площадь участка 275 м<sup>2</sup>, что выше чем по Тегерану. По этажности застройка повышается от трех до девяти этажей – на севере и выше – на юге. Жилая застройка составляет 28,5% территории района. Доминируют многоквартирные жилые и офисно-жилые дома высотой до девяти этажей и выше. Выявлена неразвитость инфраструктуры и неудобство доступа к ней населения. Большой процент застройки составляет многоэтажное жилье «импортного типа», при застройке не соблюдается голубая линия, что придает ей неорганизованный, хаотичный вид. [4,5]

Анализ наиболее характерных существующих типов жилья позволяет определить три принципиальных структуры жилой ячейки, в зависимости от конкретных условий (см. табл. 1).

Пример № 1 (см. табл. 1). Многоэтажный жилой комплекс, ориентирован на северо-юг, с площадью участка 2530 м<sup>2</sup>, общей площадью 18360 м<sup>2</sup>, жилой площадью 14535 м<sup>2</sup>. Комплекс, включает в себя 153 квартиры, рассчитанные на семьи в составе 3-4 человека. Комплекс размещен на угловом участке с трехсторонним доступом, на котором предусмотрена зона отдыха. Типологически дом является секционным, с наличием подземного паркинга и складских помещений. Квартиры формируются вокруг лестничного узла. В схеме функционального зонирования наблюдается четкое разделение интимной и общесемейной зоны.

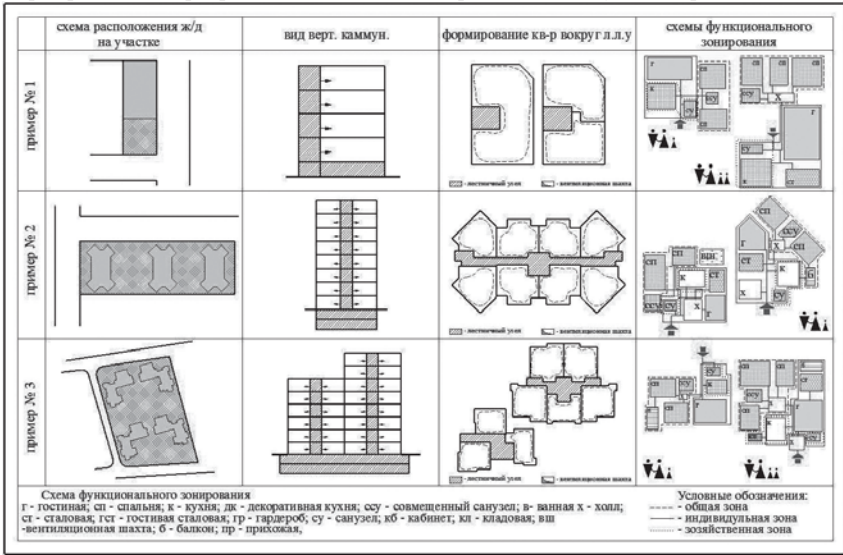
Примере № 2. Пятиэтажный жилой дом, ориентирован на север, с площадью участка 320 м<sup>2</sup>, общей площадью 1200 м<sup>2</sup>, жилой площадью 810 м<sup>2</sup>. Комплекс, включает в себя 7 квартир, которые рассчитаны на семьи в составе 3-4-х человек. Участок имеет угловое расположение с пересекающимися соседним участком (с западной стороны). Нулевой этаж обустроен складскими помещениями и паркингом, рассчитанным на 7 машин. Лестничный узел находится в западной части дома. На каждом из этажей расположены по две квартиры, не считая последнего (1 квартира на этаж). Схема функционального зонирования разделяет пространство на две зоны (интимную и общесемейную) (см. табл. 1).

Пример № 3. Многоэтажный жилой комплекс, ориентирован на северо-восток. На участке расположены три отдельно стоящих жилых дома, ориентированы на восток - запад, площадь участка – 12300 м<sup>2</sup>, общая площадь составляет 12360 м<sup>2</sup>, жилая площадь – 9340 м<sup>2</sup>, каждый жилой дом имеет 224 квартир. Участок расположен вдоль магистрали, не учтено ориентации. Из-за чего квартиры не обеспечиваются, достаточным освещением. Доступ в

квартиры осуществляются через коридор. Преимущества жилого дома заключается в количестве автостоянки – 4 подземных этажах, учтено гостевой паркинг для жителей. Лестично-лифтовой узел расположен в центре здания, и каждый этаж обеспечен двумя пожарными лестницами по бокам жилого дома. На каждом этаже расположено по 8 квартир. Схема функционального зонирования разделяет пространство на интимную и общесемейную зоны (см. табл. 1).

Таблица 1

Формирование квартир в зависимости от конкретных типа 2 условий район № 22



Анализ района позволил выявить характерные особенности, оказывающие влияние на функционально-планировочную организацию многоквартирного жилья: по структуре дома в целом, в зависимости от площади и размера участка; по организации внутридомовых коммуникаций и формированию квартир на этаже, а также по внутреннему функциональному зонированию квартир.

На основе анализа демографического состояния, социального статуса, положения, доходов и потребностей населения района, с учетом общих современных требований к качеству жилья, определены тип и состав необходимых помещений внутренней домовой инфраструктуры для жилого дома в целом (см. табл. 2). Определен состав помещений квартир, минимальная необходимая площадь помещений жилых ячеек и их функциональное зонирование, в зависимости от демографических особенностей жителей. [2]

В таблице 3 приводятся необходимые типы инфраструктуры и состав помещений жилой ячейки для разных типов семей среднего класса. Рекомендуется четыре типа жилищ с разной инфраструктурой и необходимыми помещениями в зависимости от состава семей. Предоставлена типология квартир по количественному составу семей, по потребностям населения и по минимально необходимой площади для разных типов средних семей. На основании проведенных исследований определено, что для семьи, состоящего с одного человека, требуется 42 м<sup>2</sup>, для двух человек - 65 м<sup>2</sup>, для семьи с одним ребенком - 85 м<sup>2</sup>, и для семьи, состоящей с четырех людей-92 м<sup>2</sup>. Список помещений и минимальная необходимая площадь приведены в табл. 2.

Таблица 2

Тип, инфраструктура жилого дома и состав помещений жилой ячейки

|               |                                                                                     | заст-ройка | жилой дом |        |        |           |               |                 |                      |                   |                |                  | ячейка   |        |         |         |               |      |              |           |       |          |                |           |           |           |        |        |              |         |          |       |               |              |             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--------|--------|-----------|---------------|-----------------|----------------------|-------------------|----------------|------------------|----------|--------|---------|---------|---------------|------|--------------|-----------|-------|----------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------------|---------|----------|-------|---------------|--------------|-------------|
|               |                                                                                     |            | тип       |        |        |           |               | инфраструктура  |                      |                   |                |                  | основные |        |         |         |               | СГЗ  |              |           |       |          | дополнительные |           |           |           |        |        |              |         |          |       |               |              |             |
|               |                                                                                     |            | 1 зона    | 2 зона | 3 зона | картажная | интер. район. | городские виллы | бюрократ. (с платно) | секион. тем. типа | периметральный | пластичная - с/б | высотные | с/б на | бассейн | паркинг | гост. паркинг | лаби | ком. соборн. | гостиница | кухня | столовая | спальня 1      | спальня 2 | спальня 3 | спальня 4 | туалет | ванная | совмещ. (су) | кабинет | гардероб | склад | общая комната | дежур. кухня | посторонняя |
| средний класс |  |            | ●         |        |        | ●         |               |                 | ●                    |                   |                |                  |          |        | ●       |         |               |      |              | ●         | ●     |          |                |           |           |           | ●      | ●      |              |         |          |       |               |              |             |
|               |  |            |           |        |        | ●         |               |                 |                      |                   |                |                  |          | ●      |         |         |               |      | ●            | ●         |       | ●        |                |           |           |           | ●      | ●      |              |         |          |       |               |              |             |
|               |  |            | ●         | ●      |        | ●         |               | ●               | ●                    | ●                 |                |                  |          |        | ●       | ●       |               |      | ●            | ●         |       | ●        | ●              |           |           |           | ●      | ●      |              | ●       | ●        |       |               |              |             |
|               |  | и больше   | ●         | ●      |        | ●         |               | ●               | ●                    | ●                 |                |                  |          |        | ●       | ●       |               |      | ●            | ●         |       | ●        | ●              | ●         |           |           | ●      | ●      |              | ●       | ●        |       |               |              |             |

Схема функционального зонирования тесно связана с социальной структурой населения. Чем выше социальный класс семьи, тем выше потребность в создании дополнительных пространств и увеличении жилых площадей.

Предложены принципиальные схемы функционального зонирования жилой ячейки для каждого типа семьи с учетом данного анализа (см. табл. 3). Функциональная структура жилой ячейки для семей из одного человека - общая зона и индивидуальная зона не разделено. Для семенных пар можно совмещать функциональные зоны, такие как кухня и санитарно-гигиеническая зона. С появлением ребенка в семье (в составе трех чел.) возникает потребность разделения пространства на индивидуальную зону и зона общего пребывания. Для семей в составе четырех человек, увеличиваются не только площади, но появляется новые зоны, такие как внутрисемейная зона (холл, зона отдыха и пр.) при индивидуальной зоне жилой ячеек (см. табл. 3).





### Література

- 1- Monde Iranien (CNRS, Université Paris III Sorbonne Nouvelle, INALCO, EPHE), Atlas de Téhéran métropole. 2005 – 325 с.;
- 2- К.К. Карташова. Жилая ячейка в будущем. М.: Стройиздат, 1982 – 200 с.;
- 3- Шешпарі Алиреза. Влияние социально-демографической ситуации на формирование типологических особенностей жилья г. Тегерана в районе №1 / А. Шешпарі // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2011. – Вип. 28. – С. 157 – 162.
- 4- <http://www.tehran.ir/>
- 5- <http://amar.sci.org.ir/>
- 6- Районный муниципалитет Тегерана, /архив района № 22

### Анотація

У статті аналізується існуюча ситуація житла району № 22 м. Тегерана, і визначена мінімально-необхідна площа житлової осередку, залежно від демографічного складу сім'ї. Розроблено принципові функціонально-планувальні схеми різних типів житлових квартир.

Ключові слова: типологія житла, соціально-демографічні особливості.

### Annotation

This article analyzes the current situation of housing district number 22, Tehran, and determined the minimum-required residential area of the cell, depending on the demographic composition of the family. Developed the fundamental functional and planning schemes of various types of residential apartments.

Keywords: typology of housing, socio-demographic characteristics.

УДК 693.5

к.т.н., доцент Г.В. Шпакова, О.В. Литвиненко,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

### ТЕНДЕНЦІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД МАЛОЇ ПОВЕРХОВОСТІ В НЕЗНІМНІЙ ОПАЛУБЦІ ІЗ ВСПІНЕНИХ ПІНОПОЛІСТИРОЛЬНИХ БЛОКІВ

*Розглянуто вихід на український будівельний ринок порівняно нової технології зведення об'єктів малої поверховості в незнімній опалубці з вспінених пінополістирольних блоків, яка відноситься до монолітного залізобетонного будівництва.*

**Ключові слова:** будівництво, технологія «Термодім», монолітний залізобетонний будинок, пінополістирол.

Родоначальником сьогодишньої технології «Термодім» була технологія "PLASTBAU", яка з'явилася в Італії в далеких 70-х роках минулого століття. У 1976 році вже в Німеччині компанія «Renova-Termodom» налагодила виробництво термоблоків. Технологія прекрасно зарекомендувала себе в Німеччині і почала поширюватися по всьому світу, а згодом вона дійшла і до України.

Україна першою з країн СНД в січні 1995 року прийняла державні будівельні норми, що регламентують всі питання будівництва будинків з пінополістирольних блоків незнімної опалубки (ДБН В.2.6-6-95). За діючими на сьогоднішній день нормам в Україні дозволено будівництво «термобудинку» висотою до 5 поверхів включно.

У Німеччині ж будівельні норми дозволяють будувати, застосовуючи цю технологію до 22-х поверхів, а в Росії і Грузії – до 9-ти поверхів. Крім перерахованих вище країн технологія «Термодім» популярна в США, Канаді, Ізраїлі, Голландії, Фінляндії та багатьох інших. У Болгарії, наприклад, господарі будинків побудованих з використанням енергозберігаючої технології «Термодім» звільняються від сплати податку на землю строком до 15 років.

Сучасна технологія «Термодім» є новим витком у розвитку монолітного домобудівництва. Термодім – це утеплений монолітний залізобетонний будинок. Бетон – традиційний матеріал не викликає сумніву у своїй міцності і надійності, а пінополістирол – ідеальний утеплювач. Поєднання цих характеристик дозволило створити ефективну й вигідну технологію будівництва – «Термодім», що має ряд переваг як для будівельників, так і для замовників. Вона використовується там, де будинок повинен бути міцним, надійним і ґрунтовним – одним словом на століття.

Технологія будівництва «Термодім» відноситься до монолітного залізобетонного житлового будівництва. При монтажі стін з термоблоків (див. рис. 1) перед заливкою бетону в блоки укладається арматура. Крок армування і діаметр арматури розраховується при проектуванні будівлі в залежності від поверховості та навантажень на стіни. Заливка бетону всередину завдяки конструкції блоків відбувається як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямку, утворюючи свого роду монолітні бетонні ґрати. Залізобетонні стіни,

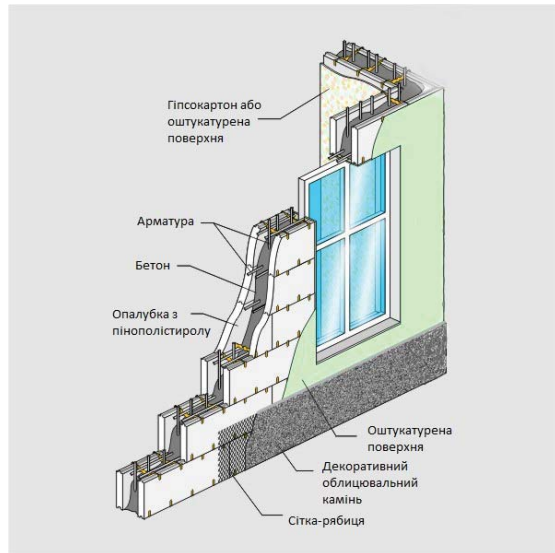


Рис. 1 Конструкція стіни із термоблоку

які ми отримуємо, спокійно витримують бетонні перекриття великих розмірів і відповідно ваги застосовуються для будівництва промислових будівель. Надійність стін сумнівів не викликає – забитий у стіну дюбель витримує навантаження 70-80 кг, що дозволяє без будь-яких проблем вирішувати питання підвіски шаф, килимів і т. п.

Конструкція стіни, зібрана із застосуванням незнімної опалубки, являє собою «сендвіч» з шару залізобетону з двома шарами пінополістиролу. Завдяки можливості заливки цілого пояса по всьому периметру об'єкта, досягається підвищена міцність і сейсмостійкість конструкції. Після затвердіння бетону процесі експлуатації будівлі опалубка виконує роль вискоєфективної теплоізоляції, зберігаючи тепло взимку і прохолоду влітку, значно скорочуючи витрати на обігрів та охолодження.

Зсередини стіну можна обробити гіпсокартоном або шаром штукатурки, спеціально підготувавши для цього поверхню. Зовнішня поверхня також може бути обштукатурена, оброблена сайдингом, цеглою або декоративним каменем.

За рахунок природної водо-і повітропроникності пінополістиролу (1 – 4%) стіна виходить «дихаючою», зберігає комфортні умови всередині приміщення протягом усього року.

У виробництві термоблоків застосовується полістирол марки ПСВ-С, який не горить і не підтримує горіння. Пінополістирол має високу стійкість до різних речовин, включаючи морську воду, сольові розчини, ангідрид, луги, розведені і слабкі кислоти, мила, солі, добрива, бітум, силіконові масла, спирти, склеювальні, водорозчинні фарби. Інертний по відношенню до неорганічних будівельних матеріалів – бетону, вапна, цементу, гіпсу, піску та ін. ПСВ-С не розчиняється і не набухає у воді, практично не вбирає вологу, довговічний і стійкий до гниття. Вироби з пінополістиролу стійкі до старіння і при правильному використанні зберігають стабільні властивості, форму і розміри тривалий час, тобто є довговічним матеріалом.

Державними стандартами України ухвалені фізико-механічні властивості для пінополістирольних плит, марки яких широко використовуються і приведені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-механічні властивості плит пінополістирольних

| Показники                                                                       | Норма для плит марок (по ДСТУ Б.В.2.7.-8-94) |           |          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------|----------|-----------|
|                                                                                 | ПСВ С-15                                     | ПСВ С-25  | ПСВ С-35 | ПСВ С-50  |
|                                                                                 | до 15,0                                      | 15,1-25,0 | 25,1-35  | 35,1-50,0 |
| Міцність на стиск при 10% лінійній деформації, МПа, не менше                    | 0,05                                         | 0,10      | 0,18     | 0,20      |
| Межа міцності при згині, МПа, не менше                                          | 0,07                                         | 0,18      | 0,25     | 0,35      |
| Теплопровідність в сухому стані при температурі (25 ± 50С) / (м / К), не більше | 0,042                                        | 0,039     | 0,037    | 0,037     |
| Водопоглинання за 24 години, % за об'ємом, не більше                            | 3,0                                          | 2,0       | 2,0      | 1,8       |
| Час самозатухання (с.) не більше                                                | 4,0                                          | 4,0       | 4,0      | 4,0       |

Сьогодні існують дані натурних спостережень і експертний висновок фірми «Штотмайстер Лтд», що досліджувала зразки пінополістиролу фірми "BASF", вміщеного на фасад висотного будинку в містечку Фельдкірх (Німеччина) в 1969 році. Ці дослідження доводять, що матеріал, закладений у конструкцію більше 30 років тому, не піддався незворотнім змінам (розмір плит, наприклад, внаслідок усадки або стискування і т. д.). Крім того, в лабораторії

НИИСФ (м. Москва) були проведені дослідження на довговічність і необхідні випробування пінополістиролу на аналіз характерних циклічних змін температури зовнішнього повітря в річному циклі для кліматичних умов середньої смуги Росії. В кліматичній камері було змодельовано температурно-вологісний вплив на фрагменти конструкцій, в яких є пінополістирол. Всього було проведено 80 циклів випробувань зразків пінополістирольних плит. Співробітниками лабораторії було визначено, що пінополістирольні плити успішно витримують циклічні випробування температурно-вологісного впливу в кількості 80 циклів. Це можна інтерпретувати, як відповідна кількість умовних років експлуатації в багат шарових огорожувальних конструкціях з амплітудою температурних впливів  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ .

Українськими будівельними компаніями встановлені технічні характеристики термоблоків, які наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Технічні характеристики термоблоків

| Найменування                                                  | Блок рядовий/кутовий | Блок розбірний |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| Щільність пінополістиролу, ( $\text{кг} / \text{м}^3$ )       | 35 (М35)             | 35 (М35)       |
| Геометричні розміри, (мм)                                     | 250x1000x250         | 250x1000x250   |
| Товщина стінок з пінополістиролу, (мм)                        | 2x50                 | 2x50           |
| Внутрішня відстань між стінками пінополістиролу, (мм)         | 150                  | 150            |
| Вага термоблока, (кг)                                         | 0,75                 | 1,4            |
| Вага перемички, (кг)                                          | -                    | 0,09           |
| Витрата бетону, ( $\text{м}^3 / \text{м}^2$ )                 | 0,13                 | 0,15           |
| Вага стіни, ( $\text{кг} / \text{м}^2$ )                      | 360                  | 415            |
| Коефіцієнт теплопровідності, ( $\text{Вт/м}\cdot\text{К}$ )   | 0,038                | 0,038          |
| Паропроникність, ( $\text{мг/м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па}$ ) | 0,032                | 0,032          |
| Вологопоглинання (за 24 години), (%)                          | 0,5                  | 0,5            |
| Час само затухання, (с)                                       | 2                    | 2              |
| Група горючості                                               | Г1                   | Г1             |
| Акустична ізоляція, (дБ)                                      | 46                   | 46             |

Технологія будівництва «Термодім» має ряд економічних переваг у порівнянні з традиційними методами зведення будівель. Це ґрунтується на наступних характеристиках:

- спрощення процесу і скорочення часу будівництва;
- значне скорочення переліку необхідних матеріалів і техніки. Для будівництва котеджів не потрібні крани та самоскиди. Бригада робітників з 3-4 чоловік зводить стіни одного поверху за 4-5 днів;
- при всій своїй міцності стіни в термобудинку значно легші, ніж стіни виконані за традиційними технологіями. Для порівняння:  $\text{м}^3$  стандартної цегляної стіни важить 960 кг, а залитих блоків – 360 кг. Це дозволяє використовувати полегшені фундаменти;
- можна будувати і взимку – на властивості пінополістиролу кліматичні умови практично не впливають. Термоблок, ще є термосом для бетону і надійно захищає його від морозу, що дозволяє виконувати роботи в зимовий період в значно спрощеному режимі, тобто без використання підігріву опалубки, тепляків та інше.
- залучати до роботи спеціалістів з мінімальним досвідом роботи в будівництві.

Тому, будівельна галузь України саме станом на 2012 рік поступово віддає перевагу будівництву з термоблоку, як основного матеріалу для зведення каркасу будівлі (див. рис. 2).

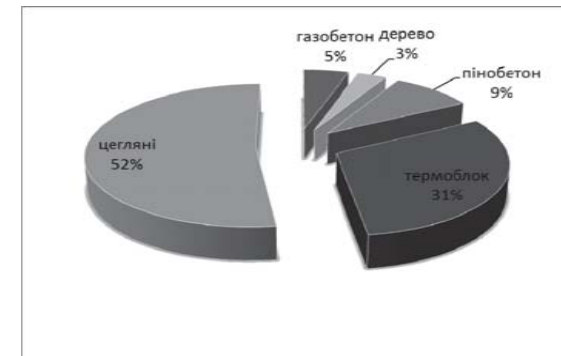


Рис. 2 Будівельні тенденції використання основного будівельного матеріалу

І це тільки на етапі будівництва. У подальшому ж винятковий теплоізоляційний ефект пінополістиролу дозволяє значно знизити витрати на обігрів і кондиціонування приміщень. За своєю теплопровідності стіна з термоблоків рівносильна цегляній стіні товщиною 1800 мм, або бетонної



товщиною 2500 мм. Вартість обладнання для обігріву такого будинку значно нижча, адже немає потреби гріти стіни, а тільки повітря всередині будинку. В табл. 3 наводиться вартість 1 м<sup>2</sup> стіни з найпоширеніших матеріалів порівняно з піно полістирольними.

Порівняльна вартість 1 м<sup>2</sup> стіни із застосуванням різних стінових матеріалів при зведенні будинків, яка наведена в табл. 3.

Таблиця 3

**Стіна за технологією "Термодім" (250x1000x250) мм**

| №     | Матеріали                                                                           | Од. вим.       | Кіл-ть на 1 м <sup>2</sup> | Ціна за од. | Ціна 1 м <sup>2</sup> |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------------|-----------------------|
| 1     | Термоблок                                                                           | шт.            | 4                          | 30,00       | 120,00                |
| 2     | Бетон, ПЗ В 20                                                                      | м <sup>3</sup> | 0,128                      | 612,00      | 78,34                 |
| 3     | Арматура, d-10                                                                      | т.             | 0,005                      | 7250,00     | 36,25                 |
| 4     | Вкладання бетонної суміші в конструкції (з урахуванням армування і в'язки каркасів) | м <sup>3</sup> | 0,128                      | 640,00      | 81,92                 |
| Разом |                                                                                     |                |                            |             | <b>316,51 грн.</b>    |

**Цегляна стіна 510 мм. (в дві цеглини)**

| №     | Матеріали                           | Од. вим.       | Кіл-ть на 1 м.кв. | Ціна за од. | Ціна 1 м.кв.       |
|-------|-------------------------------------|----------------|-------------------|-------------|--------------------|
| 1     | Цегла, рядовий М-100                | тыс.шт.        | 0,208             | 1350,00     | 280,80             |
| 2     | Розчин, РК М150 П-8                 | м <sup>3</sup> | 0,185             | 612,00      | 113,22             |
| 3     | Арматурна сітка для цегляної кладки | т.             | 0,005             | 9710,00     | 48,55              |
| 4     | Влаштування цегляної кладки         | м <sup>3</sup> | 0,5               | 350,00      | 175,00             |
| Разом |                                     |                |                   |             | <b>617,57 грн.</b> |

Примітки: подорожчання на 48,7% станом 01.03.2012

**Стіна з газобетонних блоків (51 см.)**

| №     | Матеріали                             | Од. вим.       | Кіл-ть на 1 м.кв. | Ціна за од. | Ціна 1 м.кв.                   |
|-------|---------------------------------------|----------------|-------------------|-------------|--------------------------------|
| 1     | Газобетонні блоки (588x288x200)       | м <sup>3</sup> | 0,5               | 730,00      | 365,00                         |
| 2     | "Термошов" - розчин для кладки блоків | м              | 1                 | 45,00       | 45,00                          |
| 4     | Робота (кладка блоків)                | м <sup>3</sup> | 0,5               | 300,00      | 150,00                         |
| Разом |                                       |                |                   |             | <b>560,00 грн.<sup>1</sup></b> |

Примітки: подорожчання на 43,5% станом 01.03.2012

Стіни з термоблоків майже в два рази тонші, ніж стандартні цегляні, що дозволяє збільшувати внутрішній простір будинку. Наприклад, при зведенні будинку розмірами 10 × 10 м при незмінних зовнішніх розмірах будівлі можна отримати до 15 м<sup>2</sup> додаткової площі.

Отже, в яких би кліматичних умовах не проводилося зведення термобудинку в ньому завжди буде комфортно – в спеку в ньому прохолодно, в мороз – тепло. Крім того, завдяки звукопоглинальним якимостям полістиролу, стіни зведені з термоблоків дозволяють максимально виключити вплив міського шуму на мешканців і знизити гучність звуку на 53 дБ. (для довідки: шепіт має гучність 10 дБ, розмова на підвищених тонах – 40, звуки жвавого перехрестя 60-70, політ низько реактивного літака – 110 дБ). Якщо раніше для цього було потрібно трудомістка операція по наклеїці матеріалу на бетонну або цегляну стіну, то тепер ізоляція є складовою самої стіни. А останні дослідження, проведені за кордоном, довели: матеріал не пропускає радіоактивного випромінювання і значно послаблює вплив електромагнітного поля – так званих магнітних бурь.

<sup>1</sup> Ціни на матеріали і вартість виконання робіт середньозважені в будівельній галузі України станом на 01.03.2012р

### Література

1. Литвинов О.О., Беляков Ю.И. Технология строительного производства. – К.: Высшая школа, 1985.
2. Динеск Т., Шандр А., Рэдулеску К. Скользящая опалубка. – М.: Стройиздат, 1975.
3. Совалов И.Г., Типчий В.Д. Опалубочные работы. – М.: 1971.
4. Кузнецов Ю.П. Проектирование железо-бетонных работ. – К.: Высшая школа, 1986.
5. Мацкевич А.Ф. Несъемная опалубка монолитных железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 1986.
6. ДБН В.2.6-6-95 "Конструкции зданий и сооружений. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий системы ПЛАСТБАУ".

### Аннотация

В данной статье рассмотрен выход на украинский строительный рынок сравнительно новой технологии возведения объектов малой этажности в несъемной опалубке из вспененных пенополистирольных блоков, которая относится к монолитного железобетонного строительства.

**Ключевые слова:** строительство, технология «термодом», монолитный железобетонный дом, пенополистирол.

### Abstract

In this paper the output of the ukrainian construction market is a relatively new technology of low-rise construction sites in a permanent form of foamed polystyrene blocks, which refers to a monolithic reinforced concrete construction.

**Key words:** construction, technology «thermohaus», monolithic reinforced concrete house, expanded polystyrene.

УДК 711

д-р арх., професор В.В. Шулик,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ПРО АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МІСТОБУДІВНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ (З ВРАХУВАННЯМ СУЧАСНОГО ЗАКОНОДАВСТВА).

*Анотація. В роботі наводяться напрямки розвитку містобудівної освіти і науки України з врахуванням зміни законодавчих основ для містобудівної галузі країни загалом.*

ВСТУП. Оскільки розвиток будь-яких теорій, в першу чергу, визначається потребами життя, тобто найбільш актуальними потребами, які виникають перед суспільством, - то становлення теорії містобудування також знаходиться в тісній залежності від практичних потреб країни. У зв'язку з цим, історичні періоди формування теорії містобудування співпадають з головними періодами суспільного розвитку. Крім практичних потреб країни, містобудівна теорія та проектно-планувальна практика, як інтегральна діяльність, характеризується довгостроковими професійними зв'язками з багатьма суміжними науками, тому історія становлення теорії містобудування України – це поступове «запозичення» у суміжних наук певних ідей, концепцій, які на даний час є найбільш актуальними. Розвиток містобудівної теорії можна прослідкувати на протязі 20 століття, на прикладі концептуальних напрямків її розвитку, починаючи з соціально-політичного, функціонально-економічного, системного – до екологічного та культурологічного [1,2].

В наш час в основу архітектури досить часто кладуться останні ідеї науки і філософії – синергетика, нелінійні процеси, фрактальна геометрія, структуралізм і деконструкція. Підсумок таких запозичень, на думку окремих теоретиків [3], не є позитивним – в наявності відстежується знищення власної архітектурної предметності, поступова заміна архітектури дизайном і технікою. Завдяки розповсюдженню «панівної ролі комерційних інтересів», особливо з розвитком мережі «інтернет», все більше входить у повсякденний обіг західний стиль так званої «гламурної архітектури і дизайну», в той час як містобудівні проекти не мають ні достатніх економічних засобів ні творчої волі для пошуку нових шляхів реалізації.

На сьогодні в Україні вже сформована і отримала широке розповсюдження нова архітектурно-дизайнерська діяльність, що пов'язана з комплексним формуванням і естетизацією об'єктів і систем оточуючої нас «другої природи» як гармонійної, художньо осмисленої єдності всіх її компонентів: від будівель і приміщень до інтер'єрів, благоустрою території і

ландшафтів [4]. Мова йде про відповідну спеціальність «дизайн архітектурного середовища», в рамках якої формуються основи таких напрямків як урбодизайн, ландшафтний дизайн, які синтезують в собі багаторічні напрацювання в галузі містобудування та спираються на основи середовищного чи «сценарного» підходу [5].

Окрім цього, на сьогодні залишаються актуальними питання [6] про те:

1) чи є містобудування, і особливо районне планування, архітектурою?

2) входить архітектура складовою частиною до містобудування чи навпаки?

3) відноситься районне планування до архітектурної проблематики чи це є область діяльності структур і підрозділів, пов'язаних з плануванням?

Перелік проблемних питань, з якими стикається на сьогодні сфера містобудування, можна суттєво розширити. Це вказує на наявність зовнішніх та внутрішніх факторів, які ускладнюють розвиток містобудування та навіть безпідставно звужують її предметну область. Тому слід ще раз зосередитись на основних базових чи вихідних положеннях містобудівної теорії та окреслити напрямки її розвитку у найближчій перспективі.

#### ОСНОВНА ЧАСТИНА.

Архітектура надто глибоко пов'язана з повсякденним життям людей, з їх історичними і національними ідеалами, щоб не бути в центрі громадської уваги і дискусій. Сьогодні «міський спосіб життя», який на протязі 20-го століття став найбільш розповсюдженим, стикається з серйозними проблемами: невирішеність транспортних проблем, міське відчуження та відхід від традиційних цінностей, екологічні проблеми, а також загрози терактів, розповсюдження наркоманії, криза духовної культури загалом [3].

Вирішення вказаних проблем прямо чи опосередковано пов'язане з містобудівною діяльністю. В теорії містобудування даний процес (саме містобудування) на сьогодні розуміється як багатогалузева діяльність, в якій одне з провідних місць займає архітектура [1, стор.7-9]. Архітектурні аспекти містобудування виходять з його визначення як процесу створення матеріально-просторового середовища (довкілля) життєдіяльності людини. В такому широкому розумінні нівелюється різниця між традиційними об'єктами архітектурної діяльності (будинками і спорудами) і містобудівними (містами та іншими видами розселення). Таким чином, термін "містобудування" не зовсім точно визначає його суть з двох причин:

По-перше, об'єктом його діяльності є не лише міста, а й поселення різних типів і регіональні структури. Крім того, до об'єктів містобудування відносять композиційні поєднання окремих будинків, споруд, а також їх природного оточення, що мають властивості архітектурних ансамблів.

По-друге, містобудування - як процес - є складнішим, ніж "будування" і "будівництво". Він складається, принаймні, з таких видів:

- планування (соціально-економічне, фізичне, просторове);
- проектування (комплексне, галузеве);
- менеджмент і будівництво;
- управління функціонуванням і розвитком міст і територій.

Тому в іноземних мовах вживаються інші, більш широкі терміни:

- в англomовних країнах "містобудування" визначається як "районне та міське планування" (Regional and Town Planning) або "міське проектування" (Town design);

- у Франції, Італії, Польщі та інших країнах набув поширення термін "урбаністика" як "мистецтво планування і забудови міст".

Загалом, містобудування і архітектурну діяльність зближує суттєва єдність їх об'єктів (матеріально-просторове довкілля людей), спільність проблематики і засобів її вирішення. Найзначнішими відмінними ознаками містобудування є – надзвичайна складність об'єктів і багатоаспектність проблем, які потребують комплексного багатогалузевого, а іноді системного багатокритеріального, вирішення.

В кінці 20-го століття висказувалася думка про те, що архітектура як специфічний вид діяльності зникає, відходить у минуле. Відповіді на вказані вище запитання стосовно взаємовідносин містобудування і архітектури, можна віднайти в окремих працях [6,7], де автор аналізує ситуацію, що склалася, та із загальних позицій системного підходу й системного аналізу наводить обґрунтовані докази доцільності розгляду архітектури та містобудування як єдиної екологічної, ієрархічно побудованої системи – демоекології.

Досить ґрунтовний аналіз сучасних питань теорії і методології сучасного містобудування, еволюції професійних поглядів на цілі та задачі, склад та зміст містобудівної діяльності можна зустріти в наукових статтях, опублікованих порівняно недавно [8]. До такого матеріалу складно додати щось нове. Однак об'єкт і предмет архітектурної науки не є статичними поняттями. В залежності від рівня наших знань змінюються наші уявлення про ці поняття, постійно уточнюється як форма, так і їх зміст. Вносить свої корективи до предметної сфери досліджень і зміна законодавчих основ діяльності на рівні держави. Так, 2011 рік увійде до історії розвитку нашої проектно-будівельної галузі як рік прийняття Закону України "Про регулювання містобудівної діяльності". Даний Закон ставить все містобудування країни на принципово нову основу, а також суттєво вплине на напрямки розвитку теорії містобудування зокрема. Однак введення нового Закону, як правового акту, у містобудівну практику потребує

вирішення важливих проблем, які можна об'єднати у декілька груп, оскільки він, в значній частині, не є законом прямої дії.

Перша група питань пов'язана з розробкою декількох десятків підзаконних актів, частина з них має затверджуватися Кабінетом Міністрів, інша частина – Мінрегіонбудом. По суті – це заміна діючих нормативних документів – положень, інструкцій тощо. Тобто мова йде про розробку принципово нових нормативних актів, що забезпечуватимуть впровадження Закону в життя. Дана задача вже вирішується [9].

Наступна група питань пов'язана з розробкою нових і коригуванням діючих генеральних планів, а також впровадженням принципово нових, донині практично не розвинених у вітчизняній практиці видів містобудівної документації і інструментів регулювання містобудівної діяльності – зонінга, містобудівного кадастру, плану земельно-господарського устрою населеного пункту, містобудівного моніторингу.

Аби не втратити керованість містобудівними процесами новим законом передбачається надати генеральним планам безстроковий статус. А зміни до них вносити не частіше, ніж один раз на 5 років. При цьому, ні в якому разі не знімається з порядку денного приведення діючих генеральних планів до реалій сучасних земельних і майнових відносин. Тобто, всі генеральні плани найближчим часом необхідно коригувати [9]. Щоб оцінити масштаби такої роботи, слід вказати, що сьогодні в Україні існують 459 міст, 885 селищ міського типу та близько 28,5 тис. сіл. Що стосується розробки і впровадження зонінга, містобудівного кадастру і містобудівного моніторингу, то для них потрібно створити нормативно-методичну і програмно-технічну базу, сформувані відповідні служби на місцях, відпрацювати регламенти цих робіт.

Однак реалізація цих задач стикається не лише з проблемами нормативними, фінансовими чи організаційними, а й кадровими. На жаль, на протязі останніх десятиліть в країні практично не розвивалася система містобудівного проектування. З цієї галузі пішли кваліфіковані, літнього віку, спеціалісти, а молоді, у зв'язку з відсутністю попиту, не прийшли. Деякі кадри ще збереглися в найбільших містах. Однак таких людей немає в штаті більшості обласних і міських управлінь чи відділів, відповідальних за питання містобудування і архітектури, не кажучи вже про сільські адміністративні райони. Тут безумовно формується наступна група питань – пов'язана з підготовкою та перепідготовкою фахівців для рішення вказаних вище питань. Реально оцінюючи стан справ, незважаючи на існуючу в Україні систему підготовки архітекторів за спеціальністю «містобудування», можна з певним ступенем ймовірності передбачити, що на модернізацію процесу їх підготовки буде витрачений певний час.

На сьогодні фахівців в галузі архітектури навчають 18 ВНЗ України, з яких мають ліцензію на підготовку архітекторів за спеціальністю «містобудування» не всі (табл.1).

Таблиця 1.

| № п/п | Назва ВНЗ України                                     | Наявн. відпов. кафедри | Ліцензований обсяг |               | Наявність профільної спецради із захисту дисертацій |
|-------|-------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------|
|       |                                                       |                        | ОКР «спеціаліст»   | ОКР «магістр» |                                                     |
| 1     | ПолтНТУ, м.Полтава                                    | -/+                    | 20                 | 5             | +                                                   |
| 2     | КНУБА, м.Київ                                         | +                      | 30                 | 20            | +                                                   |
| 3     | НУ «Львівська політехніка»                            | +                      | 40                 | 20            |                                                     |
| 4     | ЛНЛУ, м.Львів                                         | -                      | 40                 | 10            |                                                     |
| 5     | НАПКБ, м.Сімферополь                                  | +                      | 95                 | 15            |                                                     |
| 6     | ПДАБА, м.Дніпропетровськ                              | -                      | 35                 | 10            |                                                     |
| 7     | ХНАКГ, м.Харків                                       | +                      | 50                 | 25            |                                                     |
| 8     | ОДАБА, м.Одеса                                        | +                      | 25                 | -             |                                                     |
| 9     | ЛНАУ, м.Львів                                         | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 10    | НУВГП, м.Рівне                                        | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 11    | ДНАБА, Макіївка                                       | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 12    | ХНУБА, м.Харків                                       | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 13    | НАУ, м.Київ                                           | +                      | -                  | -             |                                                     |
| 14    | ІФНТУНГ, м.Івано-Франківськ                           | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 15    | ІФУП ім. Короля Данила Галицького, м.Івано-Франківськ | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 16    | НАОМА, м.Київ                                         | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 17    | ДонНТУ, м.Донецьк                                     | -                      | -                  | -             |                                                     |
| 18    | ЧНУ, м.Чернівці                                       | -                      | -                  | -             |                                                     |
|       | Разом по Україні                                      | 7                      | 335                | 105           | 2                                                   |

Примітки: інформація наведена за даними офіційних сайтів ВНЗ.



Наведені дані свідчать, що фахівців за спеціальністю «містобудування» ОКР «спеціаліст» та «магістр» готують у 8 ВНЗ, на які і має бути покладена відповідальність за якість навчання містобудівників та її відповідність сучасним вимогам. Зважаючи на існуючі кількісні параметри освітньої діяльності та враховуючи прагнення влади в Україні наблизити вітчизняні освітні стандарти до європейських (де відсутній ОКР «спеціаліст»), можна вказати на катастрофічно замалий для країни в цілому ліцензований обсяг (105 місць) для набору за вказаною спеціальністю на ОКР «магістр».

Основна виробнича задача для фахівців в галузі містобудування - розробка містобудівної документації, яка поділяється на документацію державного, регіонального та місцевого рівнів (текстових та графічних матеріалів з питань регулювання планування, забудови та іншого використання територій, підготовлених до затвердження відповідними органами). А саме, містобудівники повинні мати навички для:

- 1) прогнозування розвитку територій;
- 2) забезпечення раціонального розселення і визначення напрямів сталого розвитку територій;
- 3) обґрунтування розподілу земель за цільовим призначенням;
- 4) взаємоузгодження державних, громадських та приватних інтересів під час планування і забудови територій;
- 5) визначення і раціонального взаємного розташування зон житлової та громадської забудови, виробничих, рекреаційних, природоохоронних, оздоровчих, історико-культурних та інших зон і об'єктів;
- 6) встановлення режиму забудови територій, на яких передбачено провадження містобудівної діяльності;
- 7) розроблення містобудівної та проектної документації, будівництва об'єктів;
- 8) реконструкції існуючої забудови та територій;
- 9) збереження, створення та відновлення рекреаційних, природоохоронних, оздоровчих територій та об'єктів, ландшафтів, лісів, парків, скверів, окремих зелених насаджень;
- 10) створення та розвиток інженерно-транспортної інфраструктури;
- 11) проведення моніторингу забудови;
- 12) ведення містобудівного кадастру;
- 13) здійснення контролю у сфері містобудування.

Містобудівна документація має розроблятися на паперових і електронних носіях на оновленій картографічній основі в цифровій формі як набори профільних геопросторових даних у державній геодезичній системі координат

УСК-2000 і єдиній системі класифікації та кодування об'єктів будівництва для формування баз даних містобудівного кадастру.

Об'єктами містобудування на державному та регіональному рівнях є планувальна організація території, система розселення, система взаємопов'язаного комплексного розміщення основних об'єктів промисловості, транспорту, інженерної та соціальної інфраструктури, функціональне зонування території України та її частин.

Об'єктами містобудування на місцевому рівні є комплекси об'єктів будівництва, об'єднаних спільною планувальною структурою, об'ємно-просторовим рішенням, інженерно-транспортною інфраструктурою в межах населеного пункту, його функціональної зони (сельбищної, промислової, громадського центру, курортної, рекреаційної тощо), планувального, житлового району, мікрорайону (кварталу), приміської зони.

Об'єктами будівництва є будинки, будівлі, споруди будь-якого призначення, їх комплекси, лінійні об'єкти інженерно-транспортної інфраструктури.

Це лише окремі загальні риси сучасного стану розвитку містобудування в Україні, які можуть бути суттєво розширені за багатьма напрямками. При цьому наведені вище дані дозволяють зробити певні висновки.

**ВИСНОВКИ.** В цілому з представленого вище матеріалу видно, що зважаючи на суттєву реорганізацію містобудівної діяльності в Україні, актуальними стають питання: опрацювання нормативної бази для всіх рівнів проектування; розробка нової і коригування діючої містобудівної документації (генпланів, зонінгів, кадастрів тощо); підготовка і перепідготовка кадрів для містобудівного проектування, на що безпосередньо мають звернути увагу ВНЗ.

Наведені вище дані також вказують на неабияку актуальність підвищення якісних (рівень підготовки архітекторів для рішення сучасних містобудівних проблем країни) та кількісних (збільшення ліцензованого обсягу ОКР «магістр») показників підготовки фахівців за спеціальністю «містобудування».

Загалом, містобудівні об'єкти є невід'ємною складовою частиною штучного середовища існування людини, тобто це є об'єкти вищих ієрархічних рівнів загальної архітектурної системи - "демоекосистеми". Концептуальні підходи, які історично розвивалися в містобудівній теорії України мають розвинену структуру. Кожний наступний рівень включає в себе принципові положення попередніх рівнів знань. Тому, містобудівні об'єкти, так само як і архітектурні загалом, слід розглядати як складні демоекологічні системи, що потребують зусиль архітекторів-науковців щодо відпрацювання методологічних основ їх формування та впровадження до навчального процесу.

**Література:**

1. Фомін І.О. Основи теорії містобудування / І.О.Фомін/ Підручник. – К.: Наукова думка, 1997. – 191 с.
2. Білоконь Ю.М. Регіональне планування (сутність та значення) / Ю.М.Білоконь / К.: Укрархбудінформ, 2001. – 106 с.
3. Раппапорт А. Архитектура и общество (трехэтажная архитектура) / А.Раппапорт / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: rapardes.blogspot.com/2010/02/blog-post\_17.html.
4. Минервин Г., Ермолаева А. Новая специальность - архитектор-дизайнер // Техническая эстетика. – 1989. - №11. – С.28.
5. Проскуряков В.І. Дизайн архітектурного середовища в Україні. Освіта. Наука. Професія / В.І.Проскуряков // Дизайн архітектурного середовища. Проблеми і перспективи розвитку: Всеукр.наук.практ.конф., 12-13 травня 2011 р.: матер.конф. – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – с.12-18.
6. Лаврик Г.И. Объект и предмет архитектурной науки с позиций системного подхода и анализа/ Г.И.Лаврик // Новини науки Придніпров'я: Наук.-практ. журнал. Серія: «Архітектура і містобудування». №1. Дніпропетровськ: ПДАБА, 2005. – С.9-13.
7. Лаврик Г.И. Кардинальный вопрос архитектурного творчества / Г.И.Лаврик // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Вип. 9. /Головний редактор М.М.Дьомін. -К.: КНУБА, 2001. - С.46-57.
8. Дьомін М.М. Актуальні проблеми теорії та методології містобудівних досліджень / М.М.Дьомін // Містобудування та територіальне планування; [відпов.ред. М.М.Осетрін]. – К.:КНУБА, – 2009. – №33. – С.139-152.
9. Малафеев А. Украина будет застраиваться по-новому / А.Малафеев / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [Недвижимость@Mail.Ru](mailto:Недвижимость@Mail.Ru)

**Аннотация.**

В работе представлены направления развития градостроительного образования и науки Украины с учетом изменений законодательных основ для градостроительной отрасли страны в целом.

**Summary.**

This paper provides directions of urban education and Science of Ukraine, taking into account changes in the legal framework for the urban area of the country in general.

УДК 711.58

д-р архітектури Шулик В.В., Бородич М.М.,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка

**ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА РОЗВИТОК ТУРИСТИЧНОГО  
СЕРЕДОВИЩА БАХЧИСАРАЙСЬКОГО РАЙОНУ АРК.**

*Визначені фактори, які впливають на розвиток туристичного середовища Бахчисарайського району, проведено їх дослідження.*

**Вступ.** Туризм, як суспільне явище, виникає в результаті поєднання багатьох чинників (економічних, соціальних, природних тощо), таким чином дослідження туризму – комплексний процес, в склад якого входять чимало різних наукових галузей (географія, економіка, соціологія, архітектура та ін.). З точки зору архітектури, туризм можна розглядати як певну містобудівну систему – систему туризму, яка включає в себе наступні складові: середовище, діяльність, населення. Туристичне середовище представляє собою територіальну систему [1], як сукупність різних туристичних утворень, що формуються у місцях групового розташування історико-культурних пам'яток, визначних об'єктів сучасного будівництва, туристично привабливих ландшафтних комплексів, які об'єднані між собою, з курортно-рекреаційними територіями з історичними та іншими поселеннями туристично-екскурсійними маршрутами, транспортними та інженерними комунікаціями.

Існуючий стан і напрямки розвитку Бахчисарайського туристичного регіону вже наводились авторами у попередніх публікаціях [2], однак актуальним залишається питання щодо структури чинників, які впливають на формування туристичних систем районного рівня загалом, та для Бахчисарайського району зокрема.

Структуру факторів з певним ступенем достовірності можна запозичити як із розробок в галузі рекреаційних систем [3] загалом, так і систем туризму зокрема [1].

Загалом на розвиток туристичного середовища впливають чимало факторів, від правильного аналізу та оцінки яких залежить успішне функціонування тієї чи іншої системи туризму.

**Мета статті:** визначити та дослідити фактори, що впливають на розвиток туристичного середовища Бахчисарайського району АРК.

Завдання:

1) визначити фактори, які впливають на розвиток туристичного середовища Бахчисарайського району;

2) провести їх дослідження;

#### Основна частина.

Виходячи зі сприйняття туристичного середовища, як містобудівної системи, можна всі фактори впливу умовно поділити на дві групи – природні та антропогенні, які з точки зору туризму та його розвитку є цілком рівноправними у своїх взаємозв'язках та впливу на туристичне середовище.

Природні фактори представляють собою комплекс природних рекреаційних ресурсів, кліматичних умов, ландшафту та ін. природних характеристик притаманних досліджуваному туристичному середовищу.

Природні фактори можна умовно поділити на дві групи, відповідно до характеру їхнього впливу:

- фактори погодного комплексу поділяють сезонно на літні та зимові, спільними характеристиками впливу яких є температура повітря, тривалість комфортного періоду, відмінними – висота сніжного покриву та відносна вологість повітря для зими та літа відповідно.

- фактори впливу ландшафтного комплексу включають в себе характеристики водних об'єктів (наявність морського побережжя, річкової системи, озер та ін., ширина акваторії, температура води, наявність пляжів) та територій для пішохідного туризму (ухил території, рельєф, характер рослинності та ін.).

При врахуванні природних факторів впливу на туристичне середовище можна визначити які види туризму доцільно розвивати на тій чи іншій території: сезонні чи цілорічні, літні або зимові, курорти та санаторії або активні види туризму.

Антропогенні фактори впливу на туристичне середовище представляють собою сукупність чинників, що забезпечують комфортність проживання туристів, задоволення їхніх потреб у відпочинку (як активному так і пасивному), розвагах, враженнях та ін.

Антропогенні фактори впливу поділяються на:

- фактори культурно-пізнавального комплексу, які враховують кількість об'єктів культурного туризму, пам'яток як національного так і світового значення, унікальних об'єктів, наявність та кількість розважальних закладів, загальну пропускну здатність визначних об'єктів пізнавального, культурного туризму та розважальних закладів.

- Фактори впливу транспортного комплексу враховують щільність, кількість та якість шляхів сполучення, забезпеченість тієї чи іншої території у транспортно-комунікаційних зв'язках.

При дослідженні антропогенних факторів можна визначити як основні проблеми та недоліки у функціонуванні даної системи туризму, так і основні переваги, у плані культурно-духовної спадщини даної території над іншими регіонами. (рис. 1).

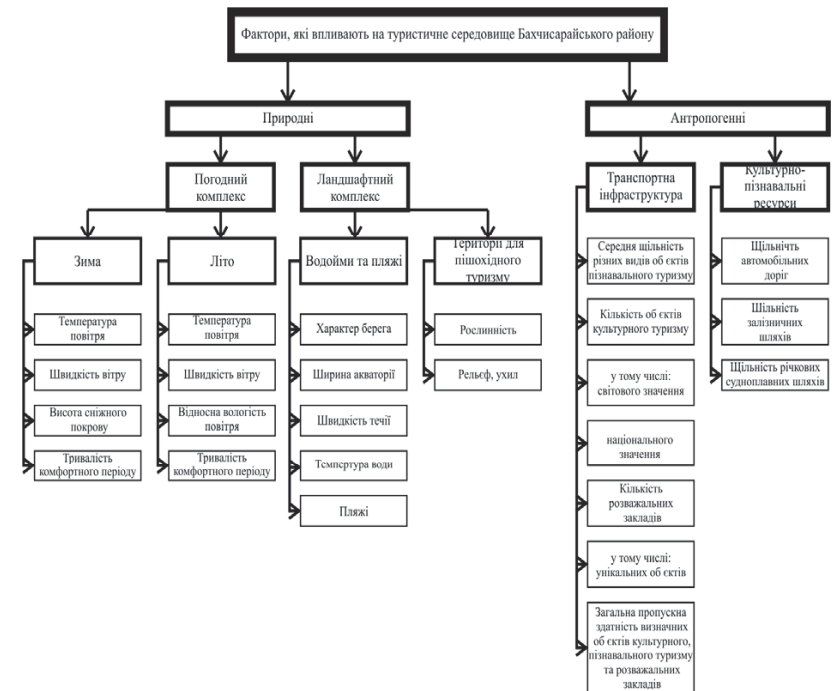


Рис. 1. Фактори, які впливають на туристичне середовище Бахчисарайського району АРК.

Комплексна оцінка факторів, які впливають на туристичне середовище проводиться за методикою [1], що враховує такі основні чинники:

- природні ландшафтні та кліматичні умови (рельєф, рослинність, акваторії, пляжі; показники літніх і зимових погодних комплексів тощо);
- історико-культурні ресурси (пам'ятки історико-культурної спадщини, громадські центри, розважальні тощо);
- транспортні мережі (автошляхи, водні комунікації та залізниці тощо);
- санітарно-гігієнічні умови (джерела забруднення довкілля).

Комплексна оцінка природних факторів впливу на туристичне середовище Бахчисарайського району, проводиться за певними критеріями для двох умовних груп відповідно (погодний комплекс, ландшафтний комплекс).

Опрацювавши сезонні кліматичні умови та погодні дані для Бахчисарайського району, визначено наступні характерні риси:

- для літнього періоду: середня температура повітря +23,6°C; середня швидкість вітру 2,3; відносна вологість повітря 42; тривалість комфортного періоду днів – 112;

- для зимового періоду: середня температура повітря -1°C; середня швидкість вітру 5; висота сніжного покриву - 14; тривалість комфортного періоду днів – 60.

Таким чином, при врахуванні факторів впливу погодного комплексу, визначено, що кліматичні умови в Бахчисарайському районі є сприятливими для розвитку літніх видів туризму, при цьому розвиток зимового гірськолижного туризму можливий на даній території, проте недоцільний.

При визначенні факторів впливу ландшафтного комплексу, були виділені наступні характерні риси:

- стосовно водних об'єктів: характер берега придатний для освоєння в натуральному вигляді без спеціального благоустрою; наявність морського побережжя з шириною акваторії більше 10км, швидкістю течії 0,3м/с, середньою температурою води в літній період 18-25°C, покриття пляжів – пісок, дрібна галька;

- стосовно територій для пішохідного туризму: рослинність – ліси, луки з повнотою 0.6-0,8; рельєф, ухил – 5-10.

Умови ландшафтного комплексу також передбачають розвиток літніх видів туризму, особливо курортів та санаторіїв поблизу морського побережжя. Враховуючи гірський характер місцевості можна допустити розвиток гірськолижного туризму. Також тут склалися сприятливі умови для розвитку пішохідного, велосипедного та інших активних видів туризму.

При дослідженні антропогенних факторів виділені ті культурно-пізнавальні ресурси та комплекс транспортної інфраструктури.

При опрацюванні культурно-пізнавальних ресурсів розглядаються:

- середня щільність різних видів об'єктів пізнавального туризму на 1 тис. кв. км району – середнє значення 11;

- кількість об'єктів культурного туризму, одиниць на території туристичної зони – 31, у тому числі світового значення – 3, національного значення – 3;

- кількість розважальних закладів, одиниць на територію центрів туризму – 2, у тому числі унікальних об'єктів – 1;

- загальна пропускна здатність визначних об'єктів культурного, пізнавального туризму та розважальних закладів тис. люд./добу – 4.

Таким чином, кількість та щільність об'єктів культурного та пізнавального туризму є досить великою, їх пропускна здатність відповідає насиченості туристичних потоків, проте відзначається недостатня кількість розважальних закладів та закладів обслуговування туристів.

Транспортна інфраструктура характеризується щільністю шляхів сполучення (км/1000кв.км), зокрема в Бахчисарайському районі представлені: щільністю автомобільних доріг - 276 км/1000кв.км; щільністю залізничних колій – 24 км/1000кв.км. Ці показники є недостатніми для функціонування туристичної системи району.

Результати комплексної оцінки факторів впливу (згідно з методикою комплексної оцінки [1]) відображають такі основні позиції:

- визначення ландшафтних комплексів та історико-культурних об'єктів на території Бахчисарайського району;

- стан існуючої соціальної інфраструктури в межах цієї території;

- характеристики транспортних та енергетичних систем, а також інвестиційного клімату, спроможних забезпечити перспективний розвиток туризму.

#### **Висновок.**

На основі визначення та дослідження факторів, які впливають на формування туристичного середовища Бахчисарайського району, виділені наступні позитивні моменти та вказані проблеми, що потребують вирішення:

- сприятливими є кліматичні та ландшафтні умови для розвитку курортів, оздоровчого та активного туризму. Значна кількість духовних та культурних пам'яток, заповідних територій створюють передумови для розвитку культурного, пізнавального туризму.

- недостатньо розвиненою є система шляхів сполучень та сфера обслуговування туристів.

Проведене дослідження дозволяє побудувати конструктивний каркас для подальшої функціонально-планувальної організації туристичної системи району з визначенням зон придатних для розвитку того чи іншого видів туризму, що є підґрунтям для туристичного районування даної території.



**Література:**

1. Панченко Т.Ф. Туристичне середовище. Архітектура природа інфраструктура. – К.: Логос. 2009. – с. 14 – 40;
2. Шулик В.В., Бородич М.М. Існуючий стан і напрямки розвитку Бахчисарайського туристичного району/Містобудування та територіальне планування: Наук. – тех. Збірник/ Від. ред. Н.Н. Осетрін. – К., КНУБА. №38, 2010. – с. 458 – 462;
3. Шулик В.В. Методологічні основи формування рекреаційних систем в Україні. Автореферат на здобуття наукового ступеня доктора архітектури. – Харків: - 2008.

**Аннотация**

В статье определены факторы, которые влияют на развитие туристической среды Бахчисарайского района, проведено их исследование.

**Annotation**

The article identified the factors that affect the development of the tourist environment of the Bakhchisaray region, conducted their study.

УДК 711.25

д-р арх., проф. В.В. Шулик, П.О. Васильєв,  
Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка

**ПРО ФОРМУВАННЯ СЛОБОЖАНСЬКОГО ТУРИСТИЧНОГО  
РЕГІОНУ УКРАЇНИ.**

*В даній роботі обґрунтовується територіальна локалізація Слобожанського туристичного регіону та наводиться його основний потенціал.*

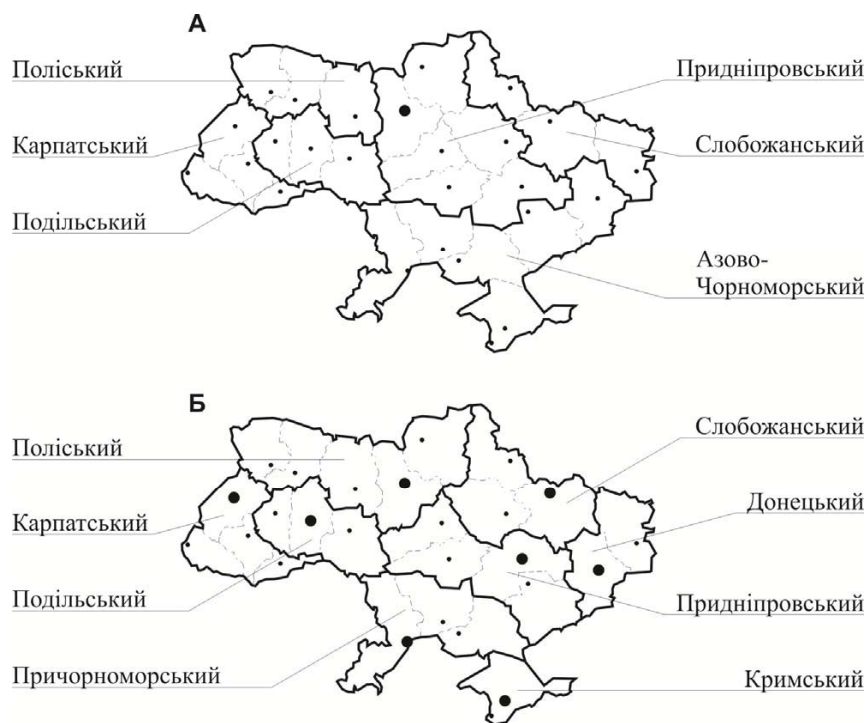
ВСТУП. Туристичне районування території України, незважаючи на численні науково-проектні розробки, на сьогодні поки що немає свого, остаточно узгодженого фахівцями варіанта. Вказаний вид районування відрізняється від рекреаційного певними відмінностями, оскільки воно повинно базуватись не тільки на наявних курортно-рекреаційних та історико-культурних ресурсах, але й враховувати фізико-географічні особливості, економічне районування, етнографічні ознаки території країни тощо.

З метою вдосконалення територіальної організації туристичної інфраструктури в Україні, вченими були проведені роботи з розробки макротуристичного районування. Так, науковці Т.Панченко та С. Попович виділяють шість макротуристичних регіонів України (рис.1, А), а фахівці Київського університету туризму, економіки і права – вісім макротуристичних регіонів (рис.1, Б) [3,6].

Згідно першого варіанту туристичні регіони визначені на основі етнографічного та рекреаційного районування України з урахуванням фізико-географічних особливостей та адміністративно-територіального поділу країни, а в основу другого – покладено, в окремих випадках, певні етнографічні мотиви, в інших – чітко адміністративні, домінуючі природні умови та виділені просто високо урбанізовані області.

Кожний туристичний регіон має свої особливості, зокрема етнографічні. Для більш чіткого виявлення етнографічних особливостей туристичного регіону необхідно розглянути усю систему етнографічно-регіонального членування України, та поєднуючи її з туристичним районуванням, виявити ці особливості. Історико-етнографічним районуванням території України займались П.Л. де Боплан, О.Ф. Шафронський, Я. Маркович, П.Білецький-Носенко та ін. І тільки в останні роки українські етнографи, зокрема А.Пономарьов, здійснивши ряд комплексних досліджень традиційно-побутової

культури населення України, змогли наблизитися до найбільш загальної типології районування (рис. 2, А).



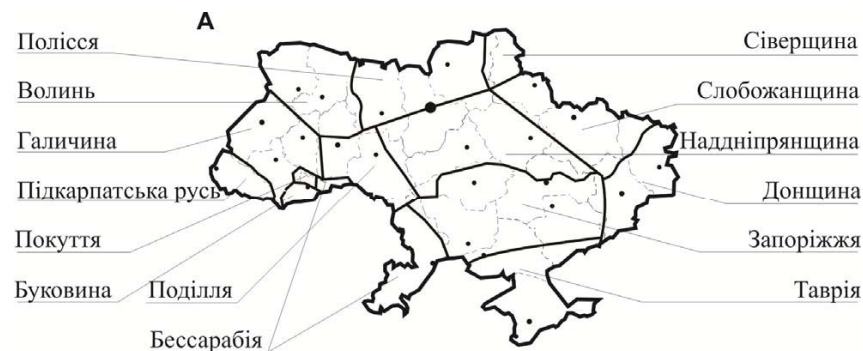
А – туристичне районування України (за даними Т.Панченко, С.Поповича) – регіони.

Б – макртуристичне районування України (за даними КУТЕП, 2004р.) – регіони.

Рис.1 – Основні методологічні підходи у туристичному районуванні території України

**ОСНОВНА ЧАСТИНА.** Отже наукова проблема етнографо-туристичного районування зводиться до усвідомлення природи й механізму творення історико-етнографічних регіонів та їх складових і, зокрема, розуміння їх структури. Остання, на наш погляд, має включати аналіз не лише історичних особливостей формування регіонів, а й основних індикаторів: самоназви регіону та його людності, його етнічної й крайової самосвідомості, регіональної символіки, нарешті етнорегіональної культури та архітектури зокрема.

Приймаючи за основу туристичне районування, запропоноване Т.Панченко та С. Поповичем, як більш прийнятне з точки зору історико-етнографічного поділу території України – Слобожанський туристичний регіон охоплює три етнографічні райони(рис. 3):



А - Історико-етнографічні регіони України (за А. Пономарьовим)

Рис.2 – Основні методологічні підходи у етнографічному районуванні території України

Північно-східні землі України, що межують з Білоруссю та Росією (Сумська та сусідні райони Курської області), корені яких ведуть до «Сіверської землі», становлять окремий історико-етнографічний регіон — Сіверщину. Він є свого роду перехідною зоною від Русі до Московії, від України до Росії. Його населення сформувалося на основі етнічного об'єднання сіверян і родимичів, розселених по долу Десни, Сейму та Сули. Нинішні нащадки сіверів утримують у своїй пам'яті давню самоназву «севрюки», як і специфічні риси в традиційно-побутовій культурі.

Інша етнічна територія (найзначніша за територіальною ознакою) українців утворилась за рахунок їх розселення в східних і південно-східних вільних землях, також,



Рис.3 - Етнографічний розподіл Слобожанського туристичного регіону

урядованих від татарських набігів. Це власне Слобожанщина (вона включає Харківську, частково Сумську і східні райони Полтавської області), що освоювалася з середини XVII ст. переселенцями переважно з Правобережжя, котрі одержували тут від уряду певні пільги («слободи»).

Остання етнічна територія даного туристичного регіону – Донщина, або Подоння (Донецька і Луганська області), що заселялася кількома міграційними хвилями і остаточно сформувалася наприкінці XVIII - на початку XIX ст. Ця територія включає лише частину етнічної території українців, інша частина нині входить до складу суміжних областей Російської Федерації [5].

Проаналізувавши історико-етнографічний та архітектурно-етнографічний розподіл Сходу України (рис.3) можна зробити висновок, що Донецьку область (на основі архітектурно-етнографічного розподілу) можна включити до Слобожанського туристичного або навпаки утворити новий туристичний регіон Українська Донщина (Луганська та Донецька області), так як етнографічна відмінність Луганської області більшою мірою стосується саме Донщини (Слобожанська частина Луганської області входила до Острозького полку і несла периферійний характер[1]).

Отже, Слобожанський туристичний регіон розташований у північно-східній, східній та південно-східній частинах України в межах Сумської та Харківської областей, має спільні кордони з Росією і достатні природні та культурні ресурси для організації всіх видів туризму.

На території Слобожанського регіону під охороною держави знаходиться понад 60 пам'яток археології, історії та монументального мистецтва, а також 1400 пам'яток архітектури та містобудування і 4 історико-культурні заповідники.

Слобожанський регіон з його історичними містами, пам'ятками культурної спадщини та природними особливостями має відповідний потенціал для створення туристично-екскурсійних маршрутів за різними тематичними напрямками.

Так, наприклад, значне місце посідає Харків у туристичному маршруті "По святих місцях Східної України" (Харків — Слов'яногірськ — Старобільськ), а Харківщина в цілому — у туристичному маршруті "Палаці та парки Харківщини" (Володимирівка, Краснокутськ, Шарівка, Мерчик).

На Сумщині найбільш визначними туристичними центрами, крім обласного міста Суми, є міста Глухів, Путивль, Ромни, Тростянець та інші.

Путивль, Глухів та Ромни визнають "золотим намистом" Сумщини, що свідчить не тільки про спільний період їх виникнення на початку другого тисячоліття, але й про їх культурну спорідненість й туристичну привабливість.

На теренах Слобожанщини можуть бути також прокладені туристичні маршрути такі, як "Чумацькими шляхами", "Народне мистецтво

Слобожанщини", "Монастирські комплекси" тощо, які можуть мати міжрегіональне значення і сполучатись з туристичними центрами Придніпров'я, Приазов'я та інших регіонів України [3].

**ВИСНОВОК.** В основу існуючих підходів туристичного районування покладено різними авторами ті чи інші переважаючі ознаки (фізико-географічні, адміністративно-територіальні, економічні, історико-етнографічні та інші). Як результат, на сьогодні в Україні існують декілька варіантів виділення туристичних регіонів. Таке становище суттєво ускладнює процедуру містобудівної організації середовища туристичних регіонів України.

Не є винятком і формування меж Слобожанського туристичного регіону. Спираючись на історико-етнографічні особливості та враховуючи результати досліджень інших авторів, обґрунтовано територіальну локалізацію даного туристичного регіону в межах Сумської та Харківської областей.

Історико-культурний потенціал та природно-ландшафтні ресурси, якими володіє Слобожанський туристичний регіон, можуть слугувати базою для подальшого розвитку туристичних програм і маршрутів на регіональному та місцевому рівнях.

#### Література:

1. Багалій Д.І. Історія Слобідської України / Дмитро Іванович Багалій. – Х.: Дельта, 1993. – 256 с.
2. Історія української архітектури / [Ю.С. Асєєв, В.В. Вечерський, О.М. Годованюк та ін.]; за ред. В.І. Тимофійєнка. – К.: Техніка, 2003. – 472 с.
3. Панченко Т.Ф. Туристичне середовище: архіт., природа, інфраструктура: [монографія]/Тамара Федотівна Панченко. – К.: Логос, 2009. – 176 с.
4. Самойлович В.П. Народна архітектура України в ілюстраціях / Віктор Петрович Самойлович. – К.: Абрис, 1999. – 218с.
5. Українці: Історико-етнографічна монографія у двох книгах / [В. Баран, П. Бондаревський, В. Євтух та ін.]; за ред. О. Пошивайло. – Опішне: Українське народознавство, 1999, Т.1. – С.57 - 72.
6. Шулик В.В. Про рекреаційне районування території України / Василь Шулик // Коммунальное хозяйство городов. – 2006. – № 76. – С.431 – 440.

#### Анотація.

В данной работе обосновывается территориальная локализация Слобожанского туристического региона и приводится его основной потенциал.

#### Abstract.

This paper substantiates the territorial localization Slobozhansky tourist area and provides its main potential.

УДК 711.25

д.арх., професор В.В.Шулик, О.С.Логвиненко,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ РЕКРЕАЦІЙНИХ СИСТЕМ МАЛИХ МІСТ.

*Наводиться короткий аналіз теоретичних основ моделювання просторової структури рекреаційних систем малих міст.*

ВСТУП. Питання просторової організації рекреаційних систем малих міст, як складової ланки загального процесу розвитку геопростору, є одним із ключових аспектів територіального планування рекреаційних утворень. У одних виданнях [1] відсутні посилання на існуючі спільні закономірності самоорганізації просторової структури рекреаційних систем. В інших роботах [2] вказується, що містобудівельно-рекреаційна система не є об'єктом, який само розвивається, а підпорядковується попиту і вільним суспільним ресурсам, формується під впливом територіальної організації розселення опосередковано через попит, який є об'єктом прогнозування. Тобто, в даному випадку, ключовими поняттями, які мають впливають на перспективну просторову організацію рекреаційних систем малих міст є попит населення, рекреаційні ресурси території та існуюча система розселення, які мають бути основою для їх планування.

Питання впливу населення міста на територіальну структуру навоколишнього простору детально розглядається з часів Й.Г.Тюнена (1783-1850) [3]. На протязі останніх десятиліть вчені вивчали особливості організації рекреаційних систем та пропонувати моделі їх просторової структури [4, 5, 6, 7, 8, 9]. В цілому, переважна більшість дослідників вважають транспортну (чи часову) досяжність ключовим параметром при формуванні просторової структури регіональних рекреаційних систем. Для реалізації таких вимог виділяються умовні зони певних радіусів навколо центрів (міст) формування рекреаційних потоків. Такий підхід дозволяє певним чином диференціювати територіально-просторову структуру замських рекреаційних систем. В окремих роботах можна зустріти пропозиції [10] щодо зміни схеми розподілу навантажень від рекреантів в базах відпочинку на ландшафт приміської зони та вводиться "0" – зона, найближча до міста (з якої мають бути винесеними застарілі бази відпочинку).

Однак це не є достатньою умовою для повноцінного розуміння процесів в системі "населення – оточуюче середовище", так як не відображує складний

процес розвитку взаємовідносин між містом і природним середовищем, що розвивалися, як правило, не в результаті штучно виведеного алгоритму, а завдяки загальносистемним природним закономірностям.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ. Описи конкретних територіальних рекреаційних систем дозволяють, узагальнюючи просторовий портрет кожної із цих окремих структур, знайти в них ті риси загального, які формуються не під впливом місцевих особливостей, а, навпаки, всупереч їм. З'ясувалося, що всі ядра, незалежно від дальності їх дії й типу, формують навколо себе просторові структури, що підкоряються такій стійкій загальній закономірності, яка сформульована у вигляді правила трьох кілець і яка відбиває зміну щільності місць відпочинку при віддаленні від ядра в наступній послідовності: низька - висока – низька [11]. Перша зона, що примикає до ядра, - транзитна, як будь-яка перехідна зона, вона є найбільш динамічною. Друга зона - рекреаційно-активна, у її межах зосереджена основна маса учасників рекреаційної діяльності. Третя зона - периферійна, зона вгасання впливу ядра й більших локальних аномалій. У ній варіації кількісних ознак визначаються більше місцевими особливостями території, ніж впливом ядра.

Інваріантність структур спостерігається не тільки в пригородах різних міст, але й залишається для того самого міста досить постійною протягом тривалого історичного періоду. Тобто, «рекреаційно-активна» зона залишалася на тій самій відстані від міста, утворюючи свого роду «стоячу хвилю». В багатьох містах, розташованих у відносно однорідному природному середовищі, структура рекреаційного простору має подібні риси: основна частина рекреаційних установ належить місту, їхня максимальна щільність зосереджена не далі 50-60 км від нього, а вісь максимуму перебуває в кільці, що відстоїть від міста на відстані від 10-15 до 20—30 км. Таку закономірність наочно відбивають профілі статистичного рельєфу щільності рекреаційних установ, які побудовані для приміських зон ряду великих і крупних міст.

Зазначена структура, що оточує ядро простору, складається в умовах неминучого протиріччя. З одного боку, люди, що відпочивають, прагнуть реалізувати свої потреби в максимально атрактивних, часто віддалених місцях, з іншого боку – звести до мінімуму витрати на доступність до місця споживання рекреаційних ресурсів. У підсумку спрацьовує така саморегулююча сила, яка розглядається як найбільш довершений механізм формування відносин між ядром і оточенням. У результаті дії цих протилежно спрямованих сил формується зона оптимальних відстаней і збалансованих відносин між потребами відпочиваючих і їхніми можливостями. Реально ця залежність проявляється у вигляді зони максимальних рекреаційних навантажень.



Розвиток урбосфери та біосфери має спільні закономірності. Маючи середньостатистичний профіль зміни щільності відпочиваючих при віддаленні від міста [11] та криву зміни геохімічних показників проб ґрунту при розростанні конюшини лужної [12, рис.4.30], можна виявити деякі їх спільні риси. Вважаючи, що геохімічні показники є результатом діяльності системи "рослинний покрив - ґрунт", а щільність відпочиваючих при віддаленні від міста, як результат діяльності системи "населення – оточуюче середовище", можна припустити, що зони їх максимальної активності (після відповідного їх співставлення у певних масштабах) мають співпадати. На це вказують зміни відповідних кривих на графіках (зміни кількості речовини у куртині та зміни щільності відпочиваючих), що виходять за межі розглянутих куртини конюшини та міста відповідно. Вводячи певний масштаб [13], отримано модель внутрішньої динаміки рекреаційної системи міста (рис.1). В ній представлені зони максимальної рекреаційної активності населення у природно-антропогенному (заміському) середовищі, а також в антропогенно-природному (внутрішньо міському). Звісно, точність такої окремих частин моделі має бути перевірена на практиці, при цьому загальний її вигляд принципово не зміниться.

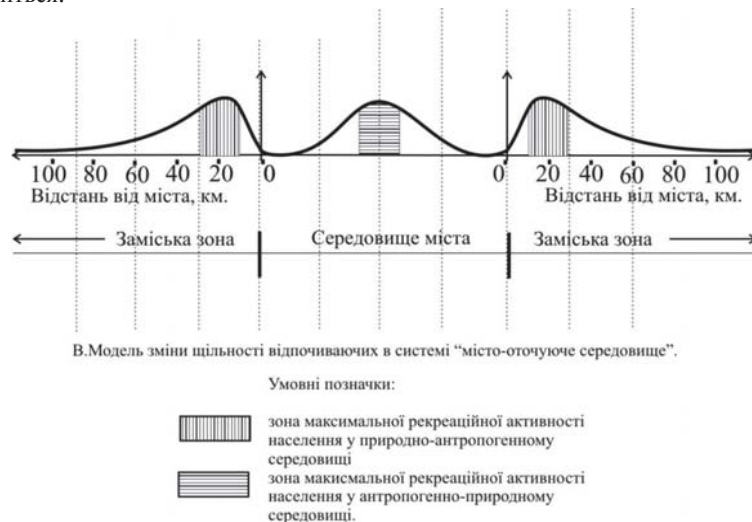


Рис. 1. Теоретична модель внутрішньої динаміки рекреаційної системи міста (за Шуликом В.В.)

Якщо ядро (наприклад туристська стоянка) виступає як осередок формування потреб короткочасно відпочиваючих, маршрути яких у

навколишній простір обмежені декількома годинами доступності, то і дальність його дії буде невеликою. Якщо ж ми маємо справу з ядром, що формує відпускні рекреаційні потреби (наприклад місто), то радіус реалізації цих потреб може розтягуватися практично на всю земну кулю. В разі, коли ядром простору виступає мале місто, радіус реалізації рекреаційних потреб матиме свої особливості. Однак принципи самоорганізації будуть спільними для всіх урбанізованих поселень, як великих, так і малих.

**ВИСНОВКИ.** На сьогодні переважна більшість дослідників вважають транспортну (чи часову) досяжність ключовим параметром при формуванні просторової структури рекреаційних систем. Такий підхід дозволяє більш-менш точно диференціювати просторову структуру таких систем, однак він не повністю враховує закономірності їх просторової самоорганізації.

Результати досліджень вчених-географів вказують, що всі ядра (міста), незалежно від дальності їх дії і типу, формують навколо себе просторові структури, що підкоряються стійкій закономірності, сформульованій у вигляді правила трьох кілець і яка віддзеркалює зміну щільності місць відпочинку при віддаленні від ядра у такій послідовності: низька - висока - низька. Кожна з виділених кільцевих зон несе свою специфічну рекреаційну функцію: перша зона – транзитна, друга – рекреаційно-активна, третя – периферійна, зона вгасання впливу ядра.

Теоретичну модель внутрішньої динаміки рекреаційної системи міста, на якій виділяються зони максимальної рекреаційної активності населення у природно-антропогенному (заміському) середовищі та середовищі антропогенно-природному (внутрішньо міському), після практичної перевірки окремих її частин, можна умовно розглядати як типову нормовану, зіставлення з якою дозволяє представити ступінь деформації існуючого рекреаційного простору.

В разі, коли ядром простору виступає мале місто, радіус реалізації рекреаційних потреб матиме свої особливості, які можна встановити на основі перевірки існуючих рекреаційних просторів малих міст, яку можна провести на прикладі малих міст Полтавщини. Однак принципи самоорганізації будуть спільними для всіх урбанізованих поселень, як великих, так і малих.

### Література:

1. Стаускас В.П. Градостроительная организация районов и центров отдыха. - Л.: Стройиздат, Ленингр.отд-ние, 1977. - 164 с.
2. Родичкин И.Д. Методология градостроительного проектирования рекреационных систем в условиях Украинской ССР: Автореф.дисс...д-ра архитектуры: 18.00.04/ ЛИСИ. - Л., 1980. - 55 с.

3. Родоман Б.Б. Модель Тюнена и теоретическая география // Известия Всесоюз.географ. об-ва. – Л.: Наука, Ленинградское отделение. – 1984, т.116, вып.5, - С. 415-421.
4. Бобков И.В. Проектирование центров кратковременного отдыха в зоне влияния крупных городов // Градостроительство. Вып.7./ М.: ЦНТИ по гражд.строит.и арх./ ЦНИИП градостроительства. - 1977. – 36 с.
5. Панченко Т.Ф. Формирование курортно-рекреационных систем во взаимосвязи с расселением // Градостроительство. Вып.5./ М.: ЦНТИ по гражд.строит.и арх./ КиевНИИП градостроительства. - 1978. – 48 с.
6. Honsch I. Probleme der Nahveholunb im Umland ausgewahuter stadte der DDR/ Greifswald.geogr.Arb. – 1987. –N 4. – S.62-67.
7. Die Veranderungen der Erholungsbelingungen in der Stadt-Umland-Region Leipzig-methodischer Ansatz und Schlusstolgerungen // Greifswald.geogr. Arb. – 1987. – N 4. – S.75-78.
8. Mariot P/ Aktualne problemy formovania sa rekreacne zazemia miest // Ziuot.prostred. – 1989. – N 6. – S. 311-312, 314, 316, 317, 283, 334.
9. Містобудування. Довідник проектувальника/ За ред.. Т.Ф.Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.
10. Горбик А.Р. Проблемы размещения комплексов баз отдыха в рекреационных системах // Тезисы докли сообщ.научного симпозиума “Человек-среда-рекреация”. - Рига: ЛатНИИИстроительства. -1987. - С.31-34.
11. Филлипович Л.С. Самоорганизация и устойчивость пространственной структуры рекреационных систем// Факторы и механизмы устойчивости гео систем. –М., - 1989. - С. 305-317.
12. Ковальов О.П. Географічний ландшафт: науковий, естетичний і феноменологічний аспекти. – Харків: «Екограф», 2005. – 388 с.
13. Шулик В.В. Про особливості просторової самоорганізації заміських рекреаційних систем / В.В.Шулик // Містобудування та територіальне планування; [відпов.ред. М.М.Осетрін]. – К.:КНУБА, – 2007. – №27. – С.351-357.

#### Аннотация.

В работе дается краткий анализ теоретических основ моделирования пространственной структуры рекреационных систем малых городов.

#### Summary.

This paper is a brief analysis of the theoretical foundations of modeling the spatial structure of recreation systems of small towns.

УДК 725.54:726.7

д. арх., професор В.В.Шулик, О.О.Савченко,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ПРО ФОРМУВАННЯ ЗОН ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ В СТРУКТУРІ ПРАВОСЛАВНИХ МОНАСТИРСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ

*Обґрунтовано доцільність розміщення зон психологічної реабілітації населення у структурі православних комплексів.*

**Вступ.** Християнство з давніх часів відігравало провідну роль у культурно-історичному розвитку та виступало провідною релігією в Україні. Періоди занепаду та відродження нашої держави невід’ємно пов’язані з розвитком сакральної архітектури, зокрема архітектури монастирських комплексів. Монастирі, початок зародження яких в Україні почався відразу після запровадження християнства на Русі, були осередками духовності та освіти. Монастирське духовенство виступало одним з основних чинників формування національної еліти, адже чернецтво не тільки подавало зразки вірного служіння ідеї, але і стало консолідуючим фактором національної стабільності. Чернече життя в монастирях поєднувалося зі світською діяльністю – просвітництвом, малярством, написанням та друкуванням літератури, лікуванням.

Перші праці, в яких описувалися монастирські комплекси, були присвячені окремим монастирям, в яких автори приділяли переважну увагу опису окремих будівель, аналізу іконостасу, фресок, розпису головного собору, висвітленню життя та діяльності його мешканців. Зокрема праці С.Культинко, Є.Горчакова, М.Максимович. Історія монастирів Полтавщини знайшла висвітлення у працях О. Грановського, В.Н. Жук та О.П. Єрмака. Істотно поживлюється процес вивчення монастирів наприкінці XIX поч..XXст., значну роль у вивченні історичного минулого відігравали такі дослідники, як Н.Сементовський, С.Норова, М.Захарченко, А.Торський, М.Малеженовський та інш. У період становлення радянської влади в Україні історико-архітектурні дослідження здійснювали М.І.Брунов, І.В.Моргилевський, Ф.І.Шміт, Ф.П.Ернст. У повоєнні часи переважно проводилися роботи з натурних обстежень та відновленню зруйнованих пам’яток. Вивченням цього питання займалися М.К.Каргер, Б.О.Рибаков, П.Д.Барановський, П.О.Раппопорт та інш.[1]. Результати дослідження пам’яток, що збереглися на території нашої країни періоду Київської Русі, узагальнені в роботах Ю.С.Асеева, на їх основі

запропоновані рекомендації до реставрації значного числа пам'яток Х-ХІІІст., виявлені їх типологічні особливості.

Ліквідація радянського тоталітарного режиму та здобуття незалежності нашою державою у кінці ХХ сторіччя послужило значним поштовхом для відродження духовності у суспільстві, відновлення об'єктів сакральної архітектури. З перших часів формування української державності на сучасному етапі розпочалася робота з дослідження архітектурної спадщини, зокрема культових будівель та комплексів. Завдяки наполегливій дослідницькій роботі багатьох українських науковців-архітекторів, зокрема В.В.Куцевича, В.В.Вечерського, О.В.Лесика, М.Ф.Гуляницького, Г.І.Лаврика, Л.В.Прибеги, В.І.Тимофійска, В.В.Чепелика, Б.С.Черкеса, Д.Н.Яблонського, В.С.Ясієвича та інш. вдалося вивчити історію та особливості розвитку українського храмобудування, систематизувати ці знання. Починаючи з цього періоду було створено та захищено ряд дисертаційних робіт які пов'язані з даним дослідженням, зокрема роботи Н.С.Мірошник, О.Ю.Водотики та інш.

**Основна частина.** На сучасному етапі розвитку нашої держави постала негайна проблема у проведенні ґрунтовних досліджень монастирських культових комплексів з метою їх відтворення та реставрації. Реставрація та сучасне використання монастирів розглядається багатьма вченими як необхідна умова їх збереження [2]. Значну увагу цьому питанню приділено у дослідженнях Н.С.Мірошник. Зібравши інформацію про значну кількість монастирів та дослідивши їх, було розроблено методичні засади реабілітації монастирських комплексів у сучасних умовах. Подальше формування принципів та методів реставрації та відновлення повинне відбуватися з активним включенням цих пам'яток у сучасне життя зі збереженням історичного вигляду, функцій та традицій, що впродовж багатьох років визначали його діяльність. Але не менш актуальним є питання введення нових напрямків та складових у процес функціонування культових комплексів, що дозволило б надати істотного поштовху для їх відновлення та розвитку. Одним з таких напрямків є формування зон духовно-психологічної реабілітації в структурі монастирських комплексів.

Структура медичних закладів психологічного лікування та відновлення (амбулаторні та стаціонарні медичні заклади, центри психологічної реабілітації, приватні медичні заклади) дозволяє населенню частково відновити своє психічне та фізіологічне здоров'я, але у багатьох випадках неможливість усунення шкідливих факторів зменшує лікувальний ефект [3]. Доцільним є розміщення подібних закладів на ізольованих територіях, а саме в структурі позаміських рекреаційних чи духовних центрів, та монастирських православних комплексів зокрема.

Монастирські комплекси з давніх часів відігравали значну роль у житті суспільства, зокрема виконуючи рекреаційну функцію для населення. Велика кількість людей відвідувала їх з метою духовного відновлення, яке здійснювалося за допомогою відвідування богослужінь, ландшафтотерапії у монастирських садах, спілкування з ченцями, залучення до їх життя та праці. Така практика поширюється й у наші часи.

У зв'язку з цим постає необхідність у вивченні планувальної організації монастирів з метою формування зон психологічної реабілітації в їх структурі. Специфіка функціонально-планувальної організації монастирів базується на таких принципах [2]:

- чітке групування забудови за функціональною ознакою та супідрядністю її у середині функціонально-планувальних зон та поміж ними (головна площа та культові споруди, житлова частина, господарча частина);
- концентричність поясів забудови, пов'язана з історичними етапами формування монастирських комплексів;
- відокремлення собору як головного ядра монастиря, орієнтація на нього основних споруд;
- прагнення до геометричної правильності обрису монастирського комплексу;
- консервативність православної сакральної архітектури. Однак наведені вище особливості не враховують можливість розширення функціонального наповнення монастирських комплексів і потребують подальшого вивчення. Це б дозволило чітко визначити принципи та прийоми формування (в межах території та поза межами; як окремої споруди, зблокованої або в існуючих монастирських спорудах) зон (закладів) психологічної реабілітації.

Формування подібних зон надало б змогу більш ефективно проводити психологічну реабілітацію для населення без втручання у життєдіяльність монастирської громади, надало б додаткового поштовху для розвитку монастирів та мережі лікувально-оздоровчого та духовно-паломницького туризму на території України.

Прикладом рішення подібних задач можуть бути пропозиції з формування зон психологічної реабілітації населення в структурі Мгарського Спасо-Преображенського монастиря (рис.1), які запропоновані авторами в ході експериментального проектування.

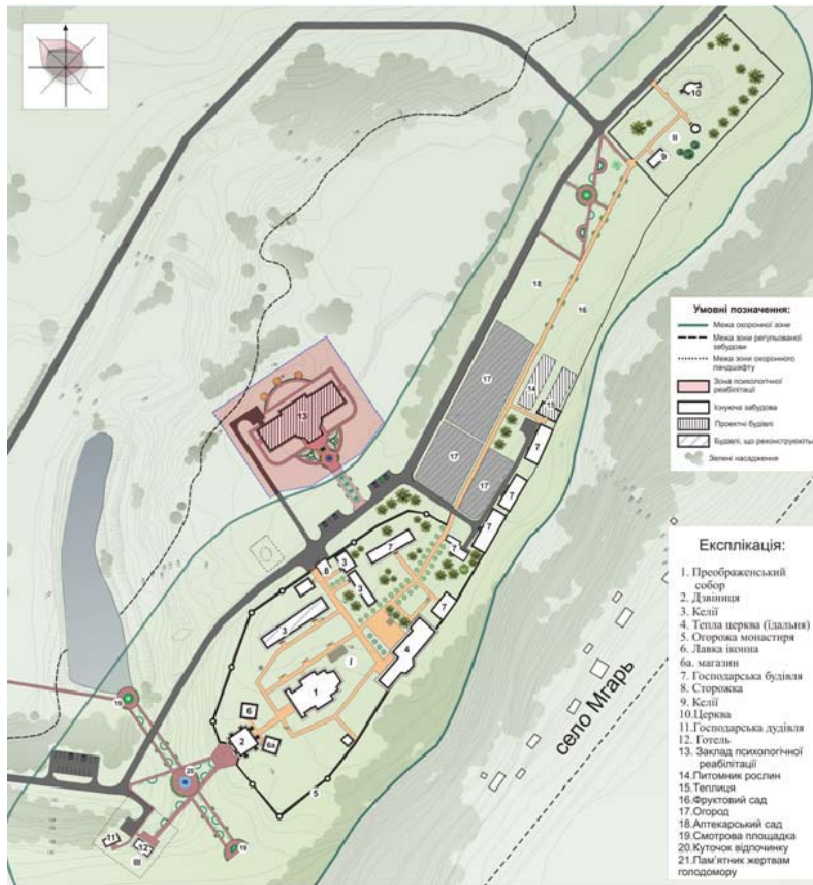


Рис.1. Схема генплану території Мгарського Спасо-Преображенського монастиря з виділенням зони психологічної реабілітації.

**Висновки.** Проаналізувавши специфіку та сутність діяльності монастирських комплексів, слід вказати на необхідність формування у їх складі зон психологічної реабілітації. Потрібно визначити принципи та прийоми формування цих зон у планувальній структурі таких комплексів без втручання в їх життєдіяльність, без порушення ізолюваного життя мешканців монастиря та розробити рекомендації до їх застосування.

Основними задачами з формування функціонально-планувальної та просторової структури монастирських комплексів за умови розміщення в них зон психологічної реабілітації слід вважати такі :

1. Врахування історичних, національних особливостей сакральної архітектури, принципів функціонально-планувальної організації монастирських комплексів.
2. Врахування природно-кліматичних умов (органічно вписати об'єкт у природне оточення, враховуючи характер рельєфу місцевості та наявні зелені насадження).
3. Врахування соціально-економічних умов (склад та площі приміщень зон , їх функціональна організація повинна відповідати соціально-економічним вимогам релігійної громади).
4. Врахування технічних умов (використання традиційних будівельних матеріалів, що історично використовувалися при будівництві сакральних споруд, частково застосовуючи сучасні будівельні матеріали, конструктивні схеми).

#### Література:

1. Водотика О.Ю. Архітектура православних храмів України: історія та сучасність/О.Ю.Водотика. Монографія.-К.: СПД Коляда О.П.- 2006.
2. Мирошник Н.С. Православні монастирські комплекси України (Принципи функціональної і естетичної реабілітації): автореф. дис.на здобуття наук. ступеня канд.архітектури: спец. 18.00.01 "Теорія архітектури, реставрація пам'яток архітектури" / К. 1999. – 20с.
3. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания/Б.Г.Ананьев-М.: Нау-ка, 1977.
4. Бассин Ф.В. Психическая травма (к современному пониманию ее природы и общих принципов ее психотерапии): Руководство по психотерапии/ Ф.В.Бассин, В.Е.Рожнов, М.А.Рожнова -Ташкент, Медицина, 1979. – 192 с.
5. Кабанов М.М. Методы психологической диагностики и коррекции в клинике/ М.М.Кабанов, А.Е.Личко, В.М. Смирнов - Л: «Медицина», 1983 – 210с.

#### Анотація

В статті визначено можливість формування зон психологічної реабілітації в структурі православних монастирських комплексів.

#### Annotation

The article determines the possibility of formation of zones of psychological rehabilitation of the population in structure of orthodox cult complexes.



УДК 711.25  
УДК 726.7

Доктор архітектури Шулик В.В.,  
Савченко О.О., Логвиненко О.С.,  
Полтавський національний технічний  
університет імені Юрія Кондратюка

### ПРО РОЗВИТОК РЕЛІГІЙНОГО ТУРИЗМУ (НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).

*Обґрунтовано доцільність використання історико-культурного потенціалу для розвитку релігійного туризму в Полтавській області.*

**Вступ.** Відомо, що серед життєво необхідних потреб людини і суспільства виділяються ті, реалізація яких пов'язана з відновленням та розвитком життєвих сил та певними умовами їх задоволення – з вільним часом та особливими властивостями простору. Тобто мова йде про виділення окремої групи – потреб рекреаційних. В центрі уваги рекреаційної сфери є людина з її рекреаційними потребами – побутовими, культурними тощо.

Науково-технічний прогрес активно сприяє розвитку рекреації та туризму. У багатьох країнах світу він дозволяє вирішувати багато соціальних та економічних проблем. Розвиток рекреаційно-туристичної галузі сприяє збільшенню доходів до бюджету, створенню нових робочих місць, розвитку рекреаційної інфраструктури, охороні та реконструкції існуючих історико-культурних пам'яток, охороні природи. Державною програмою розвитку туризму з 2002 року передбачена реалізація комплексу завдань з пріоритетних напрямків, що будуть сприяти вирішенню важливих соціально-економічних та науково-технічних проблем, активізації виробничої діяльності туристичних підприємств різних форм власності.

**Основна частина.** Рекреація тісно пов'язана з такими поняттями як відпочинок й туризм. На думку представників російських наукових шкіл [1] рекреація, є поняттям більш широким, що включає туризм. Зв'язано це зі спільним використанням ресурсних баз і різних засобів, тобто одна і та ж територія використовується для задоволення рекреаційних і туристських потреб, різні види туризму є рекреацією [ 2,3 ]. Тому можна дати визначення що туризм – це різновид рекреації, один із видів відпочинку, який в свою чергу теж ділиться на різні форми, види та типи (рис.1).

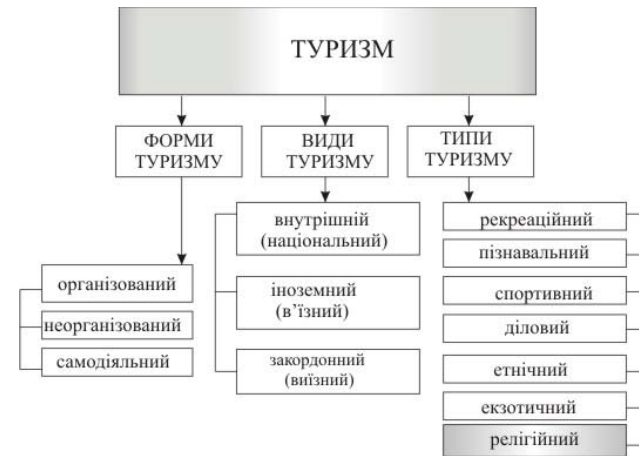


Рис. 1. Класифікація туризму (за Лук'яною Л.Г.)

Серед наведеної вище класифікації слід виділити релігійний туризм, як один з актуальних на сучасному етапі становлення туристичної інфраструктури нашої країни, та зокрема Полтавщини. Цей вид туризму можна визнати одним з найбільш давніх, що бере свій початок з часів запровадження християнства на Україні. Він ґрунтується на релігійних потребах людей різних конфесій. Як і інші види туризму, він має свої різновиди: паломницький туризм (окремо слід виділити духовно-паломницький напрям) та релігійний туризм екскурсійно-пізнавальної спрямованості.

Паломницький туризм, як особливий вид, існує та розвивається в наш час інтенсивно та з великим успіхом. Під релігійним туризмом екскурсійної спрямованості слід розуміти види діяльності, пов'язані з наданням послуг і задоволенням потреб туристів, які прямують до святих місць і релігійних центрів, що знаходяться за межами звичного для них середовища.

Духовно-паломницький туризм має вузьку соціально-психологічну базу та географічну направленість. Духовно-паломницький туризм тісно пов'язаний з лікувально-оздоровчим туризмом. Наприклад, більшість духовних центрів в Індії є центрами аюрведичного лікування. Різноманітні практики та настанови, що є універсальними для людей різних віросповідань, національностей, віку, виходять за рамки релігії та не мають безпосередньо релігійного підґрунтя. Мета таких практик – допомога людині у вирішенні її психологічних проблем, а також у її духовному самовдосконаленні, пізнанні своєї внутрішньої духовної природи. У першу чергу духовно-паломницький туризм пов'язаний та

практикується у духовних центрах країн Сходу, а саме в Індії, Тибеті, Китаї, Непалі, Японії. Слід відзначити близькість духовно-паломницького туризму та інших видів туризму. Наприклад, щорічно багато туристів відвідують Китай для занять системою цигун. Цигун допомагає людині набрати запас життєвих сил та енергії. Така подорож включає в себе елементи релігійного, спортивного і лікувально-оздоровчого туризму.

Релігійний туризм екскурсійно-пізнавальної спрямованості передбачає відвідування релігійних центрів, в яких туристи мають змогу побачити релігійні об'єкти – діючі культові пам'ятки, музеї, відвідати богослужіння, прийняти участь у релігійних процесіях, медитаціях та інших релігійних заходах [4].

Аналізуючи туристично-рекреаційну мережу в контексті розвитку релігійного туризму, як найважливіші складові доцільно виділити культові центри та релігійні центри. Культовий центр – це місце, що має велике значення для представників певної конфесії, в якому проводяться культові та інші заходи, що збирають велику кількість паломників. В таких місцях зазвичай є храм з чудодійною іконою або там раніше мешкав відомий святий, духовний наставник або відбувалися історичні релігійні події. Релігійний центр – більш широке поняття, ніж культовий центр. Релігійний центр, окрім об'єкту культу, включає установи освіти та адміністративні органи релігійних організацій.

В Україні багато святих місць, які щорічно приваблюють мільйони паломників як із нашої країни, так і з усього світу. Зокрема монастирські комплекси, що належать як християнським громадам, так і мусульманам та буддистам, маючи великий історико-культурний та духовний потенціал, відіграють провідну роль у проведенні релігійного туризму.

Провідна роль покладесться на православні монастирі, найвизначнішими серед яких є Києво-Печерська та Свято-Успенська Почаївська лаври, а також Свято-Успенська Святогорська лавра. Полтавська область, маючи значний історико-культурний потенціал, що зокрема представлений великою кількістю пам'яток архітектури культового призначення, зручне розташування та сприятливі кліматичні умови є дуже привабливим регіоном для організації та розвитку туризму, зокрема релігійного (рис.2). На сьогодні на Полтавщині функціонують 4 православні монастирські комплекси, будівлі трьох з яких є пам'ятками архітектури XVII-XIX ст. Кожен з них має свої власні традиції, святині, на їх території мешкали та поховані відомі релігійні діячі, духовні наставники, відбувалися історичні релігійні події.

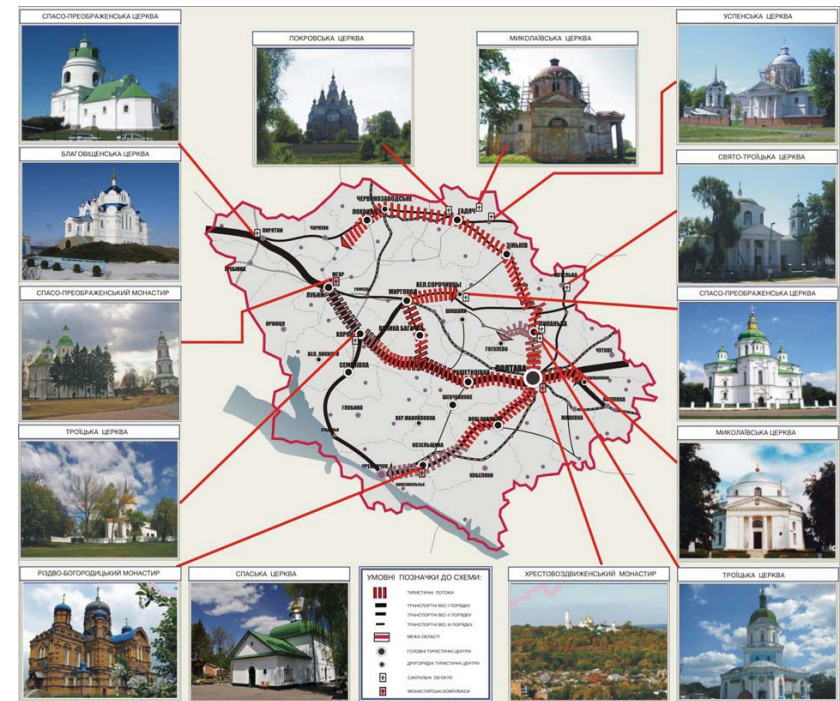


Рис. 2. Схема розташування найвизначніших пам'яток сакральної архітектури в межах Полтавської області.

У різні часи їх відвідували відомі діячі культури та мистецтва, зокрема Т.Г. Шевченко неодноразово бував у Мгарському Спасо-Преображенському монастирі, про який він згадує у повісті «Близнюки». Чудодійні ікони Полтавського та Козельщинського монастирів здавна приваблювали велику кількість паломників. Такий вагомий потенціал надає їм значення культових центрів, покладає на них функцію головних складових мережі релігійного туризму.

Головним центром формування та концентрації туристичних потоків є м.Полтава, де зосереджені основні історико-культурні пам'ятки, туристичні організації області та сконцентровані об'єкти для прийому та розміщення туристів. До основних центрів концентрації туристів на Полтавщині доцільно також віднести такі населені пункти: Кременчук, Миргород, Лубни, Диканька, Решетилівка, Гадяч, Опішня та Шишаки.

**Висновки** Вказані вище дані дозволяють вказати на існуючу популярність та потреби у перспективному розвитку такого виду туризму в Україні – як релігійний. Проаналізувавши історико-культурний та природний

потенціал Полтавської області, можна вказати на привабливості для розвитку такого виду туризму.

Основними задачами з формування мережі релігійного туризму Полтавській області слід вважати такі :

1. Організація екскурсійних маршрутів, які б в повній мірі висвітлювали б привабливість та потенціал історико-культурних пам'яток, зокрема культових (храмових та монастирських комплексів) та сприяли б підвищенню рівня духовності та освіченості туристів.
2. Подальше відновлення, реставрація та відтворення пам'яток архітектури, історії та культури культового призначення.
3. Розвиток туристичної інфраструктури – об'єктів готельної мережі, закладів харчування та транспортної мережі вздовж туристичних маршрутів релігійного спрямування.
4. Введення та формування зон психологічної реабілітації в структуру культових об'єктів (храмових та монастирських комплексів) як нових з метою використання їх не тільки в екскурсійних, паломницьких та освітницьких цілях, а й в лікувально-оздоровчих.

#### Література.

1. Мальська М.П. Туристичний бізнес: теорія та практика/ М.П.Мальська, В.В. Худо Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 424с.
2. Кусков А.С., Рекреационная география/А.С.Кусков, Голубева В.Л., Одинцова Т.Н., Изд - Флинта, 2005.- 493 с.
3. Т.В. Николаенко Процесс рекреационного освоения региона (на примере Крыма). - Симферополь, 1998.
4. Бабкин А.В. Специальные виды туризма: Учебное пособие /А.В.Бабкин – М. Советский спорт, 1998.
5. Лукьянова Л.Г. Рекреационные комплексы: Учебное пособие / Л.Г.Лукьянова – К. Вища школа, 2004.-346с.

#### Аннотация

В статье обозначено целесообразность использования историко-культурного потенциала для развития религиозного туризма в Полтавской области.

#### Annotation

The article determines the possibility of using of historical and cultural potential for the development of religious tourism in the Poltava region.

УДК 72.012.27

к. арх. К.И. Эль-Саббаг,

Киевского национального университета строительства и архитектуры

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДО- И ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Представлены примеры использования альтернативных источников водо- и электрообеспечения в строительной практике стран Ближнего Востока (Ливан, Сирия, Иордания).*

*Ключевые слова:* автономные системы, жилищное строительство, альтернативные источники водо- и электрообеспечения, высотные жилые здания.

Уже многие десятилетия в мировой строительной практике используются автономные системы водо- и энергообеспечения. Это обусловлено социальными-экономическими условиями жизни, растущими ценами на электроэнергию, а также глобальными изменениями климата.

Как правило, автономные системы являются альтернативными источниками водо- и энергообеспечения. В странах Ближнего Востока (Ливан, Сирия, Иордания) каждый дом в городе обязательно подключен к общегородской сети. А использование автономных систем не только значительно уменьшает финансовые затраты, но и позволяет бесперебойно пользоваться электроэнергией и водой в любое время.

Особенностью водоснабжения зданий данного региона является использование накопительных резервуаров в подвальных помещениях, куда поступает вода из городской сети низкого давления. В мало- и многоэтажных зданиях вода из накопительных резервуаров подается с помощью насосов непосредственно в квартиры. В высотных зданиях дополнительно используется накопительный резервуар на крыше здания либо в верхнем техническом этаже, куда вода из нижних резервуаров равномерно подается с помощью насосов, расположенных на технических этажах (количество зависит от высоты здания, но не менее одного, т.к. технический этаж располагается после каждого двенадцатого этажа). Вода в квартиры по отдельным трубам распределяется из общего верхнего резервуара. Оплата за использование воды производится раз в год фиксированной суммой за объем резервуаров, установленных в доме и закрепленных за каждой квартирой. Похожие системы водоснабжения используются также во многих европейских странах, где центральная водопроводная сеть работает под низким давлением.

Для домашнего использования вода очищается специальными фильтрами. Уровень воды в общем резервуаре контролируется центральной системой управления зданием. Водяные трубы изготавливаются из гальванической стали для технических помещений, шахт и многоуровневого полипропилена для использования внутри квартир. Все балконы, санузлы кухни оснащены системами водослива из коррозионно-устойчивого металла.

В современных высотных зданиях стран Ближнего Востока нагрев воды происходит посредством нескольких водяных бойлеров, размещенных в подвальной части здания и работающих на мазуте. Центральный насос подает нагретую воду в изолированные трубы из черного металла поперек лестничной клетке и в алюминиевые полипропиленовые трубы поперек квартирам. Отопление внутри квартиры осуществляется посредством декоративных радиаторов, размещенных во всех помещениях. Контроль потребления энергии на отопление осуществляется за счет калориметров, находящихся в прихожих каждой квартиры и монитора в центральной системе управления зданием на первом этаже.

Альтернативным источником энергоснабжения в странах Ближнего Востока являются дизельные генераторы, располагающиеся в подвальных помещениях здания. Вырабатываемой ими электроэнергией достаточно для бесперебойной работы лифтов, освещения помещений здания и работы бойлеров на протяжении 5-6 часов в случае отключения электроэнергии центральной сети.

Вентиляция санузлов осуществляется за счет вентиляторов, размещенных в навесных потолках и выходящих в вентиляционные шахты. Также в санузлах используется естественная вентиляция, т.к. санузлы традиционно размещаются в непосредственном примыкании к наружным стенам. Механическая вентиляция обеспечивается для подвальных помещений и паркинга посредством свежего воздуха и вытяжки вентилятора воздуховода.

В современных проектах кондиционирование воздуха осуществляется с помощью центральной системы кондиционирования. Функция центрального кондиционера – очистка, предварительный нагрев или охлаждение уличного приточного воздуха, который раздается по помещениям с помощью системы воздуховодов. В состав центрального кондиционера входят: воздушный фильтр, воздухонагреватель, воздухоохладитель, вентиляторная секция и шумоглушители. Кроме технических преимуществ, центральная система кондиционирования имеет также эстетический плюс – она не нарушает архитектурного облика зданий. Обычно система устанавливается на верхнем техническом этаже здания, в некоторых случаях в подвальном помещении. В климатических условиях данного региона системы центрального

кондиционирования также выполняют роль систем отопления как альтернатива отопления подогретой водяными бойлерами водой.

В последние годы при проектировании архитекторы стараются более эффективно использовать климатические характеристики данного региона. Например, использование солнечных модулей, устанавливаемых на крыше зданий, позволяет не только нагревать воду в центральном резервуаре для ее использования в хозяйственных и гигиенических целях, но также вырабатывать объем энергии достаточный для освещения технических помещений здания, работы лифта и водяных бойлеров. При этом значительно сокращаются расходы топлива, необходимого для работы основного генератора здания. К тому же энергию солнца, благодаря климатическим условиям региона, можно использовать практически круглый год. На рисунке 1 представлена схема использования солнечных модулей как альтернативного источника водо- и электроснабжения в современном здании.

Ветровой режим прибрежных зон позволяет также использовать в зданиях ветровые генераторы в качестве дополнительных источников энергии совместно с солнечными панелями и служить естественной вентиляцией внутренних помещений зданий. Естественная вентиляция имеет ряд преимуществ по сравнению с системами кондиционирования воздуха. Одним из преимуществ является субъективное ощущение улучшения качества микроклимата людьми, находящимися в помещениях. Второе преимущество – снижение затрат электроэнергии на климатизацию здания.

В условиях глобального изменения климата и всемирного экономического кризиса первоочередной задачей проектировщиков является использование климатических параметров района строительства для увеличения энергетической эффективности и экологичности здания при одновременном повышении качества микроклимата.

Основной же задачей архитекторов является размещение оборудования автономных систем водо- и энергообеспечения в структуре здания. При этом необходимо учитывать в архитектурно-планировочных решениях доступность таких помещений для технического персонала в случае ремонта либо планового обслуживания оборудования, а также их удаленность от жилых помещений здания и звукоизоляцию.

При строительстве и проектировании современных зданий возникают проблемы, для решения которых необходимо рассматривать здание как единую энергоаэродинамическую систему, что позволит создавать энергоэффективные, надежные и комфортные для людей здания.



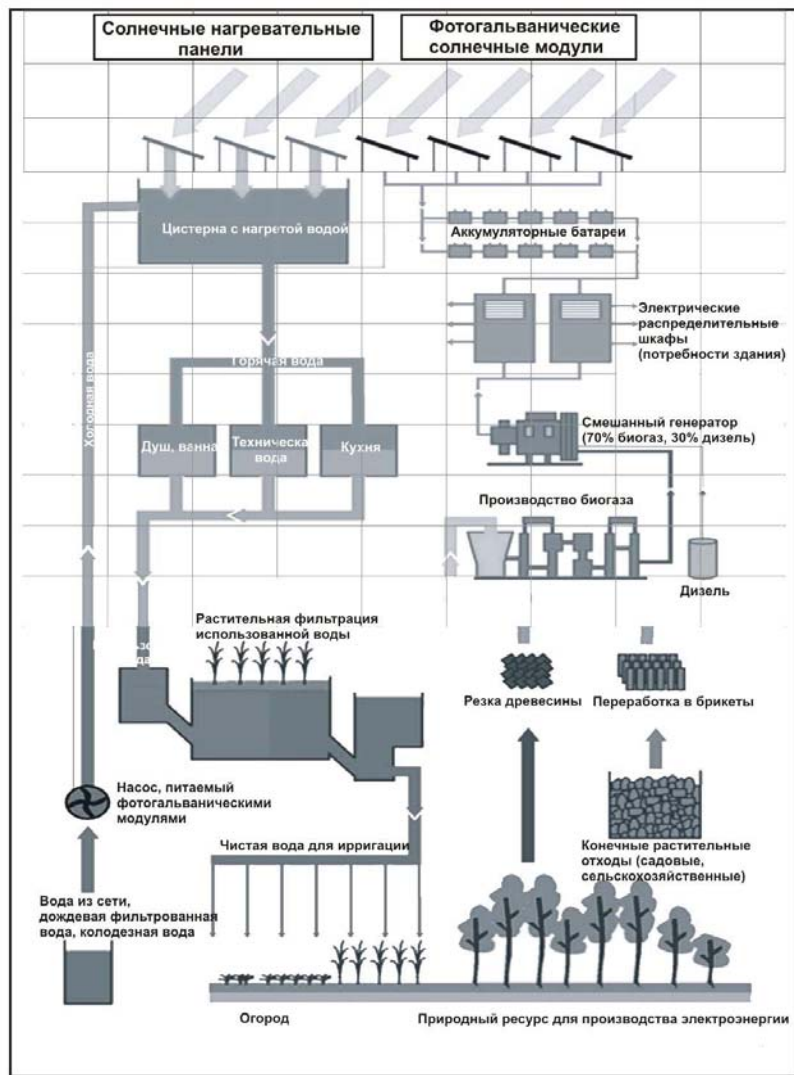


Рис. 1. Схема использования альтернативных источников водо- и электроснабжения в высотных зданиях (солнечные модули)

### Література

1. Бродач М. М., Шилкин Н. В. Многоэтажное энергоэффективное жилое здание в Нью-Йорке / М. М. Бродач, Н. В. Шилкин – ж «АВОК», № 4, 2003
2. Шилкин Н. В. Возможность естественной вентиляции для высотных зданий / Н. В. Шилкин–ж «АВОК», № 1, 2005
3. Daniels K. The Technology of Ecological Building / Daniels K. – Birkhauser, 1997
4. Росс Д. Проектирование систем ОВК высотных общественных многофункциональных зданий: пер. с англ. / Д. Росс – М.: АВОК\_ПРЕСС, 2004 – 164 с.
5. Граник Ю. Г., Магай А. А., Дубынин Н. В. Архитектурно-технические решения нового типа энергосберегающего высотного 35-ти этажного жилого дома / Ю. Г. Граник, А. А. Магай, Н. В. Дубынин - М:ОАО ЦНИИЭП жилища, 2004

### Анотація

У статті подано приклади використання альтернативних джерел водо- та електрозабезпечення в будівельній практиці країн Близького Сходу (Ліван, Сирія, Йорданія).

Ключові слова: автономні системи, житлове будівництво, альтернативні джерела водо- та електрозабезпечення, висотні житлові будівлі.

### Annotation

This article presents examples of using the alternative sources of water and electrical supply in the construction practice in the Middle East countries (Lebanon, Syria, Jordan).

Keywords: stand-alone systems, housing, alternative sources of water and electrical supply, high-rise residential buildings.

УДК 72.012.27

к. арх. К.И. Эль-Саббаг,  
Киевского национального университета строительства и архитектуры

### ОСОБЕННОСТИ КЛАССИФИКАЦИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

*Изучено понятие «высотное здание» и представлены особенности классификации высотных объектов в странах, где развито высотное строительство.*

*Ключевые слова: высотное здание, небоскреб, критерий высотности, высотное здание-комплекс.*

В современной мировой строительной практике нет единого определения высотного здания. В Соединенных Штатах Америки, согласно Генеральному Закону Массачусетса, США, 7 издание, здание высотой от 75 футов (23 метра) до 491 фута (150 метров) считается высотным, а здание выше 491 фута (150 метров) – сверхвысотное здание или небоскреб. При этом высота одного уровня должна быть около 13 футов (4 метра). Подобная классификация принята и в странах Европы.

В Индии, где высотное строительство только начинает развиваться, высотным считается здание высотой от 35 метров и выше, разделенное на регулярные интервалы. Чтобы считаться высотным зданием, строение должно базироваться на твердом основании и быть построено по всей его высоте по определенным технологиям (в отличие от естественно возникших формирований). Высотное здание отличают от других высоких искусственно созданных строений следующие основные принципы:

- строение должно быть разделено на многократные уровни не менее двух метров высотой;
- если у такого строения есть более 12 таких внутренних уровней, то самая высокая неразделенная часть не должна превышать 50 % общей высоты;
- нечеткие участки уровней, такие как лестницы, нельзя считать этажами по их назначению в этом определении.

Международная организация, созданная одним из частных университетов Пенсильвании (США), «Совет по высотным зданиям и городской среде» (Council on Tall Buildings and Urban Habitat), далее СВЗГС, разработала критерии определения и измерения высотных зданий. Здание считается высотным по следующим критериям:

- если оно является высотным относительно городской ситуации, в которой находится, т.е. 12-ти этажное здание не будет считаться высотным в

таком городе как, например, Чикаго или Гонг-Конг. Но в провинциальном европейском городке такое здание будет выше обычных городских строений;

- высотным здание может выглядеть, благодаря своим пропорциям. Например, существует множество тонких зданий, которые выглядят высокими, особенно по отношению к низкой городской застройке. И наоборот, есть много больших длинных зданий, которые являются высотными, но их размер (общая площадь) не позволяют так классифицироваться;

- здание может быть классифицировано как высотное, если в нем содержатся технологии, которые считаются атрибутами высотных зданий – т.е. специальный вертикальный транспорт, структурные ветровые связи, как продукт высоты.

Международная конференция по пожарной безопасности в высотных зданиях так определяет критерий высотности – «любое строение, где высота может иметь серьезное влияние на эвакуацию». В малом оксфордском словаре английского языка имеется такое определение высотным зданиям – «здание, имеющее много этажей». Большинство строительных инженеров, инспекторов, архитекторов и других специалистов называют высотным здание не меньше 23 м высоты.

В России, переживающей сегодня активизацию высотного строительства, все работы велись до последнего времени без определенных нормативных документов, а лишь полагаясь на мировой опыт и разрабатывая нормы и правила в ходе строительства. Градостроительный кодекс Российской Федерации предоставляет право субъектам Федерации разрабатывать и утверждать свои территориальные строительные нормы, учитывая при проектировании и строительстве потребности каждого региона, а также природно-климатические, социально-демографические и национальные особенности. В Москве, занимающей лидирующее место среди российских городов по количеству высотных проектов, в 2005 году были приняты «Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки участков территории высотных зданий и высотных градостроительных комплексов». Этот документ устанавливает требования к условиям размещения высотных зданий и высотных комплексов в городе, к организации транспортной инфраструктуры и инженерного обеспечения. В «Нормах и правилах» дается точное определение высотного здания:

«Высотное здание-комплекс (ВЗК) – здание высотой более 75 м, включающее обязательный перечень объектов обслуживания местного уровня для жителей и работающих в ВЗ, места хранения автомобилей для жителей, работающих и посетителей ВЗ в соответствии с требованиями табл. Обязательный перечень и расчетные показатели минимальной обеспеченности

жителей ВЗК, ВГК объектами общественного обслуживания. Обязательный перечень и расчетные показатели минимальной обеспеченности работающих в ВЗК, ВГК объектами общественного обслуживания и Транспортная инфраструктура.

*Высотный градостроительный комплекс (ВГК)* – группа разновысоких зданий, в том числе высотой более 75 м, объединенная общим функционально-планировочным и архитектурно-пространственным решением, включающая обязательный перечень объектов обслуживания местного уровня для жителей и работающих в ВГК, места хранения автомобилей для жителей, работающих и посетителей ВГК в соответствии с требованиями табл. Обязательный перечень и расчетные показатели минимальной обеспеченности жителей ВЗК, ВГК объектами общественного обслуживания. Обязательный перечень и расчетные показатели минимальной обеспеченности работающих в ВЗК, ВГК объектами общественного обслуживания и Транспортная инфраструктура.

*Участок территории ВЗК, ВГК* – часть территории города в пределах квартала, ограниченная границами земельного участка. Удельный показатель площади участка территории ВЗК, ВГК следует принимать не более 0,4 кв.м. фонда застройки. Размер квартала при размещении в нем участка территории ВЗК должен составлять не более 2,5 га, участка территории ВГК – не более 5,0 га».

В Украине согласно ГСН В.1.1-7-2002 существует следующая классификация зданий по высоте:

- малоэтажные здания высотой до 9 метров;
- многоэтажные здания высотой до 26,5 метров;
- повышенной этажности здания высотой до 47 метров;
- высотные здания высотой более 47 метров.

А в Предложениях по Противопожарным мероприятиям, рекомендованным совместным приказом Госстроя и МЧС Украины от 10.12.2004г. № 238/225 говорится, что высотные здания делятся по высоте на два класса:

- высотные класса А – от 73,5 м до 100 м;
- высотные класса Б – от 100 м до 150 м.

В 2008 году разработан проект ГСН «Проектирование высотных зданий жилого и общественного назначения», который должен стать первым полным техническим руководством к проектированию и строительству высотных зданий в Украине.

В Ливане приняты следующие определения зданий по высоте:

- здания малоэтажные (от 1-го до 3-х этажей);

- здания многоэтажные (от 4-х этажей до 50 метров высотой);
- здания высотные (от 50 метров и выше).

При строительстве любого объекта площадью более 1000 кв.м. исполнитель проекта должен получить разрешение на строительство. Данная процедура регламентируется Положением Министерства общественных Работ о проведении строительных работ. Архитектурно-планировочная документация заверяется четырьмя инженерами, членами Союза инженеров и архитекторов: архитектором, инженером-механиком, инженером-конструктором, электриком. Затем документация попадает в Дирекцию по планированию городского строительства, которая рассматривает и утверждает ее в соответствии с существующим генеральным планом. Муниципалитет – конечная инстанция, куда попадает архитектурно-планировочная документация, является контролирующим органом всего процесса строительства. Строительство высотных зданий (более 50 метров) требует помимо обычных разрешений также разрешение Совета Реконструкции и Развития, созданного при Кабинете Министров Ливана. Для строительства высотных зданий лимитируется участок застройки – не более 2 500 кв.м.

Количество этажей не является наилучшим индикатором для определения высотности здания, т.к. высота этажей может меняться в различных зданиях и в зависимости от их функциональности, все же СВЗГС называет высотным здание от 14-ти этажей и выше (или от 50 метров/ 165 футов высотой). Сонетом разработаны критерии измерения высоты зданий:

1. Высота до наивысшей архитектурной точки. Высота измеряется от уровня тротуара перед главным входом в здание до его архитектурной верхушки вместе со шпилем, но не включая антенны, сигнальные мачты и флагштоки. Такое измерение является наиболее распространенным и обычно используется при составлении рейтинга 100 Самых Высоких Зданий Мира.

2. Высота до наивысшего доступного этажа. Высота измеряется от уровня тротуара перед главным входом в здание до наивысшего занимаемого этажа, не включая техническую площадь.

3. Высота до вершины крыши. Высота измеряется от уровня тротуара перед главным входом в здание до наивысшей точки уровня главной крыши здания, не включая шпили и антенны.

4. Высота до вершины. Высота измеряется от уровня тротуара перед входом в здание до наивысшей точки, независимо от материала или функции наивысшего элемента, включая антенны, флагштоки и сигнальные мачты (рис. 1).

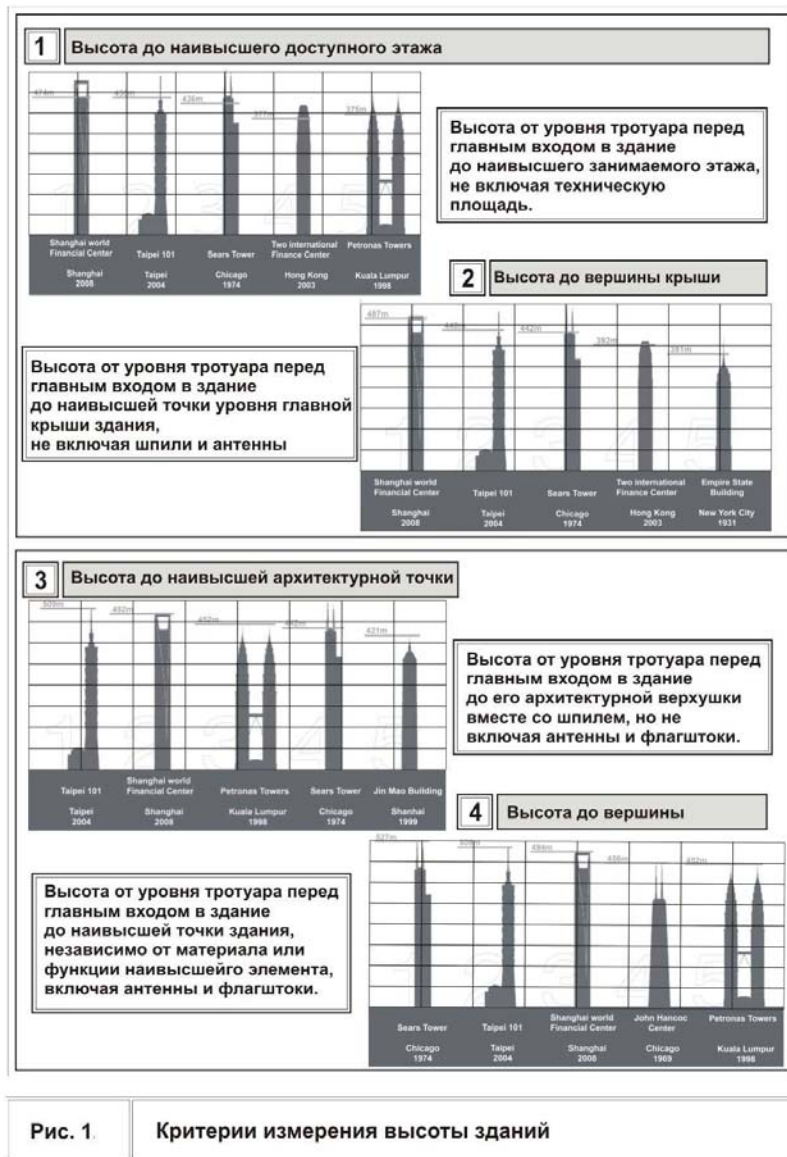


Рис. 1.

Критерии измерения высоты зданий

## Література

1. Официальный сайт американской консалтингово-инженеринговой компании <http://www.rwsullivan.com>
2. Официальный строительный портал Индии <http://www.construction.indianetzone.com>
3. Официальный сайт Совета по Высотным Зданиям и Городской Среде <http://www.ctbuh.org>
4. Портал градостроительной политики и строительства города Москвы <http://www.stroi.ru>
5. Официальный сайт Министерства регионального строительства Украины. <http://www.minregionbud.gov.ua>
6. Закон о гражданском строительстве (1964 г.) – перевод с арабского языка.

## Анотація

У статті вивчено поняття «висотний будинок» і представлені особливості класифікації висотних об'єктів в країнах, де розвинене висотне будівництво.

Ключові слова: *висотний будинок, хмарочос, критерій висотності, висотний будинок-комплекс.*

## Annotation

The article studies the concept of "high-rise building," and presents the classification of high-rise buildings in countries where the high-rise building construction is developed.

Key words: *high-rise building, skyscraper, altitude standard, high-rise building complex.*



УДК 727.3

Эмамианфар Али,  
Киевский национальный университет строительства и архитектуры

### **ВЛИЯНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ТРАДИЦИЙ И ИСЛАМСКОЙ РЕЛИГИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ**

*Рассмотрены разные периоды истории Ирана, степень влияния исламской религии на формирование учебной среды и архитектуры учебных заведений.*

*Ключевые слова: религия, учебная среда, архитектура учебных заведений.*

Высшее образование и религия в Иране исторически тесно связаны и дополняют друг друга. В данной статье проанализированы разные периоды истории Ирана, степень влияния исламской религии на формирование учебной среды.

В эпоху империи Ахеменидов (династии Ахеменидов VI — IV в. до н. э.) была принята программа обучения, которая состояла из: религиозных наук, письменности, математики, науки о материалах, практических занятий (сельское хозяйство и посадка деревьев). Религиозные науки в тот период, даже если не являлись основным предметом, были одними из важных составляющих в учебных планах. Во времена Дария III был создан учебный центр Шаспиган в Самарканде (одном из древнейших городов мира, втором по величине городе Узбекистана). Исторические исследования показывают, что в это же время в городах Рей (к югу от Тегерана), Пасаргад (возле города Шираз), и Систан (на юго-востоке Ирана), были основаны библиотеки, административные и религиозные центры для хранения документов.

Государство Сасанидов (224 - 651 гг.) активно проводило политику развития религии и образования. В этот исторический период людей разделили на отдельные социальные группы: богатые и старейшины, жрецы, воины, учителя и общественность. Сасанидские цари любили и поддерживали науку и учёных. В этот период был создан университет Ганди Шапур.

Университет Ганди Шапур (расположенный в городе Хузестан в юго-западном Иране) и университет в Болоньи (Италия) считаются первыми университетами в мире. В университете Ганди Шапур иранские врачи учили греческих специалистов. Это был своеобразный комплекс университета и больницы. Университет Ганди Шапур оказывал большое влияние на весь исламский мир. Как свидетельствует история, в разные периоды развития общества было влияние религии на политику и образование.

В период Арабского доминирования в Иране (651 – 821 гг.) был создан важный научный центр, который большую часть своей работы посвящал философии, естественным наукам и математике. Его называли Бенитол Хекмах, что значит Дом Знаний. Этот центр был построен в 821 году в городе Багдаде, в нем были библиотека и обсерватория.

В древнем Иране после Мечетей важными общественными зданиями считаются Медресе (школы). Традиционно учебные заведения в Иране делились на 3 уровня: 1 - Мактаб Хане (начальная школа, которая находилась в отдельном здании), 2 - средние учебные заведения, которые находились в Медресе и 3 - высшие учебные заведения, которые тоже формировались в Медресе.

Мактаб Хане часто не имели конкретного места обучения. Они создавались либо в доме Молла (учитель), либо в помещении мечети. В Мактаб Хане изучали основы чтения и письма на фарси и чтение Корана (рис 2 А.).

История сохранила дом, в котором был создан Мактаб Хане (X в.). Это Асеф - старый дом, который теперь стал музеем. Асеф Особняк в городе Сенендедж является одним из старейших памятников и исторических мест, он находится в центре города. С северной стороны основного здания был построен церемониальный зал. Восточная и другие части здания были добавлены или завершены в периоды Сефевидов, Каджаров и Пехлеви. Основной вход, Западный и Восточный особняк построены в периоде Диван Асеф, и, вошли в историю как Асеф здание.

Общая площадь здания 4000 квадратных метров. Кроме входной группы, здание состоит из четырёх дворов - внешний двор (главный), двор для сотрудников, сад и двор для кухни.

Архитектура арок - резной камень и полумесяцы создают красивое впечатление. Зал, общая комната и мактаб хане сделаны также очень художественно и красиво.

В медресе первый этаж предназначался для среднего образования и второй этаж – для высшего. На уровне среднего образования изучали персидскую литературу и религиозные науки. На втором этаже были созданы помещения для изучения специализированных предметов. Эти школы закончили такие видные ученые, как Авиценна и Абу Бакр Мухаммед ибн Закария Ар-Рази, а также и другие иранские учёные.

Архитектура сооружений медресе представляет пышный центральный двор. Вокруг этого двора размещались несколько небольших помещений (Ходжре), в которых жили по 2-3 студента. На входе каждого ходжре создавалась небольшая терраса. В каждом медресе были помещения, которые называются Модарес (класс). Размер модарес пропорционален количеству

ходжре: чем больше ходжре, тем большая терраса для семинаров и конференций создавалась для каждого класса. Второй этаж медресе тоже состоял из Ходжре и Модарес для высшего образования. В каждой медресе также создавалась часовня для молитв и библиотека. Характерным примером таких медресе может быть медресе Гиясие Хорджерд (находится между городами Хаф и Джам), которая была создана с 1421 по 1427 годы архитектором Гавамодином Ширази и его сыном Гиясодином (рис 2 Б.).

Эпоха правления династии Сефевидов началась в шестнадцатом и закончилась в восемнадцатом веке. В этот период создалось и развилось мощное государство, правительством были сформированы основные условия для культурного творчества, художественной и архитектурной преемственности. Во время царей Аббас выросли знание, искусство, архитектура, особенно в столице Сефевидов - городе Исфахан. Царь Аббаса способствовал росту архитектуры. Были созданы общественные здания, дороги, караван-сарай, мосты, мечети, школы различных ветвей искусства. Во времена царей Аббаса углубились знания по искусству и архитектуре. Архитектура этого периода, особенно в городе Исфахане, преимущественно религиозная.

Как пример можно отметить здания комплекса Чахар Баг, который находится в городе Исфахане. Рядом с улицей Чахар-Баг существует историческое здание с бирюзовыми куполами и минаретами, украшенными голубой мозаикой. Это здание называют по разному: медресе Чахар-Баг, медресе Солтани или медресе Мадар-шах. Оно привлекает к себе внимание приезжающих туристов. Это учебное заведение было построено в 1697 году для обучения духовных семинаристов (рис 1).

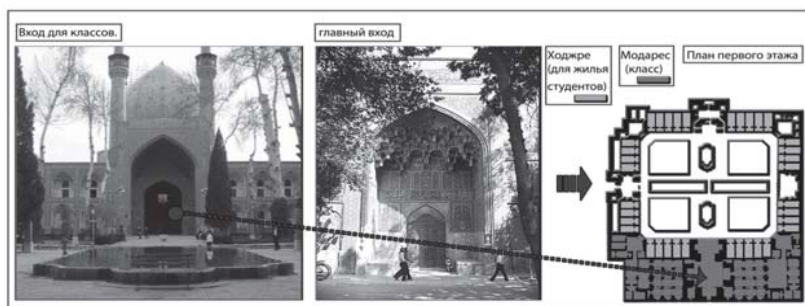


Рис 1. Медресе Чахар-Баг в г. Исфахан

#### А. Мактабхане двух разных типов.



#### Б. Медресе Гиясие Хорджерд (находится между городами Хаф и Джам).

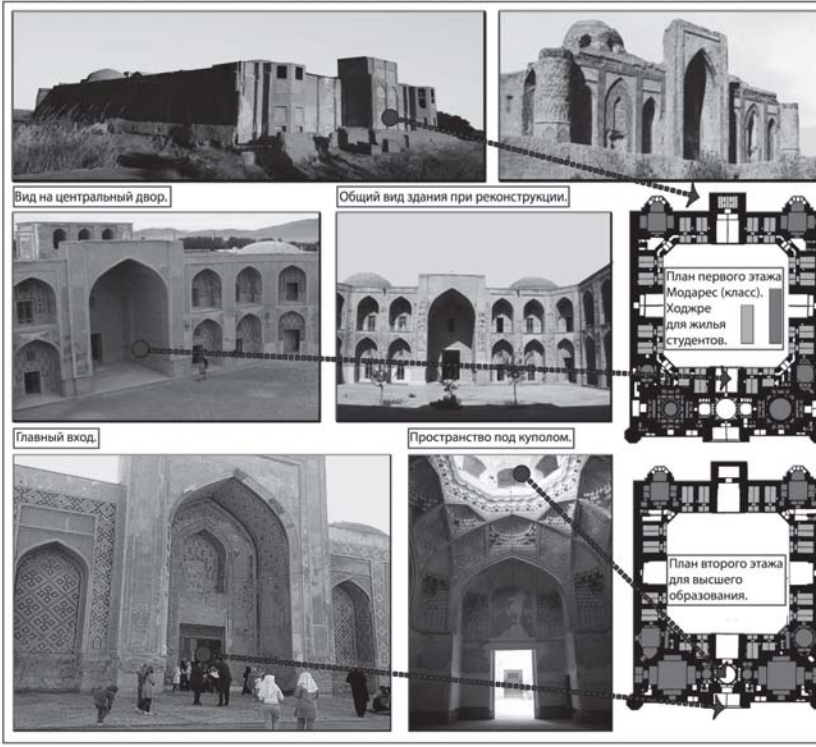


Рис 2. Формирование первых зданий учебных заведений в Иране.

## Література

1. Раллев А.Б. История архитектуры развивающихся стран. – К.: Вища школа, Головное изд-во, 1986. – 248 с.
2. Электронный ресурс [http:// uk.ac.ir].
3. Электронный ресурс [http:// au.ac.ir].
4. Электронный ресурс [http:// yazduni.ac.ir].

## Анотація

У статті розглянуті різні періоди історії Ірану, ступінь впливу ісламської релігії на формування навчального середовища та архітектури навчальних закладів.

**Ключові слова:** релігія, навчальне середовище, архітектура навчальних закладів.

## Abstract

In the article the different periods of history of Iran, degree of influence of islam religion, are considered on forming of educational environment and architecture of educational establishments.

**Keywords:** religion, educational environment, architecture of educational establishments

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Астапенко А.В., Швецов В.Л., Осетрин Н.Н., Беспалов Д.А. <i>Методы моделирования транспортных потоков</i> .....                                                   | 3   |
| Бадюл М.Г. <i>Факторы, влияющие на оценку эффективности спортивно-развлекательных сооружений</i> .....                                                            | 11  |
| Банах В.А., Ерофеев С.А. <i>Моделирование динамических воздействий на жилые здания при реконструкции в сложных инженерно-геологических условиях</i> .....         | 20  |
| Банах А.В., Тарарсик А.А. <i>Особенности напряженно-деформированного состояния зданий, эксплуатируемых длительное время вблизи транспортных магистралей</i> ..... | 28  |
| Бичевий П.П. Козирева К.М. <i>Вибір технології усунення розширувань бітумно-руберойдного килиму</i> .....                                                         | 40  |
| Болошенко Ю. Г. <i>Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов при малоцикловых нагрузках</i> .....                                    | 45  |
| Вадімова А.В. <i>Взаємообумовленість рішень містобудівної документації та нормативно-правових актів</i> .....                                                     | 54  |
| Василенко Л.Г. <i>Актуальність дослідження теоретичних засад українського авангарду</i> .....                                                                     | 61  |
| Воронич Є.А. <i>Багатоповерхове житло і прибудинковий простір</i> .....                                                                                           | 65  |
| Габрель М. М., Габрель М.М. <i>Зміна образу Львова у свідомості мешканців за період пострадянських трансформацій</i> .....                                        | 72  |
| Гарнага В.Л., Бояринцева В.О., Драчук В.О. <i>Сади на дахах – сучасні тенденції в садово-парковому будівництві</i> .....                                          | 81  |
| Гоблик А.В., Супрун П.А. <i>Компьютерная графика как средство формирования художественного видения архитекторов</i> .....                                         | 87  |
| Грицюк Л. <i>Історія та сучасні реалії проекту церкви на Богданівці у Львові архітектора Євгена Нагірного</i> .....                                               | 94  |
| Дига Р. <i>Урбаністичні ініціативи на Русі в світлі писемних джерел</i> .....                                                                                     | 100 |
| Долінін М.О. <i>Вплив принципів управління якістю на діяльність будівельного підприємства</i> .....                                                               | 108 |
| Дудар І.Н. <i>Міжнародна співпраця ВНТУ з кращим інженерним вузом Росії</i> .....                                                                                 | 119 |
| Дудар І.Н., Риндюк С.В. <i>Особенности проектирования и строительства энергоэффективных жилых домов</i> .....                                                     | 122 |

|                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Завальний О.В., Черноносова Т.О., Черноносова О.Ю. <i>Формування та розвиток об'єктів відпочинку і туризму на транскордонних територіях</i> ..... | 128 |
| Іванейко І. Д., Мудрий І. Б., Акімов С.Ф. <i>Аналіз ефективності різних технологій зведення фундаментів стрілковими кранами</i> .....             | 132 |
| Ільчук Н.І. <i>Вплив одноразових повторних малоциклових навантажень на зміну ширини розкриття тріщин в ригелях рам</i> .....                      | 138 |
| Кельба С.С. <i>Досвід проектування та будівництва громадських комплексів на в'їздах великих міст</i> .....                                        | 145 |
| Кельба С.С. <i>Розвиток громадських комплексів на в'їздах у місто</i> .....                                                                       | 153 |
| Кислоокій В.Н., Цыхановский В.К., Прусов Д.Э. <i>К решению задач определения неравномерных осадок оснований существующих зданий</i> .....         | 161 |
| Кіс Н.Ю. <i>Розробка методів організації системи обслуговування середнього міста</i> .....                                                        | 172 |
| Клюзко В.М. <i>Містобудівні проблеми висотного будівництва в м Києві</i> ..                                                                       | 179 |
| Клюшніченко Є.Є, Штепа К.О. <i>Гігієнічні аспекти міського середовища</i> .                                                                       | 189 |
| Козятник І. П. <i>Сонце як матеріал для архітекторів в контексті регулювання мікроклімату житлових територій</i> .....                            | 192 |
| Крумеліс Ю.В., Мітягін А.О. <i>Деякі аспекти котеджного будівництва</i> .....                                                                     | 200 |
| Крумеліс Ю.В., Тригуб Р.М. <i>Розвиток конкурентного середовища у сфері житлово-комунального господарства</i> .....                               | 206 |
| Лізунова А.П., Михальова М.Ю. <i>Відчуження земельних ділянок для суспільних потреб як складова сталого розвитку територій</i> .....              | 210 |
| Лінда С.М. <i>Термінологічні проблеми у дослідженні архітектури України 1930-1950-х років</i> .....                                               | 216 |
| Лорк Алиреза <i>Механизм регулирования цен на продукцию строительного комплекса в условиях Ближнего Востока</i> .....                             | 225 |
| Лукомська І.О. <i>Зі світового досвіду архітектурно-ландшафтної організації долинних просторів гірських річок</i> .....                           | 234 |
| Лю Синь <i>Река Янцзы – природный каркас Шанхайской агломерации</i> .....                                                                         | 244 |
| Мамедов А.М., Мітягін А.О. <i>Методологія управління проектами в містобудівних проектах</i> .....                                                 | 251 |
| Мельничук О.Ю., Лагоднюк, О.А. <i>Інформаційне забезпечення управління землекористуванням</i> .....                                               | 256 |

|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Мер'є О. В. <i>Архітектура курорту Немирів ХІХ – першої пол. ХХ ст.</i> .....                                                                                     | 268 |
| Новаковський Д.І. <i>Аналіз процедури набуття права користування чи власності на землю в місті Києві</i> .....                                                    | 278 |
| Обідний О.Б. <i>Специфика оптимізації мережі закладів середньої освіти</i> ..                                                                                     | 283 |
| Орлова Т.О. <i>Загальна міжнародна процедура оцінки екологічного впливу господарської діяльності</i> .....                                                        | 290 |
| Осиченко Г.О. <i>Щодо природи середовищних потреб людини</i> .....                                                                                                | 295 |
| Панченко Н.В. <i>Общая демографическая ситуация в Украине и потребность в доступном жилье</i> .....                                                               | 304 |
| Панченко О.О. <i>Особливості симетричних перетворень у розвитку планувальної композиції міста Києва</i> .....                                                     | 310 |
| Парфентьєва І.О., Ільчук Н.І. <i>Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії в Україні</i> .....                                                           | 315 |
| Петрова Т.І., Шукіна Е.І. <i>Ігровий підхід у розвитку професійно-орієнтованої комунікативної діяльності студентів</i> .....                                      | 320 |
| Рейцен Є.О., Толок О.В., Куєвда Д.В. <i>Визначення тривалості вибіркового обстеження інтенсивності руху транспорту. Частина перша</i> .....                       | 327 |
| Рейцен Є.О., Якимчук В.А. <i>Розробка експертних систем для проектування транспортних систем міст</i> .....                                                       | 335 |
| Руденко В.В., Зигун А.Ю. <i>Санітарне очищення міста як елемент системи між будинкового наповнення мікрорайонів</i> .....                                         | 345 |
| Семененко М.В. <i>Формування автомобільного парку міста з певним рівнем екологічної відповідальності</i> .....                                                    | 354 |
| Сенченко Д.В., Чернявський В.Г. <i>Особливості формування функціональної структури онкологічних центрів України в сучасних соціально-економічних умовах</i> ..... | 358 |
| Степанюк А., Кюнцлі Р. <i>Утилітарні та сакральні аспекти вікна у відродженні традицій сільського житла</i> .....                                                 | 364 |
| Timchenko R.O., Krishko D.A., Gogyn D.A. <i>Erection of high - rise complexes under the restricted conditions of existing building</i> .....                      | 371 |
| Тімченко Р.А., Крішко Д.А., Матяш М.О. <i>Ефективні протифільтраційні конструкції полігонів твердих побутових відходів</i> .....                                  | 377 |
| Тімченко Р.А., Крішко Д.А., Семенова М.Ю. <i>Створення соціального житла на базі реконструкції гуртожитку</i> .....                                               | 383 |



|                                                                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Timchenko R.O., Krishko D.A., Tkachenko T.O. <i>Multi-storey parking garages in a town planning environment</i> .....                                                                                             | 389 |
| Тишкевич О.П. <i>Інтеграція функцій у будівлях сільських шкіл</i> .....                                                                                                                                           | 394 |
| Тишкевич О.П. <i>Особливості організації мережі сільських навчально-виховних закладів в сучасних соціально-економічних умовах</i> . ....                                                                          | 401 |
| Товбич, В.В. <i>Структурний аналіз ієрархії моделі архітектурної діяльності (ч.2). Закон структурованого переходу від фактичного до наперед заданого співвідношення між видами архітектурної діяльності</i> ..... | 406 |
| Топорков, В.Г., Кузнєцова Я.Ю. <i>Комплексний підхід щодо забезпечення комфортних умов на залізничних вокзалах</i> .....                                                                                          | 440 |
| Усаковський С.Б., Малашевський М.А., Кубіна К.В. <i>Сучасний стан раціонального використання та охорони сільськогосподарських земель Хмельницької області</i> .....                                               | 446 |
| Усаковський С.Б., Малашевський М.А., Колодіна Л.М. <i>Етапи розвитку земельних відносин в Україні</i> .....                                                                                                       | 453 |
| Усаковский С.Б. <i>Прикладные задачи теории надежности сооружений</i> .....                                                                                                                                       | 459 |
| Фоменко М.С. <i>Метод моніторингу функціонування дорожньо-транспортної системи середніх міст України</i> .....                                                                                                    | 477 |
| Чередніченко І.О., Іщенко Т.В. <i>Механізм реалізації методичних рекомендацій по адаптації підприємств централізованого теплопостачання до умов конкурентного ринку</i> .....                                     | 487 |
| Чибіряков В.К., Станкевич А.М., Левківський Д.В. <i>Нестационарна динаміка товстої пластини</i> .....                                                                                                             | 497 |
| Чибіряков В. К., Староверов В. С., Кравченко З. М. <i>Математичні основи визначення напружено-деформованого стану елементарних конструкцій на пружній основі</i> .....                                            | 510 |
| Чибіряков В. К., Староверов В. С., Нікітенко К. О. <i>Порядок визначення напружено-деформованого стану лінійних споруд в ґрунтовій основі</i> .....                                                               | 516 |
| Шеремета Я.М. <i>Передумови виникнення першої масової житлової забудови та її сьогодинний стан</i> .....                                                                                                          | 526 |
| Шешпари Алиреза <i>Формирование функционально-планировочной структуры многоквартирного жилья с учетом специфических условий локальной территории г. Тегерана (на примере района № 22)</i> .....                   | 535 |

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Шпакова Г.В., Литвиненко О.В. <i>Тенденції зведення будівель і споруд малої поверховості в незнімній опалубці із вспінених пінополістирольних блоків</i> ..... | 542 |
| Шулик В.В. <i>Про актуальні питання містобудівної науки та освіти (з урахуванням сучасного законодавства)</i> .....                                            | 550 |
| Шулик В.В., Бородич М.М. <i>Фактори, які впливають на розвиток туристичного середовища Бахчисарайського району АРК</i> .....                                   | 558 |
| Шулик В.В, Васильєв П.О. <i>Про формування Слобожанського туристичного регіону України</i> . ....                                                              | 564 |
| Шулик В.В, Логвиненко О.С. <i>Теоретичні основи моделювання просторової структури рекреаційних систем малих міст</i> . ....                                    | 569 |
| Шулик В.В, Савченко О.О. <i>Про формування зон психологічної реабілітації в структурі православних монастирських комплексів</i> .....                          | 574 |
| Шулик В.В., Савченко О.О., Логвиненко О.С. <i>Про розвиток релігійного туризму (на прикладі Полтавської області)</i> . ....                                    | 579 |
| Эль-Саббаг К.И. <i>Использование альтернативных источников водо- и энергообеспечения в современном строительстве</i> .....                                     | 584 |
| Эль-Саббаг К.И. <i>Особенности классификации высотных зданий</i> .....                                                                                         | 589 |
| Эмамианфар Али <i>Влияние национальных традиций исламской религии на формирование учебной среды</i> .....                                                      | 595 |

## МІСТОБУДУВАННЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Науково-технічний збірник

Випуск 43

Має свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації в Державному комітеті інформаційної політики України (серія КВ № 4186 від 10 травня 2000 року).

Визнаний ВАК України, як наукове фахове видання України, в якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Постанови президії ВАК України від 10 листопада 1999 р. №3-05/11 та 10 лютого 2010 р. №1-151).

Перелік розсилки даного збірника опубліковано у випуску № 4 за 1999 рік.

Вимоги до оформлення рукописів статей для опублікування в збірнику наведено у випуску №35 за 2009 рік.

Зміст випусків збірника з №1 по №19 опубліковано у випуску за №20, а випусків з №20 по №39 опубліковано у випуску за №40.

З випусками збірника, починаючи з №10, можна ознайомитись на сайті <http://www.nbuv.gov.ua> національної бібліотеки НАН України ім. В.І. Вернадського та на сайті <http://library.knuba.edu.ua> бібліотеки КНУБА.

Статті можна надіслати за адресою електронної пошти: [zbirnyk@yahoo.com](mailto:zbirnyk@yahoo.com)

До відома авторів статей та спонсорів!

Реквізити КНУБА для перерахування коштів за опублікування статей та спонсорської підтримки видання:

Одержувач: КНУБіА

Банк одержувача: ГУДКУ у м. Києві;

Код ЗКПО: 02070909;

Код банку: 820019;

Р/р: 35229004000923;

Інд. подат. № 020709026580;

Свідоцтво № 36064754;

КПК 2201160 КНУБА

з поміткою “На видання збірника “Містобудування та територіальне планування”.

Адреса редколегії: 03037, м.Київ-37, Повітрофлотський пр., 31. КНУБА.

Тел.: 241-55-43, 245-42-04.

Підписано до друку 30.03.2012 р. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Обл.-вид. арк. . Тираж 150. Зам. №

Фірма “ВІПОЛ”

03151, м.Київ-151, вул. Волинська, 60