

ПРЕПРИНТ

Зміст

Михайло Сукач, Максим Омелян	2
Нормативно-правове регулювання трансферу технологій	
Віктор Тімохін	5
Синергетичний підхід до реорганізації та розвитку складних містобудівних систем.....	
Ірина Булах	9
Проблеми розвитку мережі лікувальних дитячих комплексів в Україні	
Маргарита Дідіченко	12
Динамічність композиційних перетворень в сучасному архітектурно-містобудівному середовищі	
Andriy Golub	15
Landscape analysis methodology of national parks territories	
Олександр Юрковець	22
Закономірності формування витрат дощових вод м. Києва	
Olexander Lapenko, Daria Skrebnieva, Olexandra Shevchenko, Nadim Masud	27
Calculation of compressed and bended steel reinforced concrete constructions in the retained formwork	
Юлія Березницька, Леся Василенко, Олена Волошкіна	33
Інженерний розрахунок фільтрації в підтопленому схилі	
Ірина Бугасенко	38
Екологічні втрати об'єктів природно-заповідного фонду при здійсненні державного механізму їх створення, реєстрації та обліку	
Микола Осетрін, Олексій Дворко	45
Методологія оцінки ефективності нерегульованих перетинів на вулично-дорожній мережі міста Києва	
Вікторія Горленко	48
Застосування технологій інтелектуального аналізу даних у природничо-наукових, технічних та гуманітарних областях	

Нормативно-правове регулювання трансферу технологій

Михайло Сукач¹, Максим Омелян²

¹Київський національний університет будівництва та архітектури
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03680
msukach@ua.fm, orcid.org/0000-0003-0485-4073

²Національний університет державної фіскальної служби України
Університетська вул. 31, Ірпінь, Україна, 08201
omelanmaksim@gmail.com, orcid.org/0000-0001-8418-5302

Анотація. Запровадження дієвого та чітко регламентованого механізму трансферу технологій в Україні є запорукою активізації інноваційної діяльності, технологічної модернізації та основним рушієм відновлення розвитку вітчизняної інноваційної системи. Беручи до уваги першочерговість завдань мобілізації інноваційної діяльності та необхідність пошуку дієвих важелів підвищення ефективності системи трансферу технологій в Україні, особливої актуальності набуває дослідження питань нормативно-правового регулювання трансферу технологій та системи державного стимулювання інноваційної діяльності.

Ключові слова: закон, трансфер технологій, інноваційна діяльність, державне регулювання, зовнішньо-економічна діяльність, авторське право.

Враховуючи досить велике коло досліджень в інноваційній сфері, питання нормативно-правового регулювання трансферу технологій є не остаточно вирішеними. Останніми роками значно зріс інтерес як вітчизняних, так і іноземних науковців до проблем трансферу технологій. Дослідження нормативно-правового підґрунтя інноваційної діяльності та обміну технологіями дістало розвиток в працях таких вчених, як О. М. Вінник, Е. Я. Волинець-Руссет, Б. І. Пугінський, Д.В. Задихайло, В.К. Мамутов, О.П. Орлюк, О.А. Подопрігора та ін.

Метою дослідження є вивчення та аналіз існуючої національної законодавчої бази з питань, що стосуються трансферу технологій, виявлення недоліків у вітчизняних нормативно-правових актах та пошук механізмів удосконалення нормативно-правового регулювання трансферу технологій.

Основну частину внутрішнього законодавства про інноваційну діяльність в Україні складають такі нормативно-правові акти: Закон України «Про інноваційну діяльність» від 4.07.2002 р. № 40-IV [1], Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18.09.1991 р. № 1560-XII [2], Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 13.12.1991 р. № 1977-XII [3], Закон України «Про наукову і науково-технічну експертизу» від 04.07.2002 р. № 40-IV [4], Закон України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» від 16.07.1999 р. № 991-XIV [5], Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09.2011 р. № 3715-VI [6] та ін.

Разом із переліченими вище законодавчими документами інноваційної сфери, правову базу про державне регулювання в сфері трансферу технологій складають наступні нормативно-правові акти: Цивільний кодекс України [9], Господарський кодекс України [10], Закон України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» від 14.09.06 р. № 143-V [8], Закон України «Про зовнішньоекономічну діяльність» [11], Закон України «Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки» [12], а також низка законів України, що регулюють захист прав інтелектуальної власності та нематеріальних активів, серед яких: Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» від 15.12.1993 р. № 36/87-XII [13], Закон України «Про охорону прав на промислові зразки» від 15.12.1993 р. № 3688-XII [14], Закон України «Про авторське право і суміжні права» від 23.12.1993 р. № 3792-XII [15], Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» від 21.04.1993 р. № 3116-XII [16]. Статус міжнародного нормативно-правового документу, ратифікованого в Україні, що регулює правовідносини в сфері інноваційної діяльності, має Модельний закон «Про інноваційну діяльність»,

прийнятий на 27 пленарному засіданні Міжпарламентської Асамблеї держав-учасників СНГ [7].

Проаналізувавши вищезазначену нормативно-правову базу, акцентуємо увагу на основоположних поняттях, задекларованих у деяких Законах України, а саме таких.

1. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», як зазначає законодавець, «регулює правові, економічні та організаційні аспекти створення і реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності та сприяє державному підтриманню відповідних напрямів». Він містить певні прогалини у механізмі створення та використання програм, що реалізують пріоритети [6], а тому не є достатньо ефективним.

2. В Законі України «Про інноваційну діяльність» [1] не визначено сучасні форми та способи імплементації механізмів державно-приватного партнерства в інноваційній сфері та механізми щодо податкових пільг, які у свою чергу стимулюють розвиток інноваційної діяльності. Відсутність державного фінансування значно послаблює можливості учасників відповідної діяльності.

3. Окремі положення Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [3] викликають складнощі впровадження, пов'язані з відсутністю фінансово-кредитних та податкових важелів регулювання державою відносин в науковій і науково-технічній діяльності.

4. Норми Закону України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» [8] не містять достатньої кількості податкових пільг щодо трансферу технологій та його цільового субсидювання, а отже спричиняють додаткові проблеми впровадження у практичну діяльність.

ВИСНОВКИ

1. Підсумовуючи, слід звернути увагу на величезну кількість зайвої та недієвої нормативно-правової бази, прийнятою Верховною Радою України, але по суті такої, що не виконує свої першочергові та основоположні завдання у сфері трансферу технологій, а саме забезпечення формування державної політики щодо трансферу технологій, набуття, охорони і захисту об'єктів права інтелектуальної власності, передачі майнових прав на технології та/або їх складові, створені з використанням коштів державного бюджету України.

2. Існує нагальна потреба детального опрацювання існуючої нормативно-правової бази норм, що регулюють державне фінансування, надання податкових пільг для впровадження та здійснення інноваційної діяльності.

3. Ефективними і дієвими інструментами вдосконалення нормативно-правової бази та законодавчого регулювання трансферу технологій є систематизація, кодифікація та гармонізація діючого вітчизняного законодавства.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Закон** України «Про інноваційну діяльність» від 4.07.2002 р. № 40-IV, **2002**. Відомості Верховної Ради України, № 36, Ст.266.
2. **Закон** України «Про інвестиційну діяльність» від 18.09.1991 р. № 1560-XII, **1991**. Відомості Верховної Ради України, № 47, Ст.646.
3. **Закон** України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 13.12.1991 р. № 1977-XII, **1992**. Відомості Верховної Ради України, № 12, Ст.165.
4. **Закон** України «Про наукову і науково-технічну експертизу» від 04.07.2002 р. № 40-IV, **2002**. Відомості Верховної Ради України. № 36, Ст.266.
5. **Закон** України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків» від 16.07.1999 р. № 991-XIV, **1999**. Відомості Верховної Ради України, № 40, Ст.363.
6. **Закон** України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09.2011 р. № 3715-VI, **2012**. Відомості Верховної Ради України, № 19-20, Ст.166.
7. **Модельний закон** «Про інноваційну діяльність» затверджений на 27 пленарному засіданні Міжпарламентської Асамблеї держав-учасників СНГ [Електронний ресурс]: Офіційний сайт Верховної ради України. Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/997_g12/page.

8. **Закон** України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» від 14.09.06 р. № 143-V, **2006**. Відомості Верховної Ради України, № 45, Ст.434.
9. **Цивільний** кодекс України від 16.01.2003 року № 435-IV, **2003**. Відомості Верховної Ради України, № 40-44, Ст.356.
10. **Господарський** кодекс України від 16.01.2003 року № 436-IV, **2003**. Відомості Верховної Ради України, № 18, №19-20, № 21-22, Ст.144.1.
11. **Закон** України «Про зовнішньоекономічну діяльність» від 16.04.1991 року №959-XII, **1991**. Відомості Верховної Ради УРСР, № 29, Ст.377.
12. **Закон** України «Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки» від 11.07.2001 року №2623-III, **2001**. Відомості Верховної Ради України, № 48, Ст.253.
13. **Закон** України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» від 15.12.1993 р. № 36/87-XII, **1994**. Відомості Верховної Ради України, № 7, Ст.324.
14. **Закон** України «Про охорону прав на промислові зразки» від 15.12.1993 р. № 3688-XII, **1994**. Відомості Верховної Ради України, № 7, Ст.34.
15. **Закон** України «Про авторське право і суміжні права» від 23.12.1993 р. № 3792-XII, **1994**. Відомості Верховної Ради України, № 13, Ст.64.
16. **Закон** України «Про охорону прав на сорти рослин» від 21.04.1993 р. № 3116-XII, **1993**. Відомості Верховної Ради України. № 21, Ст.2.

Синергетичний підхід до реорганізації та розвитку складних містобудівних систем

Віктор Тімохін

Київський національний університет будівництва і архітектури
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03680
vladimir.and.friends@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1709-2621

Анотація. Розглянуто актуальні проблеми перетворень складних містобудівних систем, запропоновані принципи систематизації й гармонізації процесів реконструкції і реструктуризації, реорганізації й реформації його складових частин – міських тканин і каркасів, урбанізованих ландшафтів і оболонки, що в сукупності утворюють урбанізовану сферу. Ця сфера функціонує у хвилях багатовимірного часу, який формується ультра- короткими хвилями локального часу, короткими хвилями ментального часу, середніми і довгими хвилями історичного і глобального часів. У цих хвилях здійснюється процеси локальної реконструкції міської тканини, реструктуризації міських каркасів, історичної реорганізації урбанізованих ландшафтів і глобальної реформації урбанізованої оболонки. Координація і гармонізація цих процесів відбувається під проводом синергетичних принципів калейдоскопічності і компенсованості, пропорційності і компліментарності, а також принципів їх єдності – доповненості і доцільності, спадкоємності й атрактивності. Ця єдність підпорядковується загальним принципам відповідності їх змісту й орнаментальності їх форми.

Ключові слова: містобудівна система, розвиток, самоорганізація, гармонізація.

Досвід аналізу агломераційного розростання і зрощення міст в глобальні системи розселення, що формуються в окремих країнах, на континентах і материках свідчить, що ці урбосферні процеси, радикально впливаючи на міське середовище, потребують особливих засобів і заходів вирішення проблем його неперервного оновлення на всіх рівнях реконструкції. Ці засоби і заходи, які вперше були проаналізовані майже 100 років тому П. Геддесом і які стосувалися проблем реконструкції міст, їх агломерацій і конурбацій, отримали подальший розвиток в екстичних дослідженнях і проектах континентальних, материкових і планетарної систем розселення, запропонованих К. Доксіадісом [1]. Питання реконструкції міського середовища в умовах глобальних систем розселення приділялась увага в роботах творчих груп НЕР і СУПЕРСТУДІО, в пропозиціях О. Хансена, Й. Фрідмана, П. Меймона та ін.

Аналіз загальної картини короткострокових і перспективних, фрагментарних і тотальних перетворень і проблем містобудівних систем засвідчив необхідність систематизації цих перетворень і вирішення їх проблем в контексті урбосферної еволюції. Один із можливих шляхів отримання позитивних результатів лежить в площині усвідомлення реально існуючої багатоярусної будови простору-часу урбосфери і відповідного розшарування міського середовища. Мається на увазі, що будь-які перетворення міського середовища, – нашарувань міської тканини і міських каркасів, урболандшафтів й урбооболонки міста, – природним чином відбуваються в єдиній багатоярусній сфері, котра охоплює й ієрархічно підпорядковує локальний і ментальний, глобальний і темпоральний рівні простору-часу тотальної містобудівної еволюції [2].

До цього слід додати, що багатоманітні перетворення нашарувань міського середовища органічно і системно, природно й ієрархічно обмежуються процесами усталення, а по-іншому – сталого розвитку локальних змін міської тканини і процесами оновлення міських каркасів, пов'язаних із ментальністю різноманітних громад міських мешканців. До перетворюючих процесів усталення міської тканини і оновлення міських каркасів приєднуються процеси становлення урбанізованих ландшафтів в глобальному просторі-часі історичного розвитку міста, а також процеси творення нових урбооболонкових форм у хвилях темпорально-цивілізаційного простору-часу урбосферної еволюції.

Такий підхід дозволяє ієрархічно й динамічно узгодити і пов'язати між собою всі реконструктивні перетворення міського середовища в ефірі декількох діапазонів просторово-часових хвиль урбосферної еволюції: ультракоротких хвиль локальних змін і усталення міської тканини, короткохвильових змін ментальних пріоритетів міських мешканців і оновлення міських каркасів, середніх хвиль становлення глобально-історичних перетворень урбанізованих ландшафтів, нарешті, творення нових урбооболонкових форм в довгих хвилях прискорено-уповільненого простору-часу еволюції містобудівних цивілізацій. Параметри цих хвиль, їх фази і періоди, цикли і круговороти, які базуються на модулі, що

приблизно дорівнює часу життєдіяльності одного покоління міських мешканців, можуть скласти більш менш надійне підґрунтя для аналізу, прогнозування і передбачення всіх видів і рівнів перетворень міського середовища.

Хвилеподібність, яка проявляється в послідовному чергуванні етапів зниження і підвищення рівнів активності, моментів мінімізації й максимізації цих перетворень, стає провідною ознакою і сутністю процесів необхідних і достатніх змін в нашаруваннях міського середовища. Найважливішими серед них визнаються: процеси реконструкції міської тканини, що зв'язані із локальними змінами транспортно-пішохідної і культурно-побутової мереж первинного обслуговування; процеси реструктуризації, що обумовлюють виникнення міського планувального каркасу і відповідних змін ментальних акцентів оновлення функціонально-просторової структури й інфраструктури міста; процеси реорганізації, що стають наслідками агломераційних взаємозв'язків і стимулюють глобальні історичні зміни в організації й структурі міста і виникнення урбанізованих ландшафтів, як наступного шару міського середовища; нарешті, процеси реформації, під впливом яких поступово формується найвищий урбооболонковий шар як результат гіперурбанізації надагломераційного рівня на материках і континентах планети.

Ці, ієрархічно-підпорядковані і водночас складно переплетені і взаємнопроникаючі, процеси у своїй різноманітній взаємодії активно пристосовуються і кооперуються між собою в не завжди керованих і наперед передбачених, глибинних і втаємничених, але завжди ефективних і економічних процесах самоорганізації, спрямованих на оновлення конструкцій і структур, організацій і форм міського середовища, їх максимального пристосування один до одного і взаємного адаптування з оточенням.

Процеси самоорганізації на правах і у ролі Симпатії Космічної і Першого Двигуна (з позицій їх філософсько-космогонічного розуміння в античну епоху), а також завдяки втаємниченій природі синергії, тобто взаємного, без втрат власної самобутності, доповнення духовного і матеріального світів, світу речей та ідей, людей і законів, вивільняли внутрішні резерви і потенціали їх гармонійного розвитку шляхом використання мінімально необхідних і достатніх зусиль і дій, спрямованих на ефективні, неминучі і справедливі перетворення існуючого і досягнення якісно нового порядку.

Разом з тим, виникнення і розгортання цих та інших дивовижних властивостей самоорганізації стає можливим за конкретних умов і природних обмежень гармонійного, тобто без насильства, втрат і спотворень, справедливого розвитку нашарувань міського середовища. До таких визначальних обмежень, насамперед, слід віднести допустиму (пластичну і без розривів) деформованість міської планувальної тканини в умовах її зваженої й поміркованої реконструкції. Іншим, не менш важливим, обмеженням в умовах більш радикальної реструктуризації стає трансформованість, котра розуміється як природне перетворення локальних форм функціонально-планувальної структури міста в більш масштабні суперструктурні форми міського каркасу.

Наступний рівень і крок глобальних і широкомасштабних перетворень – процеси реорганізації, – пов'язані з їх визначальним принципом – метаморфічністю, котрий, як і попередній принцип трансформованості, був уведений у теорію і практику містобудування японськими метаболістами. Сутність сьогоденного розуміння принципу метаморфічності полягає в одночасній поляризації, зрощенні і глобальній зміні форм міського середовища у взаємних агломераційних перетвореннях штучного і природного оточення під час історичного формування нових мегаструктурних (крупномасштабних і багатоярусних) суцільно урбанізованих утворень – урболандшафтів, – конкуруючих із природним ландшафтним оточенням. Останній рівень надприродної самоорганізації надагломераційних перетворень, котрий втілюється у процеси реформації, кардинального і небаченого досі оновлення форм міського середовища, обмежує своє тотальне і некероване поширення завдяки принципу, який умовно можна назвати терраформованістю і який в певних межах дозволяє переглянути природні образи і форми земної поверхні на шляху створення у майбутньому гіперструктурних (підземних, наземних і надземних) напластованих утворень нової урбооболонки планети на її материках і континентах, в акваторіях і в атмосфері.

Якщо вище сформульовані принципові обмеження – метаморфічність, де-, транс- і терраформованість – визначають горизонтальний порядок перетворень міської тканини і міських каркасів, урболандшафтів й урбооболонки, то на їх вертикальне упорядкування впливає самоорганізація вищезгаданих процесів діалектичного усталення й оновлення, становлення і творення всіх видів нашарувань міського середовища. При цьому надскладні процеси самоорганізації утримуються в динамічній рівновазі їх взаємним і природним прагненням до кооперації і збалансованого розвитку, межі якого задаються і визначаються горизонтально-вертикальними й ієрархічно-матричними співвідношеннями принципів

гармонізації для всіх видів і типів міського і урбанізованого середовища. Це означає, що принципи гармонізації розгортаються і діють в повному обсязі, як горизонтально – в межах кожного з нашарувань, так і вертикально –, де в послідовному переході від нижчого до вищого рівня і шару починає домінувати тільки один, найбільш відповідний до конкретного нашарування принцип.

Одним з базових принципів гармонізації можна вважати калейдоскопічність, зміст якої полягає у підтриманні природного порядку розгортання різноманітних перетворень шляхом поступового вертикального і послідовного горизонтального переходу спочатку від симетричних до дисиметричних, далі до ритмічних і евримічних утворень, а потім до симетрії нового рівня планувальних конструкцій і структур, організацій і форм. Дослідження низки авторів засвідчили значний потенціал і все зростаючу роль симетризації в гармонічному розвитку і самоорганізації міського середовища [2 – 4].

Наступний рівень, де домінують процеси оновлення і реструктуризації, що відповідають за трансформованість і виникнення міського каркасу, утримується і укріплюється горизонтально-вертикальним розгортанням і дією принципу компенсованості. Сутність цього принципу корениться в ментальності різних громад міських мешканців – городян, слободян, урбодян і поселян, – які на основі власних життєвих цінностей і поглядів визначають необхідність і достатність, міру і ступінь оновлення міського середовища в умовах обмежених ресурсів і використання структурних резервів самоорганізації [2]. Регулятивна гармонізуюча функція і зміст принципу компенсованості полягає в узгодженні режимів накопичення і витрат ресурсів і внутрішніх резервів в конкретних нашаруваннях міського середовища і на конкретних етапах його розвитку. Наприклад, домінування «витратних» цінностей громади урбодян на конкретному етапі чи на конкретній території повинно відповідати і спиратися на «накопичувальну політику» і економію внутрішніх ресурсів громади городян.

Ще одним важливим принципом гармонічного узгодження процесів реорганізації, що викликають до життя метаморфічні перетворення і урболандшафтні форми міського середовища, стає принцип пропорційності. Цей принцип, розгортаючись у горизонтальних нашаруваннях і домінуючи на рівні урболандшафтів, «зшиває» між собою по вертикалі всі рівні і види перетворень і нашарувань у ході встановлення і підтримання гармонічних співвідношень і пропорцій між глобально розповсюдженими і універсальними за змістом процесами розосередження і концентрації, самоорганізації й адаптації міських функцій і планувальних систем. У деяких дослідженнях для контролю гармонічних співвідношень між цими процесами пропонується використовувати динамічні пропорційні ряди, наприклад, «золотий переріз» [2, 5].

Замикає ряд головних обмежень гармонічних перетворень принцип компліментарності, який, стимулюючи процеси реформації і виникнення оболонки в дозволеніх межах терраформування, розповсюджується і, так би мовити, доброзичливо, приязно і без зайвих зусиль, прагне об'єднати між собою конструкції й структури, організації і форми в різноманітних нашаруваннях міського середовища, гарантуючи при цьому збереження їх індивідуальності і самобутності. Ці гарантії ґрунтуються на встановленні і утриманні взаємної відповідності всіх рівнів і видів перетворень і нашарувань шляхом узгодження між собою параметрів вище окресленої хвильової динаміки процесів усталення і оновлення, становлення і творення, а також їх вертикально-горизонтального і перехресного підпорядкування принципам калейдоскопічності, компенсованості й пропорційності.

Поряд з вищевикладеними внутрішніми принципами, які визначають зміст і цілі самоорганізації всього багатоманітність середовищних перетворень, існують зовнішні принципи, що віддзеркалюють ідеальну форму і неминущі цінності гармонізації цих перетворень. В історії архітектури до таких неминущих цінностей відноситься вітрувіанська тріада, яка разом з уявленнями про гармонію Альберті, сьогодні, в наш динамічний час, перетворилася у тетраду – міцність, корисність, довершеність, краса. Внаслідок багатотисячолітнього історичного використання і розповсюдження ці неминущі цінності будь-якої архітектурно-містобудівної діяльності, поступово перетворившись у її загальні принципи, набули універсального значення і надсистемного характеру, оскільки вони довели свою спроможність описувати і пояснювати, оцінювати і прогнозувати гармонічні перетворення всіх без виключення архітектурних і містобудівних систем.

Сьогодні, коли в різних областях архітектурно-містобудівної теорії й практики все частіше виникає нагальна потреба у переформатуванні й модернізації тетради Вітрувія-Альберті, вона буде значно точніше відповідати уявленням про самоорганізацію і гармонічний розвиток всього багатоманітність перетворень у різноманітних нашаруваннях міського середовища у вигляді – доповненість (міцність), доцільність (корисність), спадковість (довершеність), атрактивність (краса). Принцип доповненості проголошує існування загальної єдності і можливості сумування генезисних співвідношень і зв'язків,

тобто своєрідних генетичних кодів, гармонічних перетворень конструкцій і структур, організацій і форм міського середовища, що забезпечують їх міцність, довготривалість й усталеність.

Принцип доцільності свідчить про загальну функціонально – цільову єдність перетворень і середовищних нашарувань, які досягають оптимального гармонічного стану найбільш економним й ефективним способом корисного використання ресурсів й внутрішніх резервів самоорганізації в процесах оновлення. Принцип спадкоємності, історично єднаючи причинно-наслідкові зв'язки між містобудівними культурами, епохами і цивілізаціями, виступає гарантом накопичення історичного досвіду і використання найкращих традицій у самоорганізації і становленні гармонічно довершеного міського середовища. Принцип атрактивності акцентує увагу на виборі деяких особливо привабливих і красивих по суті траєкторій і рядів, наприклад, «золотого перерізу», в якості ідеальних взірців самоорганізації і гармонічних перетворень існуючих і творення нових форм багат шарового міського середовища.

Якщо уважно придивитися до змісту вищевикладених принципів системної цілісності (калейдоскопічності й компенсованості, пропорційності й комплементарності), а також до принципів над системної єдності (доповненості й доцільності, спадкоємності й атрактивності), то в око впадає особлива єдність останніх. Очевидно, ця особлива єдність віддзеркалює у собі своєрідну повноту і динамічність єднання, що втілюється у принципі відповідності, який розширює горизонти і відкриває перспективи гармонійного єднання і повноти, з одного боку, неперервної хвильової зв'язності, а з другого – автономної самотності і дискретності всіх рівнів перетворень, видів і типів середовищних нашарувань у синергійному за змістом і орнаментальному за формою єдиному просторі-часі урбосферної еволюції.

У багатьох мистецтвах, у дослідженнях і художніх творах видатних майстрів, серед яких добре відомі імена архітекторів, живописців і поетів Ф. Л. Райта, Я. Черніхова, Г. Клімта, П. Валері, орнамент, окрім його побутово-декоративних й езотерично-втаємничених функцій, визнається крупномасштабним провідним засобом, так би мовити первинною канвою, символічного формоутворення і структурування науково-мистецького простору-часу фактично у всіх видах пластичних мистецтв. Більш того, вважається, що загальна функція і базова роль орнаменту в усіх мистецтвах подібні й аналогічні до функції й провідного значення математики для всіх розвинутих природничих і гуманітарних наук [6]. Іншими словами, понад системний принцип орнаментальності, як вираз взаємовідповідності мистецьких і наукових знань про урбосферну еволюцію, спроможний синергійно поєднати в собі доповненість (міцність) і доцільність (корисність), спадковість (довершеність) і атрактивність (красу) всіх існуючих і можливих у майбутньому співвідношень, зв'язків і сил між нескінченною множиною і багатством конструкцій і структур організацій і форм міського середовища.

Підбиваючи підсумки, слід зауважити, що самоорганізований устрій і гармонійний лад урбосферного простору-часу, який містить й інтегрує в собі локальний і ментальний, глобальний і темпоральний простори-часи, одночасно впливає і знаходиться в зоні впливу вище визначених над системних принципів повноти й орнаментальності та єдності системних принципів цілісності багатоманітних перетворень в різноманітних нашаруваннях міського середовища. У свою чергу, і перетворення, і нашарування підпадають під дію внутрішніх морфологічних принципів метаморфічності, де-, транс- і терраформованості міської тканини і каркасів, урбанізованих ландшафтів і оболонки. Сукупне використання системних і надсистемних принципів цілісності й єдності, повноти й орнаментальності, а також морфологічних принципів відкриває нові можливості і започатковує нові ідеї вирішення теоретико-методологічних проблем дискретності й неперервності, самоорганізації й гармонізації, цілісності й єдності. Це дозволяє на тлі розширення і поглиблення змісту і форм процесів реконструкції і реструктуризації, реорганізації і реформації, а також уточнення термінологічного апарату розробити пропозиції щодо подальшого розвитку загальної теорії гармонійних перетворень сучасного міського середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Doxiadis C., 1968.** Ekistics: An Introduction to the science of Human Settlements. London, 527.
2. **Тімохін В.О., 2008.** Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. Київ, КНУБА, 629.
3. **Alexander K., 1987.** New Theory of Urban Design. N.Y., Oxford University Press, 251.
4. **Смолина Н.П., 1990.** Традиции симметрии в архитектуре. Москва, Стройиздат, 344.
5. **Шебек Н.М., 2008.** Гармонізація планувального розвитку міста. Київ, Основа, 216.
6. **Валері П., 1975.** Введение в систему Леонардо да Винчи. Москва, Искусство, 263.

Проблеми розвитку мережі лікувальних дитячих комплексів в Україні

Ірина Булах

Київський національний університет будівництва і архітектури
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 030372
irabulakh81@gmail.com, orcid.org/0000-0002-3264-2505

В Україні триває реформа сфери охорони здоров'я, яка, безумовно, повинна знайти відображення у наукових пошуках та пропозиціях, пов'язаних з архітектурно-містобудівною організацією лікування населення нашої держави [1, 2]. Традиційним, для нашої країни, є виокремлення місць лікування дітей: розбудована за радянські часи потужна містобудівна мережа дитячих лікувально-профілактичних закладів налічувала чисельні та розгалужені елементи (дитячі поліклініки; діагностичні центри; міські, районні, обласні, республіканські дитячі лікарні багатoproфільного та спеціалізованого типів та ін.). В означеному вигляді містобудівна система лікувальних закладів продовжує функціонувати і сьогодні, певні зміни торкнулись лише переформування поліклінік у амбулаторії первинної медичної допомоги. Слід зазначити, що потужна і розгалужена архітектурно-містобудівна мережа закладів охорони здоров'я радянського періоду, побудована на основі моделі Семашко, безумовно, є гуманною, спрямованою на максимальну доступність та зручність населення до всіх медичних послуг. В цьому сенсі чисельні медичні заклади отримали спеціалізації (в тому числі дорослі та дитячі типи обслуговування), рівні підпорядкування (районні, міські, обласні, державні, республіканські, а також відомчі або спрямовані на обслуговування групи промислових підприємств тощо) [3, 4].

В часи 1950-1970 рр., коли в Україні остаточно завершилось формування та організація архітектурно-містобудівної мережі закладів охорони здоров'я, не поставили питання фінансових джерел та можливостей функціонування лікувально-профілактичних закладів, не було енергетичної кризи і, як наслідок, колосальних витрат на опалення переважно бетонних (індустріально побудованих) об'ємів тисяч лікарень та низки інших обставин, які сьогодні постали перед вітчизняною охороною здоров'я і суттєво впливають на можливість ефективного медичного обслуговування населення, в тому числі дитячої категорії [5 – 7].

Отже сьогодні Україна має нагальну потребу у модернізації, реорганізації та оптимізації наявної архітектурно-містобудівної мережі закладів охорони здоров'я й до мети даного дослідження можна віднести формування визначень та перспективних шляхів архітектурно-містобудівної організації низки ключових понять. Реформаторські кроки визначили розподіл медичної допомоги в Україні на три рівні: первинне, вторинне та третинне медичне обслуговування населення. З цієї позиції пропонується розглядати *систему дитячих лікувальних комплексів* як ієрархічно підпорядковану сукупність будівель та споруд охорони здоров'я з відокремленими територіальними ділянками дитячих лікувальних закладів, об'єднаних в лікувальні комплекси, кластери, територіальні госпітальні округи, функціонально і планувально пов'язані між собою з урахуванням зон впливу, розміщених у визначених структурних елементах житлової зони (житлової групи, мікрорайону, житлового району, міста, регіону) з метою забезпечення первинного, вторинного та третинного рівнів надання медичної допомоги дитячому населенню.

На підґрунті системного підходу, пропонується розглядати *містобудівну систему закладів охорони здоров'я* як складні ієрархічну систему, яка на основі принципу послідовності підпорядковує складові рівні: містобудівні мережі первинного, вторинного та третинного рівнів медичної допомоги [8 – 14].

Для реалізації означених перетворень пропонуються *містобудівні принципи* реорганізації містобудівної системи охорони здоров'я: розгалуженість мережі первинного рівня; багатопро-

фільність лікарень вторинного рівня з усуненням зайвої спеціалізації; спеціалізація та унікальність закладів охорони здоров'я на третинному рівні; інтеграція закладів науки і дослідження, експериментального виробництва, освіти; екологічність, енергоефективність; естетичність, індивідуальність.

Містобудівна мережа закладів первинної медичної допомоги розглядається як динамічний компонент загальної містобудівної системи охорони здоров'я, територіально максимально наближений до місця проживання (перебування) пацієнта, в якому повинен відбуватися першочерговий контакт із системою медичного обслуговування. ПМД надається лікарями в закладах: центри первинної медичної допомоги, амбулаторії та кабінети сімейного лікаря, медично-діагностичні центри при лікарнях вторинного та третинного рівня.

Містобудівна мережа закладів вторинної медичної допомоги передбачає лікування населення в стаціонарних умовах та в амбулаторних умовах. Лікарні, які надають вторинну медичну допомогу, розподіляться на п'ять типів: *багатопрофільна лікарня інтенсивної допомоги* (цілодобова медична допомога хворим з гострими станами, що потребують високої інтенсивності лікування та догляду), *лікарня планового лікування хронічних хворих* (повторні курси терапії або долікування без необхідності інтенсивних засобів і обладнання); *лікарня відновного лікування* (відновлення функцій після захворювань чи травм, з метою попередження інвалідності та/або реабілітації інвалідів); *хоспіси* (паліативна допомога термінальним хворим); *лікарня медико-соціальної допомоги* (догляд та надання соціальної допомоги хронічним хворим з мінімальним забезпеченням діагностичним та лікувальним обладнанням, середнім медичним персоналом). Містобудівна мережа закладів ВМД не містить спеціальних лікарень для обслуговування дітей, реалізацію цих функцій заплановано у складі відділень 5 розглянутих типів лікарень.

До *містобудівної мережі закладів третинної медичної допомоги* слід відносити вузькопрофільні лікарні (госпітального та республіканського значення), в тому числі дитячі лікарні, вузькопрофільні диспансери та медично-діагностичні центри, які надають лікування складних, рідкісних або високовартісних випадків. Ці заклади повинні відрізнятися значно кращим матеріальним і технічним забезпеченням, складністю структури та функцій, а також радіусом і кількістю обслуговування населення (близько 1 млн. осіб, без обмежень територіальними рамками).

Як висновок проведеного дослідження слід зазначити, що система дитячих лікувально-профілактичних закладів та заснованих на їх основі комплексів, отримують ієрархічні побудову, вміщуючи мережі первинного, вторинного та третинного рівня медичного обслуговування дитячого населення, входячи до складу загальної системи охорони здоров'я України. Зазначений дослідницький підхід сприяє виявленню різноманітності зв'язків між складовими елементами системи з метою визначення потенційних механізмів удосконалення архітектурно-містобудівних рішень дитячих закладів охорони здоров'я. В подальших дослідженнях планується виявлення основних властивості й системних ознак дитячих лікувальних комплексів, серед яких основними є: цілісність, як ознака багаторівневого і взаємопов'язаного поєднання складових елементів; відмежованість та відносна автономність, які дозволяють встановити зовнішні і внутрішні межі містобудівної системи дитячих закладів охорони здоров'я; структурованість, яка допомагає упорядкувати просторово-функціональні зв'язки складових елементів системи; внутрішня взаємодія, яка сприяє поступовості, частково сумісному або автономному функціонуванню; взаємозв'язок з оточенням (архітектурно-містобудівним, природним та ін.) емерджентність – якісна стрібноподібна метаморфізація системи охорони здоров'я внаслідок синтезу низки складових елементів з народженням нових властивостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Концепція** реформи фінансування системи охорони здоров'я України, 2014. Режим доступу <http://www.moz.gov.ua>.
2. **Лехан В.М., 2010.** Стратегія розвитку системи охорони здоров'я: український вимір, *Новости медицины и фармации*, Вип.5(311), 7-18.

3. **Булах І.В., 2017.** Передумови реорганізації мережі дитячих лікувальних закладів України. Сучасні проблеми архітектури та містобудування, Вип.47, 444-450. Режим доступу [http:// library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/201747.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/01/201747.pdf).
4. **Булах І.В., 2017.** Проблемне поле завдань реорганізації мережі дитячих лікувальних закладів України. Містобудування та територіальне планування, Вип.63, 45-51. Режим доступу <http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2017/201763.pdf>.
5. **Булах І.В., 2018.** Аналіз існуючої архітектурно-містобудівної мережі лікувально-профілактичних закладів України. Містобудування та територіальне планування, Вип.68, 46-53. Режим доступу [http:// library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2018/201868.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2018/201868.pdf).
6. **Булах І.В., 2019.** Соціально-економічні та демографічні чинники реформування містобудівної мережі дитячих закладів охорони здоров'я України. Містобудування та територіальне планування, Вип.69, 27-32. Режим доступу [http:// library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2019/201969.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/02/2019/201969.pdf).
7. **Булах І.В., 2018.** Становлення мережі дитячих лікувальних закладів України, як об'єкта містобудівного проектування у період з 1980–90 рр. ХХ ст. по початок ХІ ст. Архітектурний вісник КНУБА, Вип.16, 319-326. Режим доступу [http:// library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/09/201816.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/09/201816.pdf).
8. **Булах І.В., 2019.** Містобудівна система дитячих лікувальних комплексів. Науковий вісник будівництва, Вип.95(1), 12-18. Режим доступу https://vestnik-construction.om.ua/images/pdf/1_95_2019/4.pdf DOI: 10.29295/2311-7257-2019-95-1-12-18.
9. **Bulakh I.V., 2019.** Complex public health institutions as a complex urban development system. Colloquium-journal, Vol.1(25), 4-6. Access mode [http:// www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2019/01/Colloquium-journal-125-chast-2.pdf](http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2019/01/Colloquium-journal-125-chast-2.pdf). DOI: 10.24411/2520-6990-2019-00001.
10. **Bulakh I.V., 2019.** Urban network of institutions of the secondary and tertiary medical aid. Colloquium-journal, Vol.4(28), 5-8. Access mode <http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2019/03/Colloquium-journal-428-chast-1.pdf>. DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10040.
11. **Сукач М., 2015.** Перша міжнародна науково-практична конференція «Підводні технології, 2015». Підводні технології, Вип.1, 3-12.
12. **Чернишев Д.О., 2017.** Методичні засади забезпечення надійності організаційно-технологічних рішень у проєктах біосферосумісного будівництва. Управління розвитком складних систем, Вип.32, 210-215.
13. **Сукач М., 2018.** Теоретические основы расчета скобовидных пластинчатых рессор. Transfer of Innovative Technologies, Vol.1(2), 40-50. Access mode [http:// library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/19/2018_1_2/20181\(2\).pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/19/2018_1_2/20181(2).pdf). DOI: 10.31493/tit1812.0201.
14. **Сукач М., 2016.** Друга міжнародна науково-практична конференція «Підводні технології, 2016». Підводні технології, Вип.4, 4-15.

Динамічність композиційних перетворень в сучасному архітектурно-містобудівному середовищі

Маргарита Дідіченко

Київський національний університет будівництва і архітектури
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 030372
didichenko.margo@gmail.com, orcid.org/0000-0002-4306-8596

Сучасні дослідження архітектурно-містобудівного середовища мають всебічний характер та зачіпають багато аспектів як формування, так і певних закономірних видозмін у просторі та часі. Проте, останні тенденції змістили акцент на характер та темпи розбудови міських територій, в той час як оцінка композиційних особливостей міського розпланування та їх вплив на формування комфортного та естетично повноцінного середовища майже втрачена. Якщо прослідковувати сучасні дослідження з композиційного аналізу, то вони переважно мають більш абстрагований характер. Тому проблема визначення підходів до аналізу динаміки історичного розвитку розпланування міст і систематизації його композиційних особливостей з прив'язкою до умов гармонічного розвитку наразі залишається не до кінця вирішеною і потребує уваги.

Попереднє обґрунтування поняття композиції міського розпланування надало змогу розглядати його структуру як єдине ціле, що формується та розвивається за певними закономірностями. Поняття динамічності композиційних перетворень можна визначити як сукупність всебічних процесів розвитку та видозмін морфології розчленування в просторі та часі. На сьогодні, визначення та систематизація ознак динамічних композиційних перетворень міського розпланування є необхідним етапом для комплексного аналізу нових ознак та принципів видозмін. Визначення логічних взаємозв'язків між провідними характеристиками сприяють більш обґрунтованому підходу до з'ясування напрямків зросту та модифікацій розпланувальної композиції.

Фундаментальними аспектами композиційного аналізу міського розпланування з основним акцентом на вирішенні задач гармонічного розвитку міст на основі історичного контексту, займалися такі вітчизняні та іноземні науковці, як К. Роу та Ф. Коеттер [1], Мамаков М.В. [2], Кутузова Т.Ю. [3], Глазичев В.Л. [4], Гутнов О.Е. [5], Тімохін В.О. [6], Зінов'єва О.С. [7], Бачинська О. [8]. Проте, дані дослідження досить розрізнені, та потребують зведення до єдиної системи у площині композиційної морфології. Аналізом та наданням рекомендацій щодо підходів до вивчення містобудівної ситуації та динаміки її видозмін в межах міського розпланування за останнє десятиліття займалися такі іноземні вчені, як М. Бергаузер-Понт та П. Хаупт [9], С. Рід [10], Дж. Хансон [11], Б. Хіллер [12], С. Маршал [13], Б.С. Шепар [14], Р. Ель-Курі та І. Роббінс [15], К. Кропф [16], Т. Хінс [17]. Дані дослідження все ще потребують узагальнення з прив'язкою до специфіки композиційних задач.

Спираючись на загальноприйняті типи і схеми міського розпланування, його композицію запропоновано звести до двох принципових видів, що відрізняються складністю характеру будови: первинний та інтегрований. Прості початкові конфігурації та схеми розпланування, такі як кільцеві, радіальні, лінійні та чарункові, відносяться до первинного виду, оскільки вони мають чітко окреслені переважаючі напрямки розвитку. До інтегрованих відносяться більш складні структури – радіально-кільцева, віяльна, деревоподібна та діагонально-чарункова, – яким притаманні ускладнені протоформи і схеми з ознаками кількох первинних видів. Такий розподіл початкових композиційних моделей і схем планувальних структур створює сприятливі умови для всебічного аналізу та подальшої систематизації динаміки композиційних перетворень в архітектурно-містобудівному середовищі.

На основі попереднього графоаналітичного дослідження історичного розвитку більше як 30 вітчизняних та іноземних міст з різною початковою структурою, всі динамічні процеси композиційних перетворень систематизуються у чотири напрямки в залежності від принципових

ознак та характеру архітектурно-містобудівних структурних видозмін: класифікація за характером розвитку композиційного ядра, за геометричним розвитком, за спрямуванням зростання композиції та за типом розвитку містобудівної структури. Ці типи визначаються рівнями розгляду характерних змін та їх динаміки в структурі історично складеного міського розпланування.

Перша класифікація – за характером розвитку композиційного ядра – базується на відповідних процесах видозмін розпланувальної мережі композиційних осей та домінант, диференційованих за масштабом, – тобто, з урахуванням визначеної системи композиційних ядер у початкових структурах. Враховуючи взаємозв'язки та характер розвитку в межах різних типів розпланувальних конфігурацій, пропонується виділити чотири групи планувальних моделей за кількісними ознаками композиційного ядра. Моноцентрична композиція визначається наявністю єдиного концентрованого загальноміського планувального центру в процесах зросту і розвитку. Для монометричної структури притаманна наявність підцентрів, що безпосередньо підпорядковані єдиному композиційному ядру більш високого рангу. Поліцентрична структура визначається наявністю двох чи більше умовно рівнозначних планувальних центрів загальноміського значення у цілісній містобудівній композиції. Поліметрична структура характеризується системою трьох чи більше взаємопов'язаних та підпорядкованих композиційних центрів та підцентрів.

Другою принциповою ознакою даної класифікації є характер розвитку планувального центру містобудівної композиції, що описується рядом різноманітних процесів видозмін відносно визначених типів композиційних центрів та вісей. Виділяється чотири основні характери розвитку – сталий, прогресивний, динамічний та регресивний, котрі відрізняються спрямуванням динаміки структурних змін. Сталий розвиток описується процесом просторового розростання розпланувальної системи зі збереженням початкових визначних ознак композиційного ядра. Для прогресивного розвитку характерною є поступова видозміна типу планувальної структури. Динамічний розвиток центральної зони багатьох міст визначається стрімкою мутацією розпланувальної структури та кількісно-якісної зміни системи композиційних центрів. Останній характер розвитку – перспективний – визначається процесами швидкої ресистематизації композиційних центрів-домінант в межах розвитку існуючої та нової систем розпланування.

Класифікація розвитку композиційної структури міського розпланування за геометричним розвитком визначається характеристиками динаміки процесів просторових видозмін початкових планувальних моделей. Таким чином, виділяється послідовний зріст, периферичний розвиток, структурні зміни та імплементація. Для послідовного зросту притаманне збереження та відтворення початкової композиційної структури. При периферичному розвитку відбуваються процеси відцентрової зміни геометричних характеристик початкової моделі. Для структурної зміни композиції притаманно докорінне перетворення первинних планувальних формотворчих ознак. Імплементація відзначається повторюваністю визначних характеристик композиційної моделі в субцентрах.

Спрямування зростання композиції визначається характеристиками направленості векторів за якими розвиваються початкові моделі розпланувальних структур. Ця класифікація об'єднує процеси направленої, векторної, розподільної та всебічного розвитку. Направлений зріст описується відцентровим чи доцентровим розгалуженням композиційної структури вздовж осей. Для векторного розвитку притаманне одностороннє розростання просторової структури. Розподільний зріст визначається внутрішніми незалежними один від одного процесами зростання. Всебічний розвиток характеризується динамічними одночасними різноспрямованими структурними змінами.

Останнім напрямком структуризації є виділення типу розвитку містобудівної структури, що зумовлюється визначенням характерних ознак та закономірностей видозмін початкових видів композиційних моделей розпланувальних структур. До нього відносяться стійкість, мутація, трансформація та синтез. Категорія стійкого композиційного розвитку міського розпла-

нування можна охарактеризувати процесами наслідування та підтримки початкових планувальних структур, а також їх поступового просторового зросту. Мутація визначається процесами периферійних змін основоположних формотворчих закономірностей зі збереженням особливостей початкової структури. Трансформація описується процесами докорінних видозмін векторів розвитку розпланувальної структури, що призводить до радикального перевтілення типології композиційної моделі. Для синтезу характерним є формування субцентрів та підструктур на засадах композиційних особливостей початкової моделі зі зміною масштабу та векторів розвитку.

Систематизація та виділення даних типів розвитку розпланування історичних міст надає змогу комплексно розглядати процеси динамічних композиційних перетворення в архітектурно-містобудівному середовищі у просторі та часі, що надає підґрунтя для глибинного розуміння характерних взаємозв'язків у їх спадковому розвитку. Описані чотири групи структурних видозмін – класифікація за характером розвитку композиційного ядра, за геометричним розвитком, за спрямуванням зростання композиції та за типом розвитку містобудівної структури – широко характеризують різносторонні процеси містобудівних структурних змін на різних рівнях розгляду характерних перетворень та їх динаміки в архітектурно-містобудівному середовищі історично складеного міського розпланування.

Ключові слова: динамічність, композиція розпланування, композиційна модель, характер розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Rowe C., Koetter F., 1978.** Collage City. Cambridge, MIT Press, 192.
2. **Мамаков Н.В., 1990.** Город: опыт композиционного анализа. Издательство Казанского университета, 189.
3. **Кутузова Т.Ю., 2016.** Закономірності композиційного розвитку регулярних історичних розпланувань в містах України: автореф. дис.... канд. архіт.: 18.00.01. Київ. нац. Ун-т буд-ва і архіт., 21.
4. **Глазычев В.Л., 2011.** Город без границ. Москва, Территория будущего, 400.
5. **Гутнов А.Э., 1984.** Эволюция градостроительства. Москва, Стройиздат, 256.
6. **Тімохін В.О., 2008.** Архітектура міського розвитку. 7 книг з теорії містобудування. К: КНУБіА, 629.
7. **Зінов'єва, О.С., 2013.** Принципи гармонізації ритмічного розвитку міського планування. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. зб., Київ, КНУБА, 234-238.
8. **Bachynska O., 2017.** Influence of historical events on construction of temples in Kyiv till 1917, Underwater Technologies, Vol.06, 89-99.
9. **Berghauser-Pont M. and Haupt P., 2010.** Spacematrix. Space, Density and Urban Form, NAI Publishers, 280.
10. **Read S., 2013.** Intensive urbanisation: Levels, networks and central places, UCL: The Journal of Space Syntax Vol.4, No.1, 1-17.
11. **Hanson J., 2001.** Urban transformations: A history of design ideas, Palgrave Macmillan UK: URBAN DESIGN International Volume 5, 97-122.
12. **Hillier B., 2016.** What are cities for? And how does this relate to their spatial form?, UCL: The Journal of Space Syntax Vol.6, No.2, 199-212.
13. **Marshall S., 2004.** Streets and patterns, Routledge, 336.
14. **Scheer B. C., 2010.** The evolution of urban form: typology for planners and architects, Routledge, 144.
15. **El-Khoury R., Robbins E., 2013.** Shaping the city, Routledge, 376.
16. **Kropf K., 2017.** The handbook of urban morphology, Wiley, 248.
17. **Hinse T., 2014.** The Morphology of the Times: European Cities and their Historical Growth, DOM Publishers, 304.

Landscape analysis methodology of national parks territories

Andriy Golub

Kyiv National University of Construction and Architecture
Povitroflotsky avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03680
golubarchitect@yahoo.com, orcid.org/0000-0001-7669-1459

Abstract. The methods of landscape territory analysis of national parks are considered: the assessment method of the climatic conditions, the assessment method of relief, the assessment method of soil cover, the assessment method of exogenous and endogenous processes.

Keywords: national park, landscape analysis, assessment of climatic conditions, relief, soil cover, exogenous and endogenous processes.

INTRODUCTION

The analysis of territories, that determines the value of landscapes is one of main factors having influence on the location of the natural protected fund objects, determines their structure and functional zoning, including national parks.

The problems of territories landscape analysis are studied by the specialists from different spheres of knowledge: by geographers, environmentalists, biologists and other specialists aiming at the development of corresponding science directions, and in the field of urban planning - by architects with the purpose of reasoning and recommendations for project practice.

A landscape is a natural or anthropogenic (changed by human activities) territorial or equatorial complex, genetically-uniform area (segment) of landscape area with a single geological foundation, identical relief, hydro-climatic mode, combination of soils and biocenosis and morphological structure characteristic for it [3].

A special place is taken by the recreational resources scientific research methods: climatic, landscape, curative, etc. by means of which the "integral" estimation of recreational resources aiming at using them for rest, treatment and tourism is given.

Purpose of work – the purpose of this article is the detecting indexes of territory favourableness degree for the recreational using.

ANALYSIS METHODS OF RESEARCHING

One of the first researches, analyzing characteristics of natural complex and estimating recreational resources, is the work by O.I. Melick-Pashaev "Designing methodology of state national parks in the RSFSR (recommendations)", was published in 1987, in which conception bases of national parks space-planning organization, their classification, goals, tasks and structure; the analysis methodology of natural complex and recreational resources and the assessment methodology of the natural complex state as a result of anthropogenic influence, etc. are described [5].

The methods of landscape territory analysis and recreational resources, in particular, were investigated in the works of such Ukrainian scientists-architects as I.Rodichkin, T.Panchenko, V.Gorodskiy, L Rudenko [9, 10, 12 – 14].

Based on the researches of the above mentioned scientists-architects and it can be generalized, that methodology of landscape analysis of national park territory as a recreational object includes the following methods:

a) assessment of the natural environment, resources and landscapes (climate, relief, soils, vegetation coverage, superficial and underground waters, hydrogeological conditions, geological structures and engineering geological factors);

b) assessment of exogenous processes (avalanches, landslides, collapses, subsidence, erosion, abrasion, karst, water logging, etc.) and endogenous processes (seismic);

c) assessment of anthropogenic factors and urban conditions (settlement, industry, engineering infrastructure, etc.);

d) assessment of recreational resources (health resort, cultural cognitional, historical architectural, etc.).

All these and other assessment methods are used in the general practice of urban design, regardless of the spatial object (region, district, city).

Climatic conditions assessment method, except descriptions of basic climate components (temperature, humidity, precipitations, wind, radiation mode, etc) must be used for the assessment of climate influence on recreational complexes functioning, and also on determination the degree of climate favourableness for forming recreational zones of the managed and stationary recreation. This method has been studied thoroughly in geographical and ecological researches and is widely used in design practice [1, 5, 8, 11, 15].

For taking into account the recreational factors, the estimation of degree of territories favourableness by the climatic conditions and estimation of weather complex for recreational employments should be given in accordance with the indexes of Table 1.

A method of the relief area estimation, which highlights the natural characteristics: relief types (unchanging plains, intermountain foundation pits, strongly and weakly dissected lowland, strongly, moderately and weakly dissected middle mountains, strongly dissected highlands, elevated plains, plateaus and tableland, etc.); landforms (valley rivers, canyons, watershed areas of mountain ranges, aligned plateau-like surface in the mountains, etc.); landscape elements (tilted terraces, folds, hillside, flat terraces, headlands, amphitheaters, convex, concave and similar to the steps hills, thalwegs, etc.); altitude; relative height i.e. the depth of the vertical partition in meters; horizontal partition in kilometers; height difference in meters; cutting (net of ravines, coombs, logs); surface slope in%. Criteria of relief estimation by the degree of its favorability are given in Table 2, all indicators are especially important for mountain areas, where within national parks are formed the ski centers, such as the Carpathian National Park (Ukraine), Krkonoše National Park (Czech Republic), Stelvio National Park (Italy) and others are formed [4].

The relief estimation method includes also the analysis of its transformation as a result of the economic mastering of territory, influence of natural relief violations on the state of natural complex components, information about relief elements, which are natural monuments. This method has a direct attitude to the choice of places for recreational building and is considered more in detail by the author [2, 7].

The estimation methods of the soil cover and vegetation estimation take into account descriptions of soils types, mechanical composition, density, relative permeability, the structure of humus layer, salinity, soil resilience to anthropogenic influence, general characteristics of vegetation cover (geographic location of types and kinds of vegetation; their description; phenological phases of development, resistance to anthropogenic loading, including recreation, availability and dislocation of rare species, etc.), characteristic of grass (grass species composition, dislocation of sites with the most valuable gene pool, height, density and coverage area), characteristic of forest fund (age, plenitude, wooded, pedigree composition, class of fire hazard, groups of the forests and protection category, etc.) [6, 19].

One should consider the suitability of soils for landscaping: especially favourable in the absence of the need to replace them by fertile soil, favourable – if it is necessary to replace its to 50% of the fertile soil and scarcely favorable if it's necessary to replace more than 50%.

The estimation method of recreational resources must include objective quality and quantitative characteristic of all combined natural and historical and cultural resources of national parks territory that determine specialization of recreational activity, and also analysis of availability of these resources, pedestrian and transport permeability of territory in the conditions of adaptation of mass contingents of tourists and providing with safety in off type natural situations [16 – 18].

Table 1. Indexes of elements favorableness degree of weather complex for recreation

Elements of the weather complex and season of recreational activities	Degree of favorableness		
	especially favorable	favorable	scarcely favorable
1	2	3	4
<u>Summer:</u> Air temperature, °C	19...26	15...18, 27...30	less than 15, more than 30
Wind speed, m/sec	1-3	4-6	more than 6
Air relative humidity, %	40-60	30-40, 60-80	less than 30, more than 80
Duration of period with the "especially favorable" degree of comfort, days	more than 75	50-75	less than 50
Duration of period with the "especially favorable" and "favorable" degrees of comfort, days	more than 110	75-110	less than 75
<u>Winter:</u> Air temperature, °C	(-5)-(-10)	0-(-4), (-11)-(-15)	above 0, below -15
Wind speed, m/sec	less than 2	2-3	more than 3
Height of snow-cover, cm	30-40	15-30, 40-60	less than 15, more than 60
Duration of period with the "especially favorable" degree of comfort, days	more than 60	40-60	less than 40
Duration of period with the "especially favourable" and "favourable" degrees of comfort, days	more than 95	60-95	less than 60
<u>For a year:</u> Number of sunshine hours, hours	more than 1800	1200-1800	less than 1200
Number of cloudy days	130 and less	130-170	more than 170
Number of clear days	more than 50	30-50	less than 30
Number of days with precipitation, 1,0 mm and more	less than 90	90-120	more than 120
Repetition of discomfort (overheated or supercooled) days for 3 the warmest/ the coldest months, %	less than 20	20-30	more than 30

Table 2. Indexes of territory favorableness degree for recreational using depending on character of relief

Estimation elements	especially favorable	favorable	scarcely favorable
1	2	3	4
relief type	Average and weakly dissected middle mountains, strongly and weakly dissected lowland (preferred slope angle 20-25 ⁰)	Alpine and Subalpine weakly dissected highland, strongly dissected middle mountains (preferred slope angle 25-30 ⁰)	Unchanging plains, intermountain foundation pits, sublimity of plain, strongly dissected highlands, plateau and tablelands (preferred slope angle 5-20 ⁰ , 30-50 ⁰ and more)
relief forms	Aligned plateau-like surface in the mountains, the upper and middle parts of the hills above the inversion layer boundaries	Valley Rivers, bottom of the hill	Foundation pits, watershed areas of ghats, canyons
relief elements	Flat terraces, headlands, amphitheaters, convex slopes, circuses	Sloping terraces, folds, slopes, concave slopes, slopes like stairs	Cliffs, gorges, ravines and peaks, talweg, fan avalanches, rocks
altitude, m. above sea level	Up to 3000m (for public recreational classes) 1000-2200m (to accommodate recreational centers), 2000-3000 m (to accommodate the start of ski runs)	Up to 3500m (for public recreational classes) 700-1000m (to accommodate recreational centers), 1000-2000 m and 3000-4000 m (to accommodate the start of ski runs)	more than 3500m (for public recreational classes) to 700 or more 22000m (to accommodate recreational centers), less than 1000m and 4000m more (to accommodate the start of the ski slopes)
relative height (vertical partition depth, m)	400-1000	1000-1500	less than 400 and more than 1500
horizontal partition	more than 5 км	0,5-5 км	less than 0,5 км
cutting	More than 5 km, isolated ravines, gorges, gullies, etc. (for area recreation centers and ski areas)	0.5-5km, ravines, gorges, gullies, etc. is less than 20% of the recreational centers and ski areas	Less than 0.5 km, ravines, gorges, gullies, etc. constitute more than 20% of the recreational centers and ski areas
heights overfall, m	To 25 (for recreation centers area), more than 1000 (for ski areas territory)	25-50 m (for recreation centers area) and 1000 (for ski areas territory)	50 m (for recreation centers area), less than 500 (for ski areas)
Surface inclinations, %	Up to 30 (for recreation centers area), 10 to 30 (for ski areas), from 0 to 30 (for public recreational classes)	30-50 (for recreation centers area, ski areas and public recreational classes)	More than 50 (for recreation centers area, ski areas and public recreational classes)

Table 3. Indexes of territory favorableness degree for the recreational using depending on character of exogenous and endogenous processes

Types (kinds) of processes	Evaluations indicators	especially favorable	favorable	scarcely favorable
1	2	3	4	5
Landslides	coefficient of the lesion area, km ²	0,01	0,01 – 0,10	more than 0,10
Collapses	coefficient of the lesion area, km ²	0,01	0,10 – 0,30	more than 0,30
Mudflows		rarefied net of mudstone riverbeds, mudflows of rain type	weak density of mudstone riverbeds, mudflows of rain and glacial feed	weak density of mudstone riverbeds, mudflows of rain and glacial feed
		middle volumes of bearing-out less than 1000m ³	middle volumes of bearing-out from 1000m ³ to 10000m ³	middle volumes of bearing-out more than 10000m ³
		area of mudstone pools to 10km ²	area of mudstone pools to 100km ²	area of mudstone pools to 250km ² and more
		inclination of the rivers channel to 0,3	inclination of the rivers channel to 0,5	inclination of the rivers channel to 0,8
	Mudflow-dangerous watercourses length attitude the of the to the length all watercourses of the same order, km/km	less than 0,10	0,10 – 0,50	more than 0,50
Avalanches		districts are safe in an avalanche relation and with a weak avalanche hazard (not more than 25%)	districts are with a middle avalanche hazard (not more than 50%)	districts are with a considerable avalanche hazard (more than 50%)
	Number of ways of avalanches ascent for 1 linear mile	less than 0,25	0,25-1,5	1,5-5,0
	the attitude of the total area of alluvial fans and areas of defeat shock wave to the total area of the district	more than 0,02	0,02-0,25	more than 0,25

Abrasion	Aver speed of bank retreat, m	less than 1,0 on local areas	less than 1,0 on considerable distances	more than 1, on considerable distances
Erosion	erosive dismemberment, km/km ²	less than 1,0	1-3	more than 3
Karst	a general area of emptinesses to the area of the district (karst coefficient, km ² /km ²)	less than 0,001	0,001-0,01	more than 0,01
Subsidence of loess soils	subsidence type	Insignificant anthropogenic subsidences (1type)	Average intensity anthropogenic and insignificant natural subsidences (2type)	Considerable anthropogenic and natural subsidences and suffosion (2 type)
Seismicity	force of earthquakes, points	to 6	7	8 and more

On the basis of study and estimation of recreational resources and their space-hygienic interconnection a complex map of landscapes is made, where the modern using and state of landscapes (forests, forest-parks, parks, roads, residential territories, etc.) are represented showing the main species points, protected territories, territories of the managed recreation, existing beaches and areas that are comfortable for creation artificial beaches, abrasive banks that must be strengthened, zones of periodic underflooding, exotic form of relief, etc [3].

CONCLUSIONS

1. A block diagram of practicing deep deposits of ferromanganese nodules sedentary set of fixed at the bottom of the base module and quickly by a movable collector. The latter has a coordinating communication via hose cable with a drive carriage and performs a circular motion around the base module on a spiral trajectory.

2. Productive area of minerals in circular overlapping blocks, where excavation occurs spiral steps. Moving to the next set of traffic control unit and a collector carried by the installed program automatically includes data from sonar beacons.

REFERENCES

1. **Bodnar J., Sadovenko J. Tymchynskyy V. etc., 1978.** Methodical recommendations for the architectural design of natural parks of the Ukrainian SSR. Kyiv: Scientific Research Institute of Urbanism design, 86 (in Russian).
2. **Chizhova V., 2006.** Methods of zoning of national parks. South Russian journal geology, geography and global energy, No.3, 105-123 (in Russian).
3. **Geographic Encyclopedia of Ukraine.** In 3 vols., 1990. Ed. Marynych O. Kyiv, Ukrainian Soviet Encyclopedia them. M.P. Bazhan, Vol.2 (in Ukrainian).
4. **Gorokhov V., Luntz L., 1985.** World's parks. Moscow: Stroiizdat, 328 (in Russian).
5. **Melik-Pashayev O., 1987.** Methods of designing state national parks (recommendations). Moscow: Giprogor, 157 (in Russian).
6. **Mysáowski J., 2011.** Negative impact of motorization on the natural environment. Motrol: kom. Mot. Energ. Roln., OL PAN, Vol. XIc, 223-229.
7. **Niedziólka I., Tanaś W., Szymanek M. etc., 2014.** Evaluation of Physical Properties in Briquettes Made from Selected Plant Materials. Motrol: kom. Mot. Energ. Roln., OL PAN, Vol.14, No 4, 99-105.
8. **Methodical recommendations for the implementation of recreational activities within the territories and objects of natural reserve fund. 2009.** Ed. Parchuk G. Kyiv, 22 (in Ukrainian).
9. **Panchenko T., 2009.** The tourist environment: architecture, nature, infrastructure [monograph]. Kyiv, Logos, 176 (in Ukrainian).

10. **Panchenko T., 2015.** Recreational Landscape planning of protected areas (monograph). Kyiv, KNUCA, 176 (in Ukrainian).
11. **Reserve case in Ukraine: Tutorial. 2003.** Ed. M.Grodzinsky, M.Stetsenko. Kyiv, 306 (in Ukrainian).
12. **Rodichkin I., 1981.** Designing modern suburban gardens. Kyiv, Budivel'nik, 152 (in Russian).
13. **Rodichkin I., Bondar J., Verhunov A., 1990.** Brief directory of architect. Kyiv, Budivel'nik. 332 (in Russian).
14. **Rudenko L., Marunyak E., Golubtsov O. etc., 2014.** Landscape Planning in Ukraine. Kyiv, Referat, 144 (in Ukrainian).
15. **Savelieva E., 2014.** Study of waste dumps impact on the adjacent areas. Motrol: kom. Mot. Energ. Roln., OL PAN, Vol.14, No 2, 138-146.
16. **Shovkopyas T., 1998.** Organization and territorial problems of development projects historical and cultural reserves. Scientific and technical journal articles Urban Development. Kyiv, Research and Design Institute of Urban Development. Vol.46, 125-130 (in Ukrainian).
17. **Slobodyanyuk M., Nechayev G., Kislitsin A., 2014.** Methodics and algorithms for creation of intermodal logistics park. Motrol: kom. Mot. Energ. Roln., OL PAN, Vol.14, No.1, 248-265.
18. **Stauskas V., 1977.** Town-planning organization areas and recreation centers. St. Petersburg: Stroyizdat, 161 (in Russian).
19. **Sycheva A., 2007.** Landscape architecture: tutorial for High Schools. Minsk, Oniks, 87. (in Russian).

Закономірності формування витрат дощових вод м. Києва

Олександр Юрковець

Київський національний університет будівництва і архітектури
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03037
yurckowets@gmail.com, orcid.org/0000-0001-8011-9340

Анотація. Формування дощового стоку пов'язане з низкою факторів, зокрема запасами вологи в атмосфері, температурних коливань, напряму та сили вітру, рельєфу місцевості і т.п. В статті розглянуто відомі розрахункові залежності для визначення витрат та обсягів поверхневих стічних вод, що використовуються для визначення розрахункових параметрів дощової каналізації у містах. Розглянуто залежність середньої інтенсивності дощів, виражених в долях від рівнозабезпечених добових показників опадів для Київської області.

Ключові слова: об'єм дощового стоку, інтенсивність опадів, імовірність інтенсивності, коефіцієнт стоку.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Процес утворення дощу та формування дощового стоку надзвичайно складний, мінливий та залежить від багатьох факторів. До них можна віднести запаси вологи в атмосфері, температурні коливання, напрям та сила вітру, рельєф місцевості та багато інших гідрометеорологічних умов. Значного впливу задає вітер, що несе випарувану вологу з відкритих водних поверхонь. Оподи випадають лише у випадку, коли повітря насичене вологою, досягає точки роси. Різноманітність факторів, що викликають утворення опадів обумовлена різноманітністю коливань кількості, інтенсивності та тривалості опадів. Інтенсивність дощів в процесі опадів не постійна та безперервно змінюється в часі. Навіть в одній місцевості не можливо два однакових за інтенсивністю доща.

Клімат Києва є помірно континентальним із м'якою зимою і теплим літом. Оподи в Києві визначаються головною мірою інтенсивністю циклічної діяльності. В цілому за рік випадає близько 605 мм опадів, з яких 478 мм дощі. В крупних містах з високою щільністю населення та великими площами асфальтних покриттів щорічно утворюється мільйони кубометрів дощових, талих та поливних стоків вод. Наприклад в Дарницькому районі Києва з площі 13 400 га відводиться приблизно 53 740 м³/рік. Нормативні документи [1] забороняють скидати у водойми без очищення поверхневі стоки. Основним фактором поверхневого стоку, що створює витрати в системі водовідведення і, як наслідок параметри усіх споруд є розрахункова інтенсивність дощу.

Максимальні витрати дощового стоку утворюються в системі дощового стоку завдяки інтенсивній частині дощу, тривалість якої дорівнює часу добігання дощових вод від найбільш віддаленої точки площі водозбору до розрахункового перерізу (часу поверхневої концентрації стоку). Найбільш практичних інтерес з усіх характеристик дощу представляють середні інтенсивності за періоди різної тривалості, що включають найбільш інтенсивну частину дощу...

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Серед найстаріших методів визначення розрахункових інтенсивностей можна віднести «спосіб граничних інтенсивностей» проф. П.Ф. Горбачова, розроблений в 1915-1922 рр., Г.Л.Зак в даний спосіб пізніше ввів поправку, яка враховує кліматичні умови конкретних регіонів.

З 50-х по 80-і роки для розрахунку дощової каналізації (для $t = 5 \dots 120$ хв) зазвичай використовувалась формула, запропонована М.В. Молоковим, яка була отримана на основі даних самозаписувальних приборів вимірювання дощу, після чого були складені карти з ізолініями розрахункових параметрів, що дозволяли визначити інтенсивність дощу:

$$q = \frac{A}{t^n} = \frac{20^n \cdot q_{20} \cdot (1 + C \cdot \lg P)}{t^n} \quad (1)$$

де q — інтенсивність дощу, л/с на 1 га; q_{20} — інтенсивність дощу для заданої місцевості при періоді однократного перевищення один раз на рік, л/(сга); C — параметр, який характеризує імовірність інтенсивності; P — період однократного перевищення інтенсивності; t — тривалість дощу, хв; n — параметр, що характеризує темп зменшення середньої інтенсивності зі збільшенням періоду опадів.

В країнах СНД дослідженнями залежності інтенсивності від тривалості та періоду однократного перевищення займалася низка вчених (М.М. Белов, М.В. Молоков, Г.А. Алексеев і тд), завдяки яким були запропоновані різноманітні формули для визначення інтенсивності для окремих районів та міст.

В США, Німеччині та деяких інших країнах інтенсивність часто представлена у вигляді кривої, як функцію тривалості. При цьому для кожного періоду свій графік. Найчастіше залежність інтенсивності від тривалості виражена формулою вигляду:

$$q = \frac{A}{(t+b)^n} \quad (2)$$

При цьому одні дослідники, М.В. Молоков, В.С. Гулієв, А.Я. Кийв, С.Н. Кічев та ін. приймають значення $b=0$, інші $n=2/3$ та $b=0$, у Великобританії $n=1,0$ та $b=20$ хв. для $t \geq 20$ хв. та $b=40$ хв. для $t \leq 20$ хв. чи $n=2/3$ та $b=0$, в США - $n=1,0$ та $b=10-33$ хв. в залежності від періоду перевищення β та територіального району, в Німеччині - $n=0,73$ та $b=0$ для $t \geq 15$ хв. та $b=15$ хв. та $n=1,35$ для $t \leq 15$ хв.

Деякі з дослідників пропонували залежності іншого вигляду:

$$q = \frac{A}{t^n} - \frac{C}{t}, \quad (3)$$

$$\text{та } q = \frac{A}{t^{r+kt}} \quad (4).$$

Остання залежність пропонувалася В.С. Надісеєвим та Данг Суан Сін для м. Ханой та ще 3-ох міст В'єтнаму при $r = 0,42$ та $k = 0,00051$.

Комбінована залежність (2) при $b=0$ та $n = \text{const}$ з 3-ома параметрами A , b , та n є досить гнучкою. При $n \leq 1,0$ зі збільшенням t кількість опадів $H = At/(t+b)^n$ збільшується безмежно, при $n \geq 1,0$ кількість опадів спочатку зростає та при $t \rightarrow \infty$ стає максимальною, а потім при $t \rightarrow \infty$ зменшуються, що суперечить фізичній суті явища.

Залежність (4), хоча і має 3 параметри, не відрізняється особливою гнучкістю. Кількість опадів за цією формулою спочатку зростає, а потім зі збільшенням t починає спадати. І при тривалих опадах отримуємо абсурдні значення.

Всі формули, що застосовуються являються емпіричними. Процеси утворення атмосферних опадів не дозволяють на даний момент теоретично обґрунтувати залежність інтенсивності від тривалості дощів. Тому для практичних задач цілком допустимо застосування натурних спостережень. Межі їх застосування мають чітко бути обмеженими.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розрахунку максимальних витрат води дощових опадів на водозборах з різним часом добігання води необхідно знати найбільші суми опадів (H_t) та середні інтенсивності дощу ($q_t = H_t / t$) за різні інтервали часу (t) даного дощу та серед інших дощів. В найпопулярнішій методиці приймається, що відношення рівнозабезпечених шарів опадів за дощ (H_t) та добових шарів опадів ($H_{\text{доб}}$) мало залежать від вихідних значень забезпеченості β та відповідних добових опадів $H_{\text{доб}}$ для району з однорідним характером випадів опадів, і це відношення залежить лише від інтервалу часу.

На основі цього положення інтенсивності дощу q_r за будь-який інтервал часу t виражається через добовий шар опадів існуючої імовірності:

$$q_t = H_t / t = H_{\text{доб}} \cdot q(t), \quad (5)$$

де $q(t) = H_t / t H_{\text{доб}}$ відношення до добового шару опадів, інтенсивність дощу (Табл.1). Виражаючи залежність інтенсивності q від тривалості з рівнянням:

$$q = \frac{A_k}{(t+b)^n}, \quad (6)$$

За табличними даними (Табл.1) методом найменших квадратів визначались параметри A_k та n за різні інтервали часу при $b=0$, $b=1$, $b=5$ та $b=10$ хв, а потім середньоквадратична похибка σ . Результати цих розрахунків наведено в Табл.2.

Табл. 1 Значення середньої інтенсивності дощів (л/с га мм), виражених в долях від рівнозабезпечених добових показників опадів для Київської області

Інтервали часу, хв.	5	10	20	40	60	90	150	300	720
При $P > 3,5$ г.	7,3	5,76	3,95	2,46	1,89	1,37	0,9	0,482	0,229
При $1,4 < P < 3,5$ г.	7,23	5,35	3,83	2,32	1,68	1,27	0,782	0,445	0,215
При $0,7 < P < 1,4$ г.	7,18	5,22	3,72	2,06	1,52	1,17	0,766	0,436	0,196
При $P < 0,7$ г.	4,97	3,75	2,65	1,72	1,32	0,988	0,675	0,393	0,167

Табл. 2 Параметри A_k та n в формулі (6) при різноманітних значеннях b

Тривалість t , хв	Значення b	$P > 3,5$ г.			$1,4 < P < 3,5$ г.			$0,7 < P < 1,4$ г.			$P < 0,7$ г.		
		A_k	n	σ	A_k	n	σ	A_k	n	σ	A_k	n	σ
5-300	5	51,56	0,86	4,20	53,24	0,88	3,54	51,27	0,88	2,84	27,21	0,77	2,79
10-150	0	31,71	0,76	5,63	32,45	0,77	6,72	31,71	0,78	4,94	15,78	0,64	4,97
5-300	1	31,19	0,75	10,48	31,92	0,77	9,35	30,77	0,77	7,91	17,39	0,68	6,60
5-300	0	26,89	0,72	12,75	27,43	0,74	11,57	26,48	0,74	10,12	15,26	0,65	8,41
5-300	10	87,36	0,96	1,66	91,35	0,98	3,53	87,56	0,98	5,02	43,52	0,86	4,60
5-90	0	22,24	0,65	9,47	23,29	0,67	9,59	23,91	0,69	9,37	13,10	0,59	3,85
20-300	0	43,20	0,82	2,69	43,47	0,84	1,23	38,45	0,83	1,81	20,86	0,72	4,22

Табл. 3 Добові опади $H_{\text{доб}}$ (мм) різної забезпеченості P

Забезпеченість $P, \%$	1	2	5	10	20	39 (1 раз в 2 роки)	63 (1 раз щорічно)	86 (2 рази в рік)
$H_{\text{доб}}$	81	70	57	47	38	29	23	17

З аналізу даних розрахунків, приведених в Табл.2 варто відзначити, що для умов довжини колекторів Києва найбільш підходить формула з $b=0$ для дощів з розрахунковою тривалістю 10-150 хв.

Криву розподілу середнього числа перевищення в рік $S=I/P$ максимальних добових опадів А.М. Курганов запропонував описувати рівнянням:

$$H_{\text{доб}} = \frac{k \cdot (\lg m_2 P)^{1/b} \cdot H_r}{m_r}, \quad (7)$$

де k – коефіцієнт, що залежить від показника степені β ; m_r , та H_r – середня кількість дощів та середня к-сть опадів, відповідно, за теплий сезон року.

На основі даних спостережень за 50 років для Києва отримано $H_r = 356$ мм, середнє значення добових опадів $H = 29,5$ мм та добові опади різної забезпеченості (табл. 3), а також параметри формули (7) – $\beta = 0.5$, $k = 2.81$, $m_r = 208$.

Все вищезгадане дозволяє визначати витрати дощових вод за формулою: ψ

$$Q = \psi \cdot Fq = \frac{\psi \cdot F \cdot H_{\text{доб}} \cdot A_k}{t^n} = \frac{\psi \cdot F \cdot H_1 \cdot A_k \cdot (1 + \lg P / \lg m_r)^{1/\beta}}{t^n}, \quad (7)$$

де ψ – коефіцієнт стоку; F – площа басейну стоку, га; $H_1 = 22$ мм.

Показники степені мають прийматися в залежності від повторюваності: при $P > 3,5$ $n_4 = 0,72$; при $1,4 < P < 3,5$ $n_3 = 0,73$; при $0,7 < P < 1,4$ $n_2 = 0,74$; при $P < 0,7$ $n_1 = 0,61$ (див. Табл. 2).

Після початку дощу стік вод починається після деякого часу, оскільки відбувається змочування поверхні та заповнюються нерівності. З водонепроникних поверхонь стік відбувається швидше аніж з водопроникних. Стік з асфальтових покриттів починається після того, як поверхня вбере в себе до 1 мм води, з бетонної – до 1,5 мм.

На газонах, перш ніж почнеться стік, вбирається до 6 мм води. На розорених та інших поглинаючих поверхнях початкові втрати можуть збільшитися до 10 мм і більше. Наглядний графічний опис утворення стоку після дощу можна побачити на Рис.1.

Дослідженнями Л.Т. Абрамова та М.М. Белова була встановлена залежність коефіцієнта стоку від інтенсивності та тривалості дощу:

$$\psi = z \cdot q^{0.2} \cdot t^{0.1}, \quad (9)$$

де ψ – коефіцієнт стоку для максимальних витрат дощового стоку від розрахункових дощів; z – коефіцієнт, що залежить від виду поверхні, що визначається за ДБН В.2.5-75:2013; q , t – те ж саме, що й у формулі (1):

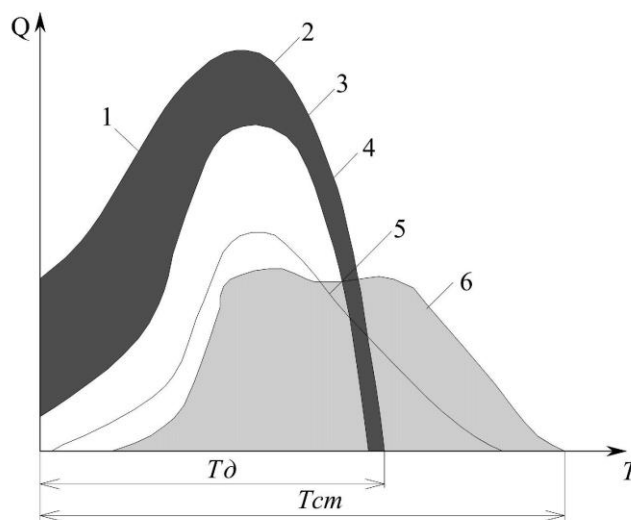


Рис.1. Загальна схема формування витрат по ходу дощу: Q – витрата дощових вод; T – час від початку стоку; T_d – тривалість дощу; $T_{ст}$ – тривалість стоку; 1 – запас вологи в ґрунті; 2 – вбирання дощових вод до моменту утворення стоку; 3 – витрата дощу на площі водозбору; 4 – сток з площі водозбору; 5 – дощовий сток, що надійшов до каналізаційної мережі; 6 – витрата дощового стоку перед надходженням в регулюючий резервуар, водойму чи очисні споруди

$$z = \frac{986}{(2780 + A)}, \quad (10)$$

З початком опадів дощу запас підземних вод поступово збільшується до тих пір, поки ґрунт не буде насичений вологою. В цей момент інтенсивність утворення стоку стає рівною інтенсивності опадів. Як наслідок, стокоутворююча доля опадів зростає по мірі наближення величини запасу підземної вологи при її значенні при насиченні $H_{нас}$ (мм).

Відношення об'єму поверхневого стоку на водозборі протягом тривалості одного дощу до всього загального об'єму опадів називають коефіцієнтом поверхневого стоку. Висоту добового шару дощового стоку h_{cm} рекомендую виражати через висоту добового шару опадів за формулою:

$$h_{cm} = (\sqrt{H_{cm}} - \sqrt{H_0})^2, \quad (11)$$

чи

$$\psi = (1 - \sqrt{H_0 / H_{cm}})^2, \quad (12)$$

де H_0 – висота шару початкового затримання стоку на поверхні території та для накопичення вологи (на інфільтрацію) в ґрунті.

Для міських територій середнє значення H_0 залежать від долі площі водонепроникних $F_{непр}$ ділянок:

Для того, щоб врахувати стік від суми рідких атмосферних опадів за проміжок часу, важно знати коефіцієнт загального стоку. Наприклад, формула для розрахунку коефіцієнта річного стоку, для умов м. Києва при $\beta=0,5$ має вигляд:

$$\psi_{рік} = z_0 / m_r \quad (13)$$

де $\psi_{рік}$ – річний коефіцієнт стоку, що враховує сток від усіх дощів, в тому числі і малоінтенсивних, інколи майже не маючих об'єм; z_0 – середнє число днів за теплий сезон, що дають дощовий стік; m_r – те ж саме, що в формулі (7).

Відношення z_0/m_r дає середню відносну кількість дощів з дощовим стоком і складає для умов Києва при $\beta=0,5$

$$z_0 / m_r = \exp(-1.41 \cdot \sqrt{\frac{H_0 m_r}{H_r}}), \quad (14)$$

де H_0 – шар втрат за один дощ; H_r – річний шар опадів; m_r – те ж саме, що по формулі (7).

Відповідно розглянуті вище залежності більш об'єктивно описують процеси формування витрат дощових вод, що залежать від регіональних кліматичних умов, інтенсивності та тривалості дощу.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Очевидно, що для врахування даних залежностей при розрахунку фізичних параметрів поверхневого стоку необхідно значно більша кількість вихідних даних та натурних обстежень. Зі збільшенням щільності забудови та планувальних рішень міського середовища будуть змінюватися експлуатаційні характеристики й кількість вагомих факторів, що впливатимуть на них. Отримані залежності необхідно апробувати, та оцінити практичну та економічну доцільність.

Calculation of compressed and bended steel reinforced concrete constructions in the retained formwork

Olexander Lapenko¹, Daria Skrebnieva², Olexandra Shevchenko³, Nadim Masud⁴

National Aviation University

Cosmonaut Komarov avenue 1, Kyiv, Ukraine, 03680

¹my-partner@ukr.net, orcid.org/0000-0002-2029-0792

²jellybon111@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5698-1050

³brygantina@mail.ru, orcid.org/0000-0002-3804-7264

⁴olimppzb@ukr.net, orcid.org/0000-0002-8157-6006

Abstract. The problems of calculation of compressed and bended steel reinforced concrete structures in the retained formwork were considered. The conclusion of the feasibility of using the calculated deformation model that best corresponds to the real work of load bearing structures was made.

Keywords. Steel reinforced concrete constructions, steel tube, retained formwork, stress-strain state.

INTRODUCTION

Reinforced concrete structures in the retained formwork are different [1]. Besides design characteristics (reinforcing by tubes, sheets or rolling sections, profiled sheets), purpose (columns, beams, slabs), they are differed by stressed state (central or noncentral compression, bending). For today, there are many ways of calculation of reinforced concrete structures, which provide a certain degree of reliability in the operation. Calculation of reinforced concrete structures in the retained formwork can be performed by the next methods:

- with using of calculated deformation model;
- with using of boundary efforts in the concrete, reinforcement and steel, based on their plastic work;
- by resulted to steel section.

The numerical calculations of load bearing capacity structures with using of method of finite elements with the help of computers are enough deeply developed and widely spread at the given time. The problems of calculation of reinforced concrete structures are considered in the international normative document Eurocode 4 [2].

MATERIALS AND METHODS

Apart it's necessary to consider the questions which are related with calculation tube concrete tube structures. As the role of steel tube in the tube concrete reduced mainly to reduced of transversal expanding of concrete core at the element compression, but from the theory of concrete strength it's known, that with the increasing of transversal compression (lateral pressure) the strength of concrete may increase significantly, then a major role in bearing capacity tube concrete element must perform work steel pipe in the transverse direction. This can be achieved by adjusting the geometrical and mechanical parameters tube concrete element. For example, tube concrete elements with thin-walled steel pipes more efficient because in the result of powerful effect of these elements the steel pipe resists only in the transverse direction. That's why in the general case at the calculation of compressed tube concrete elements it's necessary to use the formula:

$$N = \alpha R_b A_b + \beta R_s A_s, \quad (1)$$

where $R_b A_b$ – bearing capacity of concrete core at compression; $R_s A_s$ – bearing capacity in compression of steel tube; α, β – corrective coefficients.

The proposed methods of factors determining the efficiency of steel and concrete α , and β based on theorems and postulates of mechanics of solid deformable environment, primarily on the methods of the theory of plasticity and strength theory [3]. They take into account the peculiarity of tube concrete element work of element as internally static undetermined system and peculiarities of steel tube

resistance, that can be thin-walled (resistance only in the transverse direction), as well as thick-walled (resistance in transverse and longitudinal direction).

Mathematical apparatus of fundamental methods is the most structural. He completely, and the integral part of the calculated bearing capacity trubobetonnoho element has a clear physical meaning and requires the use of empirical coefficients. Therefore, the fundamental methods are universal, with high precision and have a perfect analytical completed form.

It completely and by the separate parts of calculated load-bearing capacity of the tube concrete element has a clear physical meaning and doesn't require the use of empirical coefficients. Therefore, the fundamental methods are universal, with high accuracy and have a perfect analytical completed view.

At calculating noncentral compressed elements are used the condition:

$$\begin{aligned}
 N_{pb} = & \frac{2\sigma'_{zs}rt_s}{1+\cos\alpha} \int_{\alpha}^{\gamma} (\cos\alpha - \cos\beta) d_b \beta + \\
 & + 2\sigma'_{zs}rt_s \int_{\gamma}^{\pi} d_b \beta + 2\sigma'_{zb}r^2 \int_{\gamma}^{\pi} \sin^2\beta^2 d_b - \\
 & - \frac{2\sigma_yrt_s}{1+\cos\alpha} \int_0^{\alpha} (\cos\beta - \cos\alpha) d_b \beta + \\
 & + \frac{2\sigma'_{zb}r^2}{1+\cos\alpha} \int_{\alpha}^{\gamma} (\cos\alpha - \cos\beta) \sin^2\beta^2 d_b
 \end{aligned} \quad (2)$$

where N_{pb} – bearing capacity tube concrete element;

σ_y – boundary of fluidity metal pipe;

r – middle radius of tube;

t_s – thickness of wall of tube shell.

The position of neutral axis (value of angle α) is calculated from condition:

$$e_0 + r \cos \alpha = M / N.$$

Method of determining the stress-strain state of steel concrete elements with sheet reinforcement under axial compression based on experimental researches of centrally compressed samples. It is believed that the metal and concrete reliably "welded" and through this limit is the impact of one component of the transversal cross section of the others. From the schedules of dependence of longitudinal and transverse strains on the load revealed that they have a curvilinear nature, it means that prototypes work both in elastic ($\approx 60\%$ of the destructive effort) and a plastic stage. Therefore, these two stages of prototypes are considered separately.

In the elastic stage the longitudinal and transverse stresses can be determined by the general formulas of Hooke's law equations that have the view:

$$\begin{aligned}
 \sigma_x &= 2G \left(\varepsilon_x + \frac{3\nu}{1-2\nu} \varepsilon_{cp} \right); \\
 \sigma_y &= 2G \left(\varepsilon_y + \frac{3\nu}{1-2\nu} \varepsilon_{cp} \right); \\
 \sigma_z &= 2G \left(\varepsilon_z + \frac{3\nu}{1-2\nu} \varepsilon_{cp} \right),
 \end{aligned} \quad (3)$$

where – $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \varepsilon_z$ – deformation along respective axes; $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ – tension along respective axes;

$$G = \frac{E_i}{2(1+\nu_i)};$$

$$\varepsilon_{cp} = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z}{3};$$

E_i, ν_i – modulus of elasticity and coefficient of transverse deformation of the i -material;

$i = s, sl, b$ – materials, which consisted the transversal cross-section.

In the case, when the dependence of the deformations from the loads obtain the curvilinear nature due to the development of elastic and plastic deformations, stresses are determined using the theory of small elastic-plastic strains. In this case, the relationship between the individual components of stresses and strains by the form is the analogical to elastic stage, but with the replacement of constant modulus of elasticity E on variable strain module E' . According to this method it was compiled the calculation program for PC.

The method is developed in the compressed elements from steel i -sections with lateral cavities, filled by concrete. The method of calculation by the deformed scheme is more accurately express the real picture of elements deformation. It admits the work of compressed elements in the stress strain state before the moment of the achievement of boundary deformations. According to this method the scheme of deformation of geometrical elements axis under the action of load with taking into account of physical and mechanical characteristics of every elementary part of steel i -section, rod reinforcement of concrete is defined.

Calculations of steel reinforced concrete compressed elements with taking into account of deformation model of transversal cross-section elements include:

- equation of equilibrium of external and internal forces in the normal cross-section;
- conditions of normal section deformation;
- diagrams of state (deformation) of concrete, rebar, steel.

To determine the stress-strain state in the normal section two known equilibrium equations are used:

- equilibrium equation of projection of forces on the longitudinal axis of structure;
- the equation of equilibrium of moments in respect of any chosen axis in the section of structure that is perpendicular to the plane of action of bending moment.

At the calculating of steel concrete structures in general case the structure cross-section is considered as a set m of elementary sections of concrete (with index i), of p reinforcement rods (with index k) and of n elementary areas of steel part of structures (with index j). In this case, the equilibrium equations are:

$$N - \sum_{i=1}^m \sigma_{bi} A_{bi} - \sum_{j=1}^n \sigma_{rj} A_{rj} - \sum_{k=1}^p \sigma_{sk} A_{sk} = 0 \quad (4)$$

$$Ne - \sum_{i=1}^m \sigma_{bi} A_{bi} y_{bi} - \sum_{j=1}^n \sigma_{rj} A_{rj} y_{rj} - \sum_{k=1}^p \sigma_{sk} A_{sk} y_{sk} = 0 \quad (5)$$

where N – external longitudinal force; e - distance from the force N to selected axis $O-O$, that is located in the limits of structure cross-section corresponding to which the moments of internal forces in the concrete, steel and reinforcement with taking into account bending are determined

A_{bi}, A_{rj}, A_{sk} - area of elementary areas according to concrete, steel and reinforcement;

y_{bi}, y_{rj}, y_{sk} - distance from the selected torque axis to the center of gravity of elementary sections (according to concrete, steel and reinforcement);

$\sigma_{bi}, \sigma_{rj}, \sigma_{sk}$ - stress on elementary areas under concrete and steel reinforcement.

Condition of deformation of the normal structure section is taken as a plane of rotation of the linear strain distribution by the height of the section from the considerable impacts.

At calculating of efforts in the section of compressed steel reinforced concrete element of stresses in concrete, reinforcement and steel are defined by the deformations with help of state of materials diagrams which are associated stresses with deformations. State diagrams are presented in the form of noted (basic) points that define the most characteristic stages of stress-strain state materials. Parameters of base point of diagrams of materials state are normative resistances of materials and the corresponding to it the strains. The value of parameters of additional basic points are defined as derived from the parameters of main base point.

Parameters base point that corresponds to the elastic limits of fittings, assumed to be the current resistance fittings and its corresponding strain:

Parameters of main base point that corresponds to the limit of elastic work of reinforcement, assumed to be the equal to the calculated resistance of reinforcement $\sigma_{so} = R_s$ and its corresponding strain:

$$\varepsilon_{so} = \frac{R_s}{E_s}, \quad (6)$$

where E_s – modulus of elasticity of reinforcement.

The similar values of parameters of base points and calculated dependences are assumed for steel. State diagrams of steel and reinforcement in tension and compression are assumed equal.

Calculation of compressed steel reinforced concrete elements can be done by boundary efforts with use of two equilibrium conditions.

The methods of reinforced concrete structures in non-removable formwork that work on a bend for all types of cross-sections that are discussed in [1]. So at consideration of stress-strain state of reinforced concrete elements with an external sheet reinforcement the preconditions are accepted and known:

- follows to the hypothesis of flat sections;
- follows to the static condition:

$$\sum N_i = 0; \quad \sum M_i = 0. \quad (7)$$

- resistance of concrete in tension is assumed to be zero;
- resistance of concrete on compression stresses conditionally is represented by stress that equals R_b , (multiplied, in the necessary cases by a factor of work conditions), evenly distributed over the part of the compressed area;

- tensile strain in sheet and rod reinforcement are assumed not more than calculated tensile resistance R_y and R_{sc} , multiplied, in the necessary case by a factor of working conditions;

- compressive stresses in the sheet and rod reinforcement are assumed not more than the calculated resistances to compression and R_y and R_{sc} multiplied if necessary by a factor working conditions.

At approach of beams on bend destruction took place on a normal section. The reason was achievement of stresses of fracture yield strength steel bars and detachment vertical reinforcement sheet with further destruction of the concrete in the compressed zone section. Evaluation of the strength elements on the boundary conditions for the destruction of these forms can be presented on the basis of joint decisions longitudinal balance of forces depending on the scheme of internal efforts. In this case, the design scheme is considered normal cross section (Figs.1, 2).

At experiment of beams on bend of destruction took place on a normal section. The reason of destruction was to achieve stress of yield strength steel reinforcement and detachment of vertical sheet reinforcement with further destruction of the concrete in the compressed zone of section. Evaluation of the strength elements on the boundary conditions for the destruction of these forms can be presented on the basis of mutual decision of equilibrium of longitudinal force depending on the scheme of internal efforts. In this case, the design scheme of normal cross section is considered (Figs.1, 2).

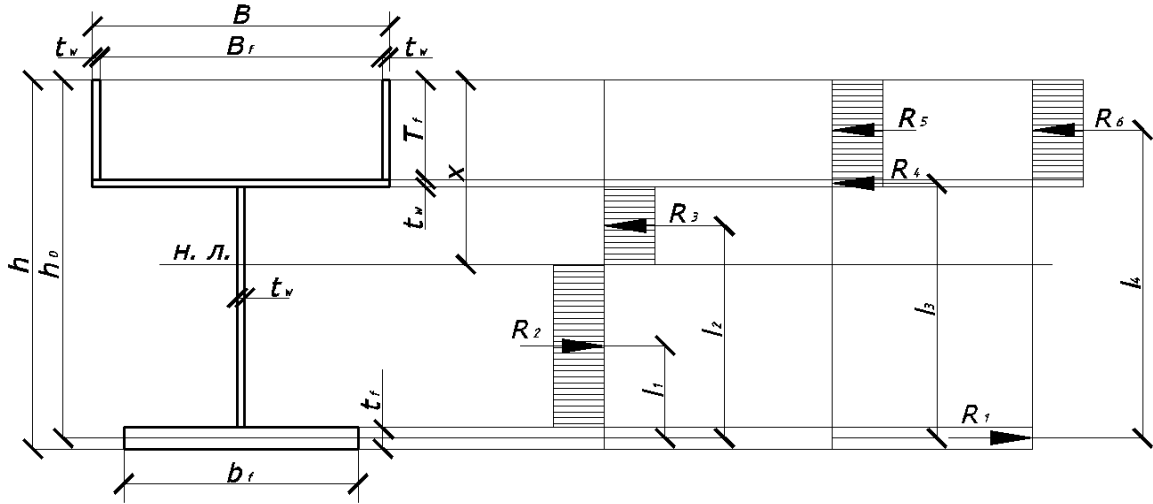


Fig.1. Diagram of internal efforts in the normal section

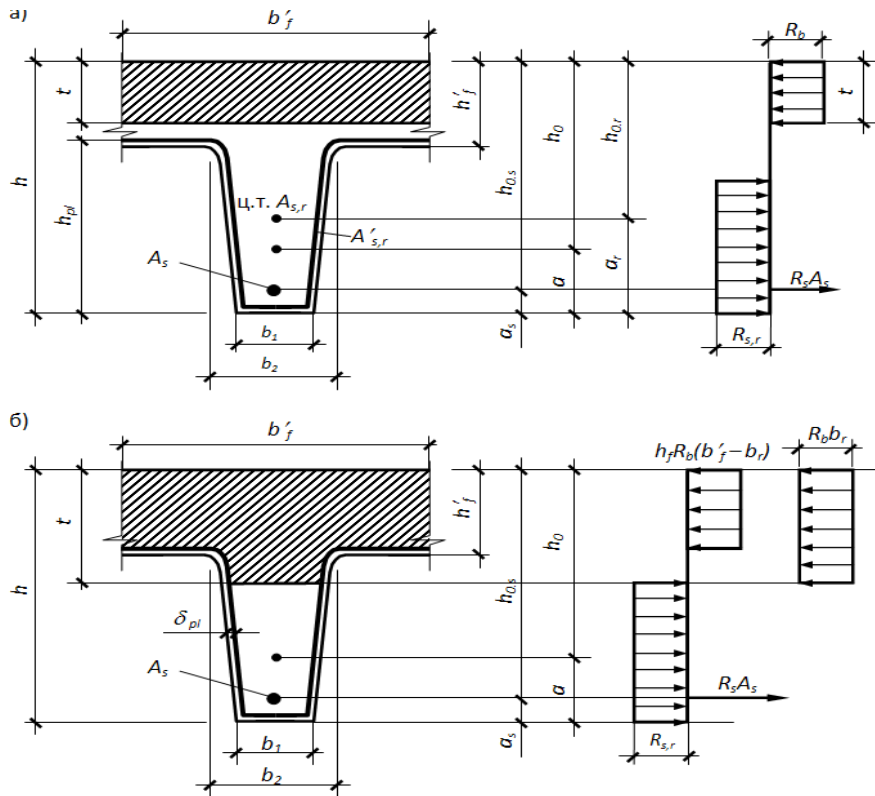


Fig.2. I-section transversal sections and their calculated scheme: a) neutral line within the shelf; б) neutral line within the shelf of i – section edge

The conditions of static (7):

$$\begin{aligned}
 & R_y(t_w(h-t_f-2x+T_f+t_w-B) - \\
 & - T_f(B-B_f) + R'_y b_f t_f - R_b B_f T_f = 0.
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
M_p \leq & T_f (R_y (B - B_f) + R_b B_f) \times \\
& \times (h_0 - 0,5t_f) + R_y t_w (B(h_0 - T_f - 0,5t_w) + \\
& + (x - T_f - t_w)(h_0 - T_f - t_w - 0,5 \times \\
& \times (x - T_f - t_w)) - (h - t_f - x)(h_0 - x - \\
& - 0,5(h_0 - x - 0,5t_f))).
\end{aligned} \tag{9}$$

The method of calculating of bending reinforced concrete elements in non-removable formwork to a transverse force. The calculation of elements with sheet reinforcement should use by the formula:

$$Q_u \leq \frac{\varphi_{b4} R_{bt} b h_0^2}{c} + 2 R_{yw} t_w c \tag{10}$$

To calculate the movement of the bending concrete elements in non-removable formwork is received by the formula:

$$f_M = \frac{M_{poz}}{0,85 \cdot I_{red} \cdot E_s} \cdot \left(\frac{3l^2 - 4a^2}{24} \right). \tag{11}$$

The proposed formulas for calculating anchor means to ensure the mutual operation of concrete and steel in reinforced concrete structures in non-removable formwork.

CONCLUSION

The developed algorithms of calculation allow to calculate with sufficient accuracy to determine the efforts of destruction and curvature of steel reinforced concrete pillars, beams and floor slabs and reflect the distribution of strains and stresses not only in concrete but also in steel reinforcement. The program of calculation of the computer, which provides a satisfactory convergence with experimental data is composed by the developed methodology.

REFERENCES

1. **Storozhenko L.I., Lapenko O.I., 2008.** Zalizobetonni konstruktsii v neznimniy opalubtsi. Poltava, ASMI, 312.
2. **Eurocod 4, 1994.** Common Unified Rules for Composite Steel and concrete Structures European Committee for Standardization. (CEN) ENV.- 1-1:1992, 180.
3. **Storozhenko L.I., Semko O.V., Pents V.F. i in., 2005.** Poltava, Stalezalizobetonni konstruktsii, 181.
4. **Flaga K., Furtak K., 2010.** On crack development in reinforced slab of steel concrete composite beams. Visnyk Natsionalnogo Universytetu Lvivska Politehnika. Teorija i praktika. Iss.64, 378-386.
5. **Fan J., Nie J., Li Q., Wang H., 2010.** Long-Term Behavior of Composite Beams under Positive and Negative Bending. I: Experimental Study. Journal of Structural Engineering. Vol. 136, No 7, 849-857.
6. **Babych E.E., 2009.** Porivnjannja vyznachennja napruzhenno-deformovanogo stysnuto-zignutyh zalizobetonnyh elenentiv z vykorystannjam riznyh diagram deformuvantja betonu. Resursoekonomichni materialy, konstruktsii , budivli ta sporudy: zb. Naukovyih prats`. Rivne, NUVHP,. Vyp.6, Ch.2.
7. **Steel-concrete composite structures** proceeding of the 4, 1994. International conference. Kosice Slovakia, June 1994.
8. **Storozhenko L.I., Yakhin S.V. Nizhnik, O.V., 2003.** Experimental research of bendable framings made from Steel double-T with cavity filled with concrete. XLIX Conferences Naukova, Krunica, 237-244.

Інженерний розрахунок фільтрації в підтопленому схилі

Юлія Березницька, Леся Василенко, Олена Волошкіна

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03680

Juli_mmm@ukr.net

Анотація. Вирішено задачу нестационарної фільтрації в складних гідрогеологічних умовах підтопленого схилу. Проведено порівняльний аналіз отриманої задачі з існуючими методиками.

Ключові слова: підтоплення схилу, нестационарна фільтрація, області фільтрації, фільтраційний потік.

Питанням визначення формування потоку фільтраційних вод у часі при швидкому зниженні води у регулюючій водоймі та які стосуються фільтраційних схем в умовах однорідної та двошарової будови водоносного горизонту в різний час займалися багато відомих вчених [1 – 8].

Як правило, подібні схеми розглядалися у наближеній постановці, яка ґрунтується на методі фільтраційних опорів.

В більш чіткій постановці рішення подібних задач зводилося до розгляду вихідних рівнянь та граничних умов, які аналогічні умовам сталої фільтрації, але при додатковій нелінійній умові на вільній поверхні, яка описує характер її переміщення у часі.

При складних умовах схеми водоносного горизонту розглядалися лише окремі ділянки через складність математичного обґрунтування моделей та їх реалізації.

Таким чином на сьогоднішній день існує необхідність розв'язання задачі нестационарної фільтрації в підтопленому схилі для чіткого прогнозування рівня ґрунтових вод в ньому, що дозволить вчасно приймати природоохоронні управлінські рішення.

Особливо важливим фактором при цьому є врахування складної гідрогеологічної будови підтопленого схилу.

Найбільше розповсюдження мають гідрологічні умови, які описуються схемою фільтрації в тришаровій будові водоносної товщі, коли горизонт, який складено з добре проникливих порід і розташовано на слабо проникливих відкладеннях перекривається зверху глинистими відкладеннями.

Метою рішення даної задачі є дослідження формування рівня ґрунтових вод у випадку нестационарної фільтрації при швидкому зниженні рівня води в б'єфі перед укосом при складній геологічній будові водоносної товщі.

Для рішення задачі нестационарної фільтрації в схилі дренажного каналу область фільтрації трьохшарової будови водоносної товщі з вільною поверхнею у верхньому шарі розбивалась на 7 фрагментів (Рис.1). В кожному фрагменті в умовах жорсткого режиму фільтрації (без врахування пружних властивостей порід і води) двомірний фільтраційний потік описується відомим рівнянням Лапласа, записаним відносно потенціалів швидкості фільтрації. Рішення рівняння Лапласа в кожному фрагменті виконувалось з використанням відомих граничних умов на зовнішніх та внутрішніх границях фрагментів, зокрема на внутрішніх границях були встановлені відомі граничні умови 4-го роду, які характеризують неперервність зміни напорів і швидкості фільтрації. Вирішенням зазначеної задачі фільтрації є визначення положення вільної поверхні у верхньому шарі (фрагмент 1). В даному випадку двомірне рівняння Лапласа:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0;$$

$$\varphi(x, y, t) = -kH_1(x, y, t) \quad (1)$$

вирішується при наступній лінеаризованій умові на вільній поверхні, яке знесене на горизонтальну пряму $y = \frac{\varphi_0}{k_1} = H_0$:

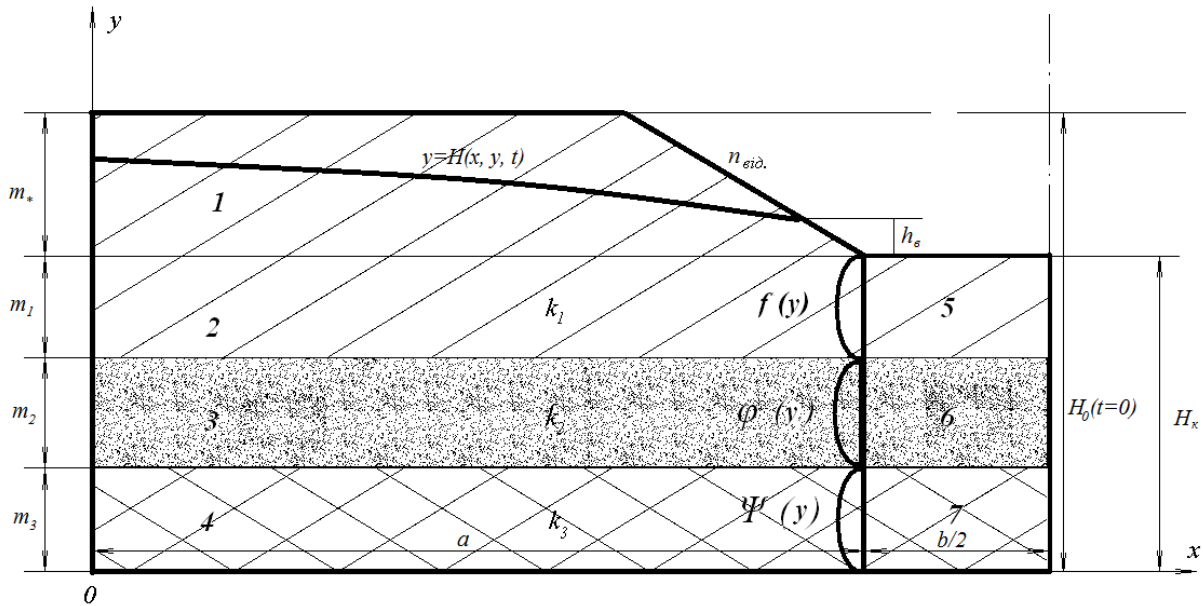


Рис.1. Схема формування нестационарного фільтраційного потоку до відкритої дрени

$$\left(\mu_1 \frac{\partial \varphi}{\partial t} + (k_1 + \varepsilon) \frac{\partial \varphi}{\partial y} - k_1 \varepsilon \right) \Big|_{y=H_0} = 0 \quad (2)$$

де $\varphi(x, y, t)$ – потенціали швидкості фільтраційного потоку;

$H(x, y, t)$ – рівень (напір) ґрунтових вод у верхньому безнапірному шарі, м;

H_0 – ордината горизонтальної площини, якій приблизно замінюється поверхня ґрунтових вод в початковий момент часу, м;

k_1 – коефіцієнт фільтрації верхнього шару ґрунту, м/добу;

μ_1 – коефіцієнт водовіддачі верхнього шару ґрунту;

ε – інфільтраційне живлення ґрунтових вод на вільну поверхню, м/добу.

Зазначимо, що в даному випадку зовнішні границі областей фільтрації є недосконалими, тому приймає граничні умови 3-го роду $f(y)$, $\varphi(y)$ та $\psi(y)$, які враховують фільтраційні опори обумовлені недосконалістю областей фільтрації.

В результаті розв'язку даної задачі фільтрації математичними методами, одержані рівняння для побудови кривої депресії у часі в схилі дренажного каналу в умовах тришарової будови водоносної товщі:

$$y(x, t) = H_0 + \frac{2H_0^2}{a} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\left(Q_1 e^{-\alpha \cdot \left(1 - \frac{\varepsilon}{k_1} \cdot \frac{t \cdot k_1}{\mu \cdot H_0}\right)} - 1 \right) + Q_2 \right) \times \sin \alpha_n \frac{x}{H_0}, \quad (3)$$

де Q_1 та Q_2 – параметри, які залежать від співвідношень коефіцієнтів фільтрації, потужностей шарів водоносної товщі, фільтраційних опорів, а також геометричних параметрів схеми фільтрації.

Розглянемо схему одношарової будови водоносної товщі з наступними параметрами: шар ґрунту характеризується коефіцієнтом водовіддачі $\mu = 0,06$; має потужність $m = 6$ м, коефіцієнт фільтрації $k = 2$ м/добу.

Геометричні розміри області фільтрації наступні: відстань до границь області фільтрації $a = 15$ м; ширина каналу по дну $b = 2$ м.

В даній схемі нестационарної фільтрації інфільтрація або випаровування із вільної поверхні відсутнє ($\varepsilon = 0$).

Для отриманого розв'язку задачі нестационарної фільтрації в підтопленому схилі (4) за умови одношарової будови водоносної товщі (як окремий випадок) формула для розрахунку приймає вигляд:

$$y(x, t) = H_0 + \frac{2H_0^2}{a} \sum_{n=1}^{\infty} \left(e^{-\alpha_n C \frac{tk}{\mu H_0} t h \alpha_n} - 1 \right) \left(\frac{1}{\alpha_n^2 C t h \alpha_n} - \frac{sh \alpha_n m - (ch \alpha_n m - 1) t h \alpha_n}{\alpha_n t h \alpha_n} F_1 + \frac{sh \alpha_n m t h \alpha_n - ch \alpha_n + 1}{\alpha_n t h \alpha_n} F_2 + \frac{\alpha_n sh(\alpha_n H k)}{\alpha_n^2 sh \alpha_n} \right) \sin \frac{\alpha_n x}{H_0}, \quad (4)$$

де a – відстань від границі області фільтрації до зрізу дренажної водойми, м;

m – потужність водоносної товщі, м;

α_n – корінь трансцендентного рівняння;

x – відстань від дренажного каналу;

k – коефіцієнт фільтрації водоносної товщі, м/добу;

t – час, доба;

μ – коефіцієнт водовіддачі.

Коефіцієнти F_1 та F_2 визначаються із наступних співвідношень:

$$F_1 = \int_0^{y_1} f(y') ch \alpha_n y' dy \quad (5)$$

$$F_2 = \int_0^{y_1} f(y') sh \alpha_n y' dy \quad (6)$$

і являють собою функції від фільтраційних опорів обумовлених недосконалістю границь фільтрації.

Розрахункова схема формування фільтраційного потоку в умовах одношарової будови водоносної товщі представлена на Рис.2.

Порівняємо розрахунки за отриманими залежностями з існуючими нормативними документами. Так, в Посібнику до СНиП 2.06.15-85 «Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых территориях» [9] наведена аналогічна розрахункова схема нестационарної фільтрації для однорідної будови водоносної товщі, яку пропонується розраховувати за формулою:

$$h = h_0 + (h_e - h_0)XL + (-1 - \bar{x} - F_{27}(\bar{x}, f_0)) ,$$

де: h – напір на території, що розглядається, м; h_0 – початковий рівень залягання ґрунтових вод, м; h_e – потужність водоносної товщі під каналом, м; X – відстань, на якій розраховується рівень ґрунтових вод; L – ширина каналу, м; S_n – величина підйому рівня води в каналі, м,

$$\bar{x} = x/L, \quad (8)$$

$$f_0 = \frac{k \cdot h_c \cdot t}{n \cdot t^2}, \quad (9)$$

$$F_{27}(x, f_0) = \frac{2}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n} \sin \pi \bar{x} \exp(-n^2 \pi^2 f_0). \quad (10)$$

Розрахунок рекомендується виконувати з використанням метода суперпозиції при умові наявності техногенної інфільтрації на ґрунтовому масиві.

На Рис.2 без зміни параметрів схеми фільтрації отримуємо положення рівня ґрунтових вод, розраховані за формулою (10).

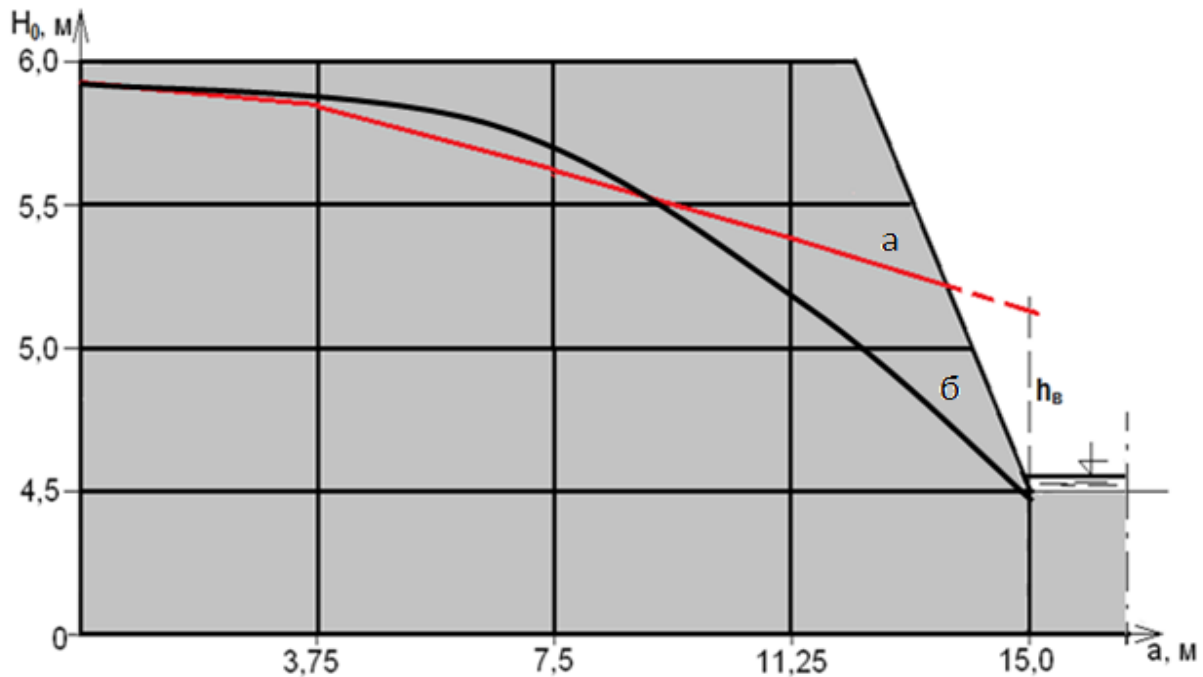


Рис. 2. Схема формування нестационарного притоку до відкритого дренажного каналу в умовах одношарової будови водоносної товщі при $t \rightarrow$: *a* – розрахунки проводились за формулою (5); *б* – розрахунки проводились за методикою [9]

Порівняння проведених розрахунків за даною формулою показав, що на достатній відстані від відкритого дренажного каналу розрахунки за отриманою формулою (4) та формулою (10) дають задовільні результати.

У випадку проведення розрахунків положення кривої депресії поблизу дренажного каналу ($> \frac{x}{L}$) крива депресії, розрахована за формулою (10), уходить під рівень вільної поверхні дренажного каналу.

Різниця в положеннях розрахованих рівнів ґрунтових вод поблизу дренажного каналу обумовлена двома причинами:

- формула (10) отримана шляхом рішення рівняння Буссінеска і не враховує висоту просочування на ухил дренажного каналу;
- рівняння (4) отримане за умови лінеаризації вільної поверхні.

ВИСНОВКИ

1. Показано, що для прогнозування виникнення небезпечних екзогенних геологічних процесів в підтоплених схилах і вчасного прийняття управлінських природоохоронних рішень необхідним є достатньо точне визначення положення рівня ґрунтових вод в таких схилах.

2. Отримані залежності для визначення положення рівнів ґрунтових вод за умови складної гідрогеологічної будови підтопленого схилу на основі аналітичного рішення задачі нестационарної фільтрації в підтопленому схилі.

3. Показано, на основі порівняння результатів розрахунків за отриманими залежностями з фактичними положеннями рівнів ґрунтових вод в реальному підтопленому схилі, що отримана модель надає завищені значення положення рівнів ґрунтових вод (приблизно 10 %), що пояснюється наявністю в задачі початкової умови лінеаризації на вільній поверхні.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Аравин В.И., Нумеров С.Н., 1953.** Теория движения жидкостей и газов в недеформируемой пористой среде. Москва, Гостехиздат, 620.
2. **Аравин В.И., Нумеров С.Н. 1955.** Фильтрационные расчеты гидротехнических сооружений. Москва, Госэнергоиздат, 292.
3. **Волошкіна О.С., Березницька Ю.О., Яковлєв Є.О., 2008.** Дослідження рівнів впливу регіонального підтоплення на якість поверхневих водних ресурсів. Екологічна безпека і природокористування, Вип. 1, 61-71.
4. **Волошкіна О.С., Березницька Ю.О., 2010.** Дослідження фільтрації ґрунтових вод на підтоплених сільськогосподарських територіях. Матеріали ІХ Міжн. наук.-практ. конф. Сучасні інформаційні технології управління екологічної безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях, Київ – Харків – Крим, 291-295.
5. **Олейник А.Я., 1966.** Расчет фильтрации через земляные плотины / А.Я. Олейник // Гидротехническое строительство. Вип. 1.
6. **Олейник А.Я., 1978.** Фильтрационные расчеты вертикального дренажа. Киев, Наукова думка, 202.
7. **Олейник А.Я., 1967.** Фильтрация воды к несовершенным скважинам в двухслойном напорном пласте. Изв. АН СССР. Механика жидкости и газа, 147-153.
8. **Олейник А.Я., 1989.** Численный расчет пространственной задачи фильтрации к лучевому дренажу. Сб. науч. трудов Гидромеханика, Киев, НИИ Гидромеханики, Вип.60, 45-49.
9. **Справочное** пособие к СНиП 2.06.15-85 Прогнозы подтопления и расчет дренажных систем на застраиваемых и застроенных территориях. **1991.** Москва, Стройиздат.
10. **Удод В.М., Василенко Л.О., Цзя Хун Юй. 2005.** Екологічна оцінка забруднення довкілля важкими металами Екологія і ресурси: Зб. наук. праць Інституту проблем національної безпеки. Київ, ПІНБ, Вип.12, 95-100.
11. **Терновцев В.О., Василенко Л.О., 2003.** Теоретичні очищення води від іонів важких металів гальванокоагуляцією. Наук.-техн. зб. КНУБА, Вип.1, Київ, 80-85.

Екологічні втрати об'єктів природно-заповідного фонду при здійсненні державного механізму їх створення, реєстрації та обліку

Ірина Бугаєнко

Kyiv National University of Construction and Architecture
Povitroflotskyi Avenue 31, Kyiv, Ukraine, 03680

Анотація. Проаналізовано механізм системи державного створення національних природних парків, визначені його проблемні аспекти. Також досліджені суперечності між центральними органами виконавчої влади в сфері управління національними природними парками.

Ключові слова: національні природні парки, субординаційні зв'язки, спеціально уповноважені органи, управління, регулювання, природоохоронна діяльність.

ВСТУП

В сучасних умовах життєдіяльності людини все більш актуальними стають питання екологічної складової країни. Трансформаційні процеси, що відбуваються в соціально-економічному житті країни, вимагають розробки нових концептуальних підходів до здійснення процесів управління природними ресурсами. У сучасному розвитку виробництва питанням природних ресурсів, їх землекористування та системи їх управління являється одним з ключових. Земля в екологічному розумінні це природний об'єкт, складова частина природного середовища, що взаємодіє з іншими об'єктами природи, а в більш широкому розумінні охоплює всі природні ресурси.

Відповідно до статті 3 Закону України „Про природно-заповідний фонд України”, до природно-заповідного фонду (ПЗФ) України належать:

- природні території та об'єкти: природні заповідники, біосферні заповідники, *національні природні парки*, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища;

- штучно створені об'єкти: ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Національні природні парки (НПП) – це цінні природоохоронні ділянки землі та водного простору з усіма природними ресурсами та об'єктами, які використовуються в рекреаційних, культурно-освітніх, науково-дослідних цілях, та являються цінними природо-охоронюваними територіями. НПП перебувають у державній власності, та охороняється державою від більшості типів людської діяльності та забруднення. [1]

Відповідно до закону України «Про природно-заповідний фонд України» статті 11 – «Спеціально уповноваженим органом державного управління в галузі організації, охорони та використання природно-заповідного фонду є центральний орган виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища», тобто міністерство екології та природних ресурсів України.

Повноваження спеціально уповноваженого органу виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища закріплені статтею 20 Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища”.

Правовий статус об'єкта ПЗФ безпосередньо пов'язаний із процедурою його створення. В законі України "Про Природно-заповідний фонд України" присвячений цим питанням окремий розділ (VII). Провівши аналіз законодавства України, визначено: процес створення НПП виглядає наступним чином:

1) міністерство екології, відповідно до закону України «Про Природно-заповідний фонд України», готує та погоджує наступні документи:

а) клопотання про створення чи оголошення територій НПП України;

б) попередній розгляд клопотань про створення чи оголошення територій НПП України;
в) погодження з власниками територій та природних ресурсів, які вилучаються для заповідання під НПП;

г) розроблення проекту створення відповідно до стратегії державної екологічної політики України.

г) погодження проекту створення НПП, з органами місцевого самоврядування.

Міністерство екології та природних ресурсів України, в межах своїх повноважень готує та подає Президенту України, проектні пропозиції на створення НПП.

Підготовка і подання клопотань про створення чи оголошення територій НПП України можуть здійснюватися підрозділами центрального органу виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища (міністерство екології), науковими установами, природоохоронними громадськими об'єднаннями або іншими зацікавленими підприємствами, установами, організаціями та громадянами.

Клопотання має містити обґрунтування необхідності створення чи оголошення території НПП України, характеристику природоохоронної, наукової, естетичної та іншої цінності природних комплексів та об'єктів, що пропонуються для заповідання, відомості про місцезнаходження, розміри, характер використання, власників та користувачів природних ресурсів, а також відповідний картографічний матеріал. До клопотань додаються документи, що підтверджують та доповнюють обґрунтування необхідності створення чи оголошення територій НПП України.

Клопотання із додатками подається до державних органів, уповноважених проводити їхній попередній розгляд. Попередній розгляд клопотань про створення чи оголошення територій НПП здійснюється Міністерством екології або його територіальними органами у *місячний строк*.

У разі схвалення клопотання проводиться їхнє погодження з власниками та первинними користувачами природних ресурсів у межах територій, рекомендованих для заповідання [2].

Заповідання – це сукупність правових норм, які визначають умови та порядок охорони природних комплексів та об'єктів, виключених з господарського обігу та оголошених у встановленому порядку заповідними територіями [3].

На підставі результатів погодження клопотань Міністерство екології та природних ресурсів України забезпечує розробку спеціалізованим проектним та науковим установам - проект створення НПП.

Прийняття рішень про створення чи оголошення територій НПП України, здійснює Президент України. Президент України підписує Указ Про створення відповідного НПП.

В процесі створення НПП задіяні: Президент України, Кабінет Міністрів України та Міністерство екології та природних ресурсів зі своїми структурними підрозділами.

Ініціатором створення НПП виступає Міністерство екології та природних ресурсів України зі своїми структурними підрозділами (Державна служба заповідної справи, Державне агентство водних ресурсів України, Державна служба геології та надр України), яке готує та подає проект указу зі схемою про створення НПП.

Президент підписує указ спускає його на Кабінет Міністрів України, а Кабінет Міністрів України доручає Міністерству екології здійснювати управлінські кроки щодо виконання указу. Це – субординаційні відносини органів виконавчої влади, які представляють вертикальну систему державного управління.

В той же час інші рівноправні суб'єкти та їх структурні підрозділи: -Міністерство аграрної політики та продовольства України (Державна служба України з питань геодезії картографії та кадастру, Державне агентство лісових ресурсів, Державне агентство рибного господарства), Міністерство культури України (Управління охорони культурної спадщини), Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, які мають

об'єкти котрі їм підпорядковані в межах НПП - косвенно задіяні в процесі, погодження, фінансування, тощо, на етапі створення НПП не приймають участь.

Відповідно до статті 21 закону України «Про природно-заповідний фонд України» на території національних природних парків з урахуванням природоохоронної, оздоровчої, наукової, рекреаційної, історико-культурної та інших цінностей природних комплексів та об'єктів, їх особливостей встановлюється диференційований режим щодо їх охорони, відтворення та використання згідно з функціональним зонуванням:

Заповідна зона - призначена для охорони та відновлення найбільш цінних природних комплексів, режим якої визначається відповідно до вимог, встановлених для природних заповідників;

Зона регульованої рекреації - в її межах проводяться короткостроковий відпочинок та оздоровлення населення, огляд особливо мальовничих і пам'ятних місць.

У цій зоні дозволяється влаштування та відповідне обладнання туристських маршрутів і екологічних стежок;

Тут забороняються рубки лісу головного користування, промислове рибальство, мисливство, інша діяльність, яка може негативно вплинути на стан природних комплексів та об'єктів заповідної зони;

Зона стаціонарної рекреації - призначена для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів, інших об'єктів обслуговування відвідувачів парку;

Тут забороняється будь-яка господарська діяльність, що не пов'язана з цільовим призначенням цієї функціональної зони або може шкідливо вплинути на стан природних комплексів та об'єктів заповідної зони і зони регульованої рекреації;

Господарська зона – у її межах проводиться господарська діяльність, спрямована на виконання покладених на парк завдань, знаходяться населені пункти, об'єкти комунального призначення парку, а також землі інших землевласників та землекористувачів, включені до складу парку, на яких господарська та інша діяльність здійснюється з додержанням вимог та обмежень, встановлених для зон антропогенних ландшафтів біосферних заповідників.

Зонування території національного природного парку, рекреаційна та інша діяльність на його території проводяться відповідно до Положення про національний природний парк та Проекту організації території національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів, що затверджується центральним органом виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Перша проблема, яка була визначена під час дослідження – це невідповідність підзаконного акту Закону України. В абзаці третьому статті 21 закону України «Про природно-заповідний фонд України» чітко вказано: в межах зони регульованої рекреації «забороняються рубки лісу головного користування...», про санітарні рубки нічого не вказано.

В той же час відповідно до розділу 4 пункту 4.2.2. наказу міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження положення про національний природний парк» - «... в зоні регульованої рекреації дозволяється в установленому порядку проведення санітарних рубок, пов'язаних із збереженням, відтворенням і ефективним використанням природних комплексів та об'єктів згідно з проектом організації території...».

Центральний орган виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища – Міністерство екології та природних ресурсів України не відслідковує відповідність своїх підзаконних актів закону «Про природно-заповідний фонд України» [4].

Положення Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження положення про національний природний парк» не відповідає закону України «Про природно-заповідний фонд України». А вся діяльність на території НПП проводяться відповідно до Положення про національний природний парк та Проекту організації території національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних

комплексів і об'єктів, що затверджується центральним органом виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища. Тобто на території зони регульованої рекреації буде проводитись санітарна рубка дерев.

Друга проблема. Вертикальна система державного управління дає свої наслідки: Міністерства не співпрацюють між собою. Відповідно до прийнятих Кабінетом Міністрів України 26 жовтня 2016 року нових Санітарних правил поводження в лісах України», в яких спеціально уповноваженим органом державної влади є Міністерство аграрної політики та продовольства України, вказано – «...у зонах регульованої і стаціонарної рекреації НПП забороняється проведення санітарних рубок» [5].

Міністерство екології та природних ресурсів України не знаючи про прийняті нові Санітарні правила поводження в лісах України, в яких забороняється в межах НПП проводити санітарні рубки, не вносить зміни до своїх підзаконних актів, а саме до положень про НПП.

Так відповідно до розділу 4 пункту 4.2.2. наказу Міністерства екології та природних ресурсів України «Про затвердження положення про національний природний парк» - «... в зоні регульованої рекреації дозволяється в установленому порядку проведення санітарних рубок, пов'язаних із збереженням, відтворенням і ефективним використанням природних комплексів та об'єктів згідно з проектом організації території...» [2].

Вертикальна система державного управління зумовлює невідповідність підзаконних актів різних міністерств. А невідповідність підзаконних актів різних міністерств призводить до знищення національного екологічного надбання України.

Виконавча діяльність державного управління проявляється в тому, що служить для виконання норм законів, тобто є підзаконною діяльністю. Розпорядча діяльність розкривається у наділенні органів державного управління певними повноваженнями для виконання завдань і функцій держави. Державне управління виконує і організаторську функцію, яка полягає у повсякденній роботі органів державного управління, забезпеченні функціонування і розвитку суспільства шляхом координації, регулювання та узгодження роботи органів, установ, організацій, підприємств, громадян.

Отже, державне управління національними природними парками – функції управління складовими НПП розподілені між різними відомствами, які є спеціально уповноваженими органами в сфері управління природних ресурсів та об'єктів, що входять до складу НПП (Міністерство екології, Міністерство аграрної політики, Міністерство культури). Це субординації відносини органів виконавчої влади, які представляють вертикальну систему державного управління. Міністерства не співпрацюють між собою. Неузгоджений підхід до завдань державного управління та дублювання функцій викликає проблему управління НПП.

Державне управління є видом діяльності держави, здійснення управлінської діяльності шляхом використання повноважень виконавчої влади через організацію виконання законів. Управлінські функції здійснюються з метою комплексного соціально-економічного та культурного розвитку держави, її окремих територій, а також забезпечення реалізації державної політики у відповідних сферах суспільного життя, створення умов для реалізації громадянами їх прав і свобод.

НПП являється державною бюджетною установою, яка потребує виділення коштів з державного бюджету на створення адміністрації та функціонування НПП. Процес творення адміністрації НПП виглядає наступним чином:

- Міністерство екології в межах своїх повноважень формує і подає в Міністерство фінансів України та Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, бюджетний запит на виділення коштів для створення адміністрації НПП;

- Міністерство фінансів України та Міністерство економічного розвитку і торгівлі України опрацьовують даний запит і виділяють кошти з бюджету України на майбутній рік, і передають їх міністерству екології та природних ресурсів;

-Міністерство екології та природних ресурсів після отримання фінансування створює і підписує наказ «Про затвердження положення про Національний природний парк ...»

Міністерство екології та природних ресурсів України в межах своїх повноважень забезпечує складання бюджетного запиту для подання Міністерству фінансів України відповідно до вимог інструкції з підготовки бюджетних запитів, з урахуванням звітів про виконання паспортів бюджетних програм, а також висновків про результати контрольних заходів, проведених органами, уповноваженими на здійснення контролю за дотриманням бюджетного законодавства, у терміни та порядку, встановлені Міністерством фінансів України.

Міністерство екології та природних ресурсів України отримує кошти з державного бюджету України на створення адміністрації НПП.

Міністерство екології та природних ресурсів після отримання фінансування створює і підписує наказ «Про затвердження положення про Національний природний парк ...»

Третя проблема. Процедура виділення бюджетних коштів для створення адміністрації дуже тривала. Створення адміністрації НПП відбувається через рік після підписаного Президентом України указу про створення НПП. За той час поки створюється адміністрація національного парку (1 рік) територіях які вилучались для заповідання під національний парк, використовуються згідно зі своїм попереднім режимом – вилов риби, вирубка лісу, браконьєрство...

Четверта проблема. Дуже тривалий процес розроблення документації. Відповідно до статті 7 закону України «Про природно-заповідний фонд України» НПП вважаються сформованими після винесення меж в натуру. Для цього адміністрація НПП повинна забезпечити:

- рішення органів місцевого самоврядування про надання дозволу розроблення проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП;
- розробку проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП;
- погодження проекту землеустрою відповідними центральними органами виконавчої влади;
- затвердження Проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП;
- експертиза проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП;
- реєстрація НПП в Державному земельному кадастрі;
- винесення меж НПП в натуру.

З метою отримання дозволу на розробку Проекту Землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП необхідно звернутись з клопотанням до органу місцевого самоврядування, який передає земельні ділянки державної чи комунальної власності у власність відповідно до повноважень, визначених статтею 122 Земельного кодексу України.[6]

У клопотанні зазначаються цільове призначення земельної ділянки та її розміри відповідно до указу Президента «Про створення НПП».

До клопотання додаються графічні матеріали, на яких зазначено місце розташування території НПП.

Адміністрація НПП являється замовником проектної документації. Згідно з законодавством України, адміністрація НПП після отримання коштів з Державного бюджету України, проводить тендер на розроблення проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП. Та заключає договір з землевпорядним підприємством, яке має відповідні сертифікати щодо розроблення проекту землеустрою. [3]

Проект землеустрою щодо встановлення меж НПП в обов'язковому порядку повинен пройти погодження в 7 службах в яких центральним органом виконавчої влади є 5 міністерств:

- Держгеокадастр, Держлісагентство – *Міністерство аграрної політики та продовольства України;*
- Державного управління Охорони Навколишнього Природного Середовища, Держводагентство – *Міністерство екології та природних ресурсів України;*
- Держсанепідемстанція – *Міністерство охорони здоров'я України;*

- управління містобудування та архітектури - *Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України;*

- Управління охорони культурної спадщини - *Міністерство культури України.*

Проект землеустрою щодо встановлення меж НПП погоджується з власниками, користувачами земельних ділянок, які включаються до території природно-заповідного фонду, іншого природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення, лісогосподарського призначення, земель водного фонду та водоохоронних зон, обмежень у використанні земель та їх режимоутворюючих об'єктів без їх вилучення, крім випадків, коли обмеження безпосередньо встановлені законом або прийнятими відповідно до нього нормативно-правовими актами.

Проекту землеустрою щодо відведення та встановлення меж території НПП в обов'язковому порядку підлягають державній експертизі землевпорядної документації. Вона здійснюється відповідно до Закону України «Про державну експертизу землевпорядної документації».[7]

Проект землеустрою має відповідати екологічним вимогам, правовим нормам і бути економічно обґрунтованим.

Реєстрація НПП в Державному земельному кадастрі здійснюється відповідно до закону України «Про Державний земельний кадастр», в якому відповідно законодавства спеціально уповноваженим органом державної влади є Міністерство аграрної політики та продовольства України.

Звернувшись до Міністерства екології та природних ресурсів України з офіційним запитом про надання інформації щодо реєстрації НПП України, - було отримано відповідь - зареєстровано в Державному земельному кадастрі деякі земельні ділянки, (які входять до складу НПП), що надані у постійне користування НПП. Тобто цілісно не один НПП не зареєстрований в Державному земельному кадастрі.

Оскільки НПП не зареєстровані в Державному земельному кадастрі, стає очевидним, що межі НПП не винесені в натуру. Тобто НПП існують тільки на папері – указ Президента про створення НПП.

Державна реєстрація земельних ділянок здійснюється відповідним Державним кадастровим реєстратором центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин, (Держгеокадастр) за заявою особи, якій за рішенням органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування надано дозвіл на розроблення документації із землеустрою, що є підставою для формування земельної ділянки при передачі її у власність чи користування із земель державної чи комунальної власності або уповноваженої нею особи [8].

Не зважаючи на вертикальну систему державного управління, законодавче регулювання НПП здійснюється Конституцією України, законами України в яких спеціально уповноваженими органами виконавчої влади є чотири міністерства:

Міністерство екології та природних ресурсів України - Водним Кодексом України, Законами «Про Природно-заповідний фонд України», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону земель», «Про тваринний світ», «Про рослинний світ», «Про екологічну мережу України», «Про Червону Книгу України», «Про екологічну експертизу»;

Міністерство культури України - «Про охорону культурної спадщини»;

Міністерство аграрної політики та продовольства України - Земельним Кодексом України, Лісовим Кодексом України, «Про Землеустрій», «Про Державний земельний кадастр»;

Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України- «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про Генеральну схему планування території України».

Державне управління НПП здійснюється законами України: «Про природно-заповідний фонд України», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону земель», «Про екологічну мережу України», «Про червону книгу України», «Про рослинний світ», «Про тваринний світ», в яких спеціально уповноваженим органом державної влади є Міністерство екології та природних ресурсів України.

ВИСНОВКИ

Система Державного управління в Україні не працює. Міністерство екології та природних ресурсів України підписує накази, які суперечать закону – Закону України «Про природно-заповідний фонд України». Через існуючу в нашій країні вертикальну систему державного управління, центральні органи виконавчої влади не співпрацюють між собою – їх нормативні акти суперечать одне одному. Наслідком вище зазначеного є втрата екологічної складової нашої країни – ліс – легені країни.

Створення НПП – це складний, довгий та дорогий процес, який складається з великого переліку етапів. Створення адміністрації НПП, яке потребує виділення бюджетних коштів – займає 1 рік. Розроблення проекту землеустрою, погодження проекту землеустрою, проходження експертизи землепорядної документації – це теж займає дуже тривалий час. З практики створення НПП «Голосіївський» з дня підписання Президентом Указу про його створення минуло понад 10 років, а НПП досі не зареєстрований в ДЗК [9]. За той час поки здійснюється процес створення НПП, території відповідно з Указом Президента які вилучаються для заповідання використовуються в попередньому режимі – вилов риби, браконьєрство, вирубка лісу – тобто знищується екологічна складова.

Бюрократична система однаково ставиться до проектів приватних осіб та до проектів національного значення – проекти землеустрою щодо відведення меж НПП повертаються на доопрацювання через незначні помилки – результатом чого є не зареєстровані НПП в Державному земельному кадастрі, та звісно не винесені межі в природу. За рахунок того що межі НПП не зареєстровані в Державному земельному кадастрі, не винесені в природу - стає неможливим виконання завдань покладених на міністерство екології та природних ресурсів.

Національні природні парки створюються з метою збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та об'єктів, які мають особливу, природоохоронну, наукову, оздоровчу, історико-культурну, освітню та естетичну цінність. Адміністрація парків не виконує поставлені на парк завдання, а навпаки під гаслом санітарних рубок – вирубують та продають ліс.[10] До тих пір поки Держлісагенство буде підпорядковане міністерству аграрної політики та продовольства України – ліс НПП залишиться товаром.

Складний бюрократичний механізм створення НПП, відсутня Державна система управління і контролю НПП - це все навантаження на бюджет України, за роботи які можливо зробити швидше, дешевше та якісніше та при цьому, що є головним зберегти природні об'єкти.

Методологія оцінки ефективності нерегульованих перетинів на вулично-дорожній мережі міста Києва

Микола Осетрін, Олексій Дворко

Київський національний університет будівництва і архітектури,
Повітрофлотський проспект 31, Київ, Україна, 03680
n.osetrin@gmail.com, orcid.org/0000-0001-7015-4679
oleksiy91@ukr.net, orcid.org/0000-0002-6385-4463

Анотація. Введені та обґрунтовані показники роботи нерегульованого перетину залежно від умов його роботи. Створено систему оцінки ефективності роботи нерегульованого перетину на вулично-дорожній мережі (ВДМ) міста на базі показників level of service (LOS). Виведені межі ефективного застосування нерегульованих перетинів залежно від умов їх функціонування на ВДМ міста.

Ключові слова. Нерегульований перетин, вулично-дорожня мережа, затримка руху, інтенсивність руху, рівень обслуговування, пропускна здатність перетину, ефективність роботи перетину.

Перед вибором основної моделі роботи нерегульованого перетину необхідно класифікувати об'єкт дослідження за набором критеріїв, які повинні характеризувати умови роботи перетину. Умови функціонування нерегульованих перетинів на ВДМ міста Києва можна розділити на планувальні і транспортні, які у свою чергу поділяються на наступні підтипи:

Планувальні умови – функціонально-планувальна зона міста та геометрія перетину.

Транспортні умови – категорія магістралей, що перетинаються; пріоритетність транспортних потоків; склад транспортного потоку.

Автором у період 2015-2017 рр. за допомогою інтернет-сервісів Яндекс.Панорами, Google.Карти та OpenStreetMap було проаналізовано ВДМ міста Києва і зібрано дані щодо положення нерегульованих перетинів. Було розроблено схему нерегульованих перетинів на ВДМ м. Києва та проведено їх класифікацію за планувальними і транспортними ознаками.

За територіальним положенням – житлова, парково-рекреаційна, комунально-складська, промислова.

За геометричною схемою – примикання двох вулиць, перетинання двох вулиць та складний перетин (три та більше вулиць).

За категорійністю магістралей, що перетинаються (згідно [1]): «житлова вулиця – житлова вулиця (ЖВ-ЖВ)», «житлова вулиця – вулиця районного значення (ЖВ-РМ)», «житлова вулиця – магістраль загальноміського значення (ЖВ-ЗММ) (тільки примикання)».

За пріоритетністю руху транспорту: рівнозначні та нерівнозначні нерегульовані перетини. Пріоритетність транспорту та пішоходів в зоні нерегульованого перетину визначається згідно Правил дорожнього руху України [2]. За результатами збору даних було встановлено, що 85% усіх нерегульованих перетинів на ВДМ м. Києва – нерівнозначні.

За складом транспортного потоку – з перевагою легкового транспорту, вантажного транспорту, міського пасажирського транспорту та велосипедного/ІЕТЗ (індивідуальний екологічний транспортний засіб). Встановлено, що 85...90% транспортного потоку на нерегульованих перетинах м. Києва – легковий транспорт.

Тому, на основі цієї класифікації вихідними даними (умовами роботи перетину) для моделі ОЕФНП будуть наступні чинники, на які буде орієнтована модель:

- функціонально-планувальна зона: житлова (сельбищна)
- геометрична схема: примикання та перетинання під прямим кутом.
- категорійність вулиць: ЖВ-ЖВ, ЖВ-РМ, ЖВ-ЗММ
- пріоритетність руху: нерівнозначний
- склад ТП: легковий транспорт

Поняття «рівень обслуговування» взято із теорії масового обслуговування [3]. У більшості публікацій показник рівня обслуговування (Level of service – LOS) визначається як «якісна характеристика, що відображає такі сукупні фактори як швидкість руху, час поїздки, свободу маневрування, безпеку та зручність керування автомобілем» [4 – 6]. Для нерегульованого перетину основним показником LOS є затримка руху [5]. Вона визначається за формулою:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900T \left[\frac{\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1\right)^2 + \frac{3600 \cdot v_x}{c_{m,x} \cdot c_{m,x}}}}{450T} \right] + 5$$

де d – рівень затримки, $с/авт$;

V_x – інтенсивність руху розглядуваного напрямку, $авт/год$;

$c_{m,x}$ – пропускна здатність розглядуваного напрямку, $авт/год$;

T – час спостережень, $год$ ($T=0,25$ для 15-хв періоду).

Таблиця 1. Рівень затримки для автотранспорту

LOS	Затримка, с/авт
A	0-10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	>50

У Табл.1 наведено шкалу LOS за рівнем затримки руху автомобілів для нерегульованих перетинів (autoLOS), що регламентовані відповідними нормативами США [5].

LOS не визначається для всього перетину. Рівень затримки для нерегульованих перетинів визначається обчисленням або вимірюванням відповідних затримок руху для кожного із напрямків на перетині [3 – 5].

Загалом, використання показників рівня обслуговування не тільки дозволяє уніфікувати критерії оцінки роботи ВДМ міста, але й принципово спростити задачу визначення пропускної здатності ВДМ.

Для порівняння теоретичних і практичних значень затримки руху візьмемо лівоповоротний рух на перетині Дарницького бульвару і вул. А.Малишка у Дніпровському районі міста Києва. Вихідними даними для розрахунку є: $V_x = 383$ $авт/год$; $c_{m,x} = 288$ $авт/год$; $T = 0,25$ $год$.

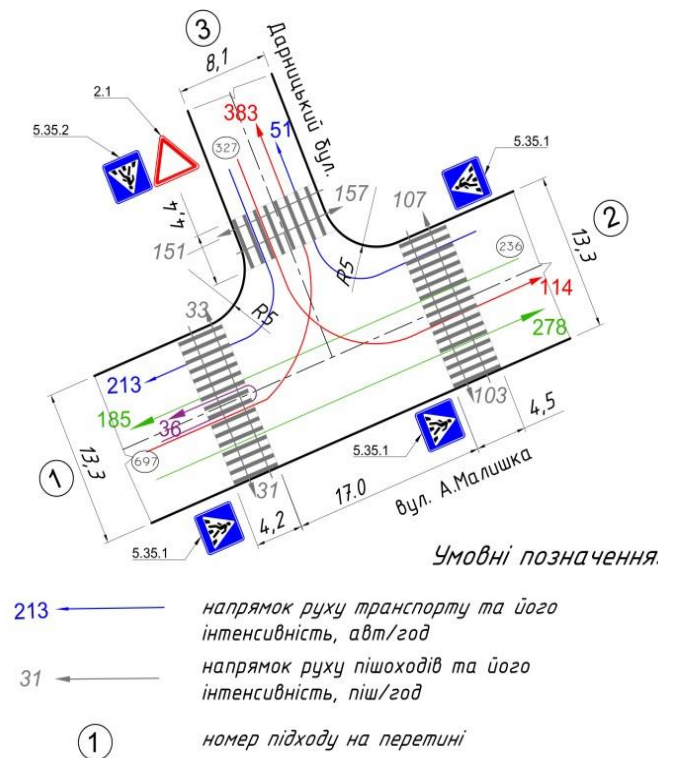


Рис.1. Розрахункова схема перетину

$$d = \frac{3600}{288} + 225 \left[\frac{\frac{383}{288} - 1 + \sqrt{\left(\frac{383}{288} - 1\right)^2 + \frac{3600 \cdot 383}{288 \cdot 288}}}{450 \cdot 0,25} \right] + 5 =$$

$$= 12,5 + 225(0,33 + 0,38) + 5 = 178 \text{ с / авт}$$

Під час натурних обстежень, які були проведені у березні 2016 року, було встановлено величину затримки руху (наближено) 62 с/авт. І теоретична, і практична затримка руху автомобілів відповідає рівню обслуговування LOS F. Різниця:

$$\Delta = \frac{178 - 62}{178} \cdot 100\% = 65\%$$

Така значна різниця між теоретичною і практичною затримкою може бути обумовлена неточністю проведених замірів.

Як варіант практичного визначення затримок руху транспорту в зоні нерегульованого перетину може бути розглянуто методику, описану в [7].

Крім цього, ця модель може бути доповнена іншими показниками: *довжина черги на другорядному напрямі Q* (авт.) та *коефіцієнт завантаження перетину Z* (%). Це дає змогу визначити другорядні показники – *економічні витрати D* на утримання перетину (грн.) і *рівень викидів шкідливих речовин M* (г/с).

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. Київ, 55.
2. Правила дорожнього руху України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-p/page>, 8.05.2019
3. Трофимов А.В., 2014. Оценка условий организации дорожного движения на базе системы показателей уровней обслуживания (Level of service). Иркутск, НИ ИГТУ, 161.
4. Михайлов А.Ю., Головных И.М., 2004. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. Новосибирск, Наука, 266.
5. Highway Capacity Manual-2010, 2010. TRB. Washington, D.C., 1189.
6. Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2002. Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen, Köln, 120.
7. Спосіб визначення затримок транспортних засобів на нерегульованому перехресті. URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/dspace/bitstream/123456789/1307/1/88590-uapatents.com.pdf>.

Застосування технологій інтелектуального аналізу даних у природничо-наукових, технічних та гуманітарних областях

Викторія Горленко

Національний транспортний університет
вул. М. Омеляновича-Павленка 1, Київ, Україна, 01010
vikusyabest97@gmail.com

Анотація. У статті розглядаються різні сфери застосування інформаційних технологій інтелектуального аналізу даних. На практичних прикладах демонструється ефективність і спільність методологічних підходів і застосування інструментарію вилучення знань на основі комп'ютерних технологій. У викладеному матеріалі характеризуються ключові моменти великого напрямку в аналізі даних – data mining і особливості його застосування в природничо-наукових, технічних і гуманітарних областях.

Ключові слова: інтелектуальний аналіз даних, комп'ютерні технології, інструментарій вилучення знань.

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві центр економічного розвитку переноситься з матеріальних сфер виробництва (енергетично-сировинний базис) на наукомісткі і високотехнологічні сфери. Поступальний рух, в тому числі в області економіки, визначається сьогодні і буде визначатися в найближче десятиліття вдосконаленням інформаційних технологій. Інформаційне суспільство – це нинішній етап соціальної еволюції людства.

У цій статті ми сконцентруємо увагу на Data Mining – однієї з сучасних аналітичних метатехнологій, призначеної для переробки сирової інформації з метою отримання продуктивних знань. Спробуємо коротко охарактеризувати ключові моменти цього великого напрямку в аналізі даних.

Аналіз останніх наукових досліджень. Вагомий внесок у дослідження проблем застосування інформаційних технологій інтелектуального аналізу даних у різних сферах здійснили такі відомі фахівці як: Григорій Пятецкий- Шапиро, В.А. Дюк, Н.О. Кречетов, В.Л. Емануель, О.О. Марченко.

Метою роботи є дослідження великого напрямку в аналізі даних – data mining і особливості його застосування в природничо-наукових, технічних і гуманітарних областях.

Виклад основного матеріалу. Рушійною силою інформаційного суспільства є знання – інтелектуально-інформаційний ресурс (ІВР). Це нова і незвична категорія, яка активно включається сьогодні в сферу діяльності людини. Щодо ІВР людині невідомі закони збереження або обмеження, які характерні для матеріально-енергетичної (матеріальної) субстанції. За багатьма параметрами (динаміка розвитку, ефективність впровадження та ін.) ІВР має незаперечні переваги в порівнянні з матеріальними ресурсами.

Суспільство, що базується на інформаційній економіці, вже за своєю структурою уникає більшості соціально-економічних і екологічних проблем, які ситуаційно тяжіють над нами сьогодні, і в потенціалі передбачається його експоненціальний розвиток за всіма основними параметрами («знання – породжують знання»).

Найважливішим проявом якісного технологічного ривка, що призвів до появи інформаційного суспільства, і одночасно однією з його істотних рис є виникнення і стрімке поширення так званих «метатехнологій» або «гіпертехнологій». Це кардинально знижує значення фінансових ресурсів з точки зору конкурентоспроможності товариств і корпорацій: якщо раніше вони були головним джерелом могутності, то тепер перетворюються в його наслідок. Головним джерелом ринкової сили стає інтелект, втілений в організаційних структурах дослідницьких і ринкових корпорацій, що створюють метатехнології і утримують контроль за ними. В інформаційному суспільстві все більшої ваги набувають висококваліфіковані фахівці – «золоті комірці», які володіють метатехнологіями.

У зв'язку з удосконаленням технічних засобів для отримання, запису і зберігання інформації на фахівців обрушилися колосальні потоки різномірних даних. Разом з тим традиційна математична статистика виявилася нездатною забезпечити продуктивне рішення ряду актуальних завдань з різних предметних областей (пошук закономірностей в багатовимірних даних, побудова діагностичних і прогностичних моделей, виявлення складних неперіодичних патернів в динамічних рядах та ін.). Одна з причин - концепція усереднення по вибірці, яка веде до операцій над фіктивними величинами. Крім того, практично відсутні аналітичні критерії для оцінки достовірності взаємозв'язків і регулярностей в багатовимірних даних.

Напрямок Data Mining народився як відповідь на ситуацію, що склалася. В даний час термін «Data Mining» (розкопка даних) є синонімом терміна, що з'явився пізніше (1989) «виявлення знань в базах даних» (Knowledge Discovery in Databases - KDD). В українській мові, вищезазначений термін, нерідко позначається словосполученням «інтелектуальний аналіз даних» (ІАД).

В даний час ІАД існує в двох іпостасях. Ряд фахівців робить акцент на обробці надвеликих обсягів даних. Тут пред'являються підвищені вимоги до швидкодії алгоритмів, звісно, в збиток оптимальності результатів.

Інша група фахівців концентрує увагу на глибині розкопки даних. У розумінні цієї групи основні відмінності технології ІАД наступні:

- ІАД – це завжди суто багатовимірні завдання – пошук зв'язку між значенням цільового показника і набором значень групи інших показників БД.
- Технології ІАД призначені для обробки різних видів інформації, тобто поля можуть бути представлені кількісними, якісними і текстовими змінними.
- Технологія ІАД, на відміну від традиційних статистичних методів, не претендує на пошук взаємозв'язків, характерних для повного обсягу даних (всієї вибірки). Шукають правила, що зв'язують значення показників, для підвбірок даних. При цьому ці правила завжди високоточні, а не «розмиті» по всій вибірці, загальні і неточні статистичні тенденції.
- Алгоритми ІАД виробляють пошук зазначених вище підвбірок даних і точних взаємозв'язків для цих підвбірок в автоматичному режимі.

Таким чином, ключові слова ІАД: точність, багатовимірність, різномірність даних, автоматичний пошук. Тут, звичайно, ще потрібно додати важливу вимогу інтерпретованість отриманого результату.

Методи ІАД мають багато спільного з методами вирішення завдань класифікації, діагностики та розпізнавання образів. Але однією з головних їх особливостей, як зазначалося вище, є функція інтерпретації закономірностей, що кладе в основу правил входження об'єктів в класи еквівалентності. Тому сьогодні все більшого поширення набувають логічні методи. Є ще одна важлива причина, що обумовила пріоритет логічних методів. Вона полягає в складній системній організації областей, що складають предмет застосування сучасних інформаційних технологій. Ці області відносяться, як правило, до надкібернетичному рівню організації систем, закономірності якого не можуть бути досить точно описані на мові статистичних чи інших аналітичних математичних моделях. Гнучкість і різноманіття логічних конструкцій індуктивного виводу дозволяють нерідко добиватися успішних результатів при описі таких складних систем.

Інші методи ІАД для побудови діагностичних і прогностичних моделей мають менш прозору інтерпретацію. Сюди відносяться байєсовські класифікатори, дискримінантний аналіз, нейромережевий підхід, метод найближчих сусідів, метод опорних векторів, генетичні алгоритми та ін. Як показала практика останнього десятиліття, в ряді завдань (особливо в бізнес-додатках, де потрібно аналізувати величезні бази даних) вимога інтерпретованих результатів стала відступати на задній план. Акцент тут став робитися на стабільності одержуваних рішень. Більш того, на передній план почали виходити методи роботи з комітетами, що містять сотні і тисячі методів і алгоритмів. Як з'ясувалося, подібні комітети, що складаються навіть з

«слабких» алгоритмів, здатні перевершувати по точності ізольовані «сильні» алгоритми, націлені на пошук глибоких закономірностей в масивах даних. Ця тенденція сучасного ІАД потребує самостійного розгляду. Тут спостерігається явний відступ від початкових ідеалів ІАД, пов'язаних зі спробами вилучення знань з даних, а не з побудовою моделей у вигляді «чорних ящиків».

При роботі з комітетами алгоритмів сьогодні широко використовуються 2 загальних технологічних прийоми або методи, що мають надзвичайну важливість для ІАД. Це «бустінг» (boosting) і «бегінг» (bagging - скорочення від bootstrap aggregation). Ці прийоми призначені для підвищення «узагальнюючої здатності» одержуваних моделей – здатності видавати правильні результати не тільки для прикладів, які брали участь в процесі навчання, а й для будь-яких нових, які не брали участі в процесі навчання даних. Коротко охарактеризуємо ці два прийоми.

Ідея бустінга запропонована в кінці 1980-х рр. в контексті фундаментального питання про еквівалентність слабого і сильного навчання. Бустінг реалізує процедуру послідовної побудови композиції алгоритмів машинного навчання, коли кожен наступний алгоритм прагне компенсувати недоліки композиції всіх попередніх алгоритмів. Протягом останніх 10 років бустінг залишається одним з найбільш популярних методів ІАД. Основні причини: простота, універсальність, гнучкість (можливість побудови різних модифікацій) і, головне, висока узагальнююча здатність.

Бустінг дерев рішень вважається одним з найбільш ефективних методів вирішення задач класифікації. У ряді експериментів спостерігалось практично необмежене зменшення частоти помилок на незалежній тестовій вибірці в міру нарощування композиції. Більш того, якість на тестовій вибірці часто продовжувала поліпшуватися навіть після досягнення безпомилкового розпізнавання всієї навчальної вибірки. Це змінило існуючі довгий час уявлення про те, що для підвищення узагальнюючої здатності необхідно обмежувати складність алгоритмів. На прикладі бустінга стало зрозуміло, що гарною якістю можуть володіти скільки завгодно складних композицій, якщо їх правильно налаштувати.

Теоретичне обґрунтування ефективності бустінга пов'язано з тим, що зважене голосування згладжує відповіді алгоритмів, що входять в комітет. Ефективність бустінга пояснюється тим, що в міру додавання базових алгоритмів збільшуються відступи навчальних об'єктів. Причому бустінг продовжує розсувати класи навіть після досягнення безпомилкової класифікації навчальної вибірки.

Бегінг – це метод формування ансамблів класифікаторів з використанням випадкової вибірки з поверненням, або бутстрепа. Він був запропонований в 1994р.

При формуванні бутстреп-вибірок з безлічі даних випадковим чином відбирається кілька підмножин. Так як відбір проводиться випадково, набір прикладів в цих підмножинах буде різним: деякі з них можуть бути відібрані по кілька разів, а інші – ні разу. Потім на основі кожної підмножини (вибірки) будується класифікатор. Виходи отриманих класифікаторів комбінуються (агрегуються) шляхом голосування або простого усереднення. Вважається, що результат буде набагато точніше будь-якої одиночної моделі, побудованої на вихідному наборі даних.

Відомо багато робіт з порівняльного аналізу узагальнюючої здатності бустінга і бегінга. Бегінг спрямований виключно на зменшення варіації моделі, в той час як бустінг сприяє зменшенню і варіації і зміщенню. Емпіричні дослідження цих методів на реальних задачах показали, що бустінг працює краще на великих навчальних вибірках, бегінг – на малих. Бустінг краще відтворює границі класів складної форми. При збільшенні довжини вибірки бустінг підвищує різноманітність класифікаторів активніше, ніж бегінг, хоча цей недолік бегінга може бути заповнений методом генерації випадкових підпросторів.

В цілому, як було зазначено вище, в області ІАД за останнє десятиліття відбулися істотні зміни. Слово «інтелектуальний» тепер потрібно сприймати скоріше в контексті автоматичної

побудови класифікуючих і прогнозуючих моделей. Пошук сильних індивідуальних методів і алгоритмів для основної маси фахівців ІАД став не настільки актуальним – їх інтереси змістилися в бік умінь працювати з великими колективами «слабких» методів і алгоритмів.

Разом з тим сфера застосування ІАД, як і раніше, нічим не обмежена – вона скрізь, де є якісь дані. В першу чергу сьогодні ІАД представляє велику цінність для керівників і аналітиків в їх повсякденній діяльності. Ділові люди усвідомили, що за допомогою методів ІАД вони можуть отримати відчутні переваги в конкурентній боротьбі. Вибірково опишемо деякі можливі бізнес-застосування ІАД.

Роздрібна торгівля. Підприємства роздрібною торгівлі сьогодні збирають детальну інформацію про кожну окрему покупку, використовуючи кредитні картки з маркою магазину і комп'ютеризовані системи контролю. Ось типові завдання, які можна вирішувати за допомогою ІАД в сфері роздрібною торгівлі:

- *аналіз купівельної кошику* (аналіз подібності) призначений для виявлення товарів, які покупці прагнуть купувати разом. Знання купівельної кошику необхідні для поліпшення реклами, вироблення стратегії створення запасів товарів і способів їх розкладки в торгових залах;

- *дослідження тимчасових шаблонів* допомагає торговельним підприємствам приймати рішення про створення товарних запасів. Воно дає відповіді на запитання на кшталт: «Якщо сьогодні покупець придбав відеокамеру, то через якийсь час він найімовірніше купить нові батарейки та плівку?»;

- *створення прогнозуючих моделей* дає можливість торговельним підприємствам дізнатися характер потреб різних категорій клієнтів з певною поведінкою, наприклад, купують товари відомих дизайнерів або відвідують розпродажі. Ці знання потрібні для розробки точно спрямованих, економічних заходів по просуванню товарів.

Банківська справа. Досягнення технології ІАД використовуються в банківській справі для вирішення наступних поширених задач:

- *виявлення шахрайства з кредитними картками*: шляхом аналізу минулих транзакцій, які згодом виявилися шахрайськими, банк виявляє стереотипи такого шахрайства;

- *сегментація клієнтів*: розбиваючи клієнтів на різні категорії, банки роблять свою маркетингову політику більш цілеспрямованою і результативною, пропонуючи різні види послуг різним групам клієнтів;

- *прогнозування змін клієнтури*: ІАД допомагає банкам будувати прогнозні моделі цінності своїх клієнтів і відповідним чином обслуговувати кожну категорію.

Телекомунікації. В області телекомунікацій методи ІАД допомагають компаніям більш енергійно просувати свої програми маркетингу і ціноутворення, щоб утримувати існуючих клієнтів і залучати нових. Серед типових заходів відзначимо наступні:

- *аналіз записів про детальні характеристики викликів*: призначення такого аналізу – виявлення категорій клієнтів зі схожими стереотипами користування послугами та розробка привабливих наборів цін і послуг;

- *виявлення лояльності клієнтів*: ІАД можна використовувати для визначення характеристик клієнтів, які, один раз скориставшись послугами даної компанії, з великою часткою ймовірності залишаться їй вірними. В результаті кошти, які виділяються на маркетинг, можна витрачати там, де віддача найбільша.

Страховання. Страхові компанії протягом ряду років накопичують великі обсяги даних. Тут велике поле діяльності для методів ІАД:

- *виявлення шахрайства*: страхові компанії можуть знизити рівень шахрайства, відшуковуючи певні стереотипи в заявах про виплату страхового відшкодування, що характеризують взаємини між юристами, лікарями і заявниками;

- *аналіз ризику*: шляхом виявлення поєднань факторів, пов'язаних з оплаченими заявами, страховики можуть зменшити свої втрати за зобов'язаннями. Відомий випадок, коли в США велика страхова компанія виявила, що суми, виплачені за заявами людей, які перебували у

шлюбі, вдвічі перевищує суми за заявами одиноких людей. Компанія відреагувала на це нове знання переглядом своєї загальної політики надання знижок сімейним клієнтам.

Інші застосування в бізнесі. ІАД може застосовуватися в безлічі інших областях:

– *автомобільна промисловість*: при складанні автомобілів виробники повинні враховувати вимоги кожного окремого клієнта, тому їм потрібні можливості прогнозування популярних характеристик і знання того, які характеристики зазвичай замовляються разом;

– *політика гарантій*: виробникам потрібно передбачати число клієнтів, які подадуть гарантійні заявки, і середню вартість заявок;

– *заохочення часто літаючих клієнтів*: авіакомпанії можуть виявити групу клієнтів, яких даними заохочувальними заходами можна спонукати літати більше. Наприклад, одна авіакомпанія виявила категорію клієнтів, які здійснювали багато польотів на короткі відстані, та не накопичували досить миль для вступу в їх клуб, тому вона таким чином змінила правила прийому в клуб, щоб заохочувати число польотів так само, як і милі.

Спеціальні програми:

Медицина. Відомо багато експертних систем для постановки медичних діагнозів. Вони побудовані головним чином на основі правил, що описують поєднання симптомів різних захворювань. За допомогою таких правил дізнаються не тільки, на що хворий пацієнт, але і як потрібно його лікувати. Правила допомагають вибирати засоби медикаментозного впливу, визначити показання / протипоказання, орієнтуватися в лікувальних процедурах, створювати умови найбільш ефективного лікування, прогнозувати результати назначеного курсу лікування і т. д. Технології ІАД дозволяють виявляти в медичних даних шаблони, що становлять основу зазначених правил.

Молекулярна генетика і генна інженерія. Мабуть, найбільш гостро і в той же час чітко стоїть завдання виявлення закономірностей в експериментальних даних в молекулярній генетиці і генній інженерії. Тут вона формулюється як визначення так званих маркерів, під якими розуміють генетичні коди, які контролюють ті чи інші фенотипічні ознаки живого організму. Такі коди можуть містити сотні, тисячі і більше пов'язаних елементів. Крім того, на фронті сучасних досліджень знаходяться експерименти з різними молекулярними (в тому числі ДНК) біочіпами, що містять десятки, сотні, тисячі і навіть десятки тисяч реагентів з біопробами. Зростаючий інтерес тут в значній мірі мотивований численними практичними додатками знань, отриманих з таких даних, в медичній діагностиці, розробці ліків і ін. При аналізі даних біочипів дослідники стикаються з ситуаціями, коли число досліджуваних генів на два порядки перевищує кількість наявних зразків. Більшість стандартних алгоритмів класифікації погано справляються з вирішенням завдань великої розмірності і при малому числі прикладів майже гарантовано перенавчаються. Крім того, як правило тільки мала частина з величезного числа перевірених генів актуальна в контексті вирішуваних задач. З цього випливає актуальність розроблених в ІАД і охарактеризованих вище методів бустінга і бегінга.

Прикладна хімія. Методи ІАД знаходять широке застосування в прикладній хімії (органічній і неорганічній). Тут нерідко виникає питання про з'ясування особливостей хімічної будови тих чи інших сполук, що визначають їх властивості. Особливо актуальна така задача при аналізі складних хімічних сполук, опис яких включає сотні і тисячі структурних елементів і їх зв'язків.

Можна навести ще багато прикладів різних областей знань, де методи ІАД грають провідну роль. Особливість цих областей полягає в їх складній системній організації. Вони відносяться головним чином до надкібернетичного рівня організації систем, закономірності якого не можуть бути досить точно описані на мові статистичних чи інших аналітичних математичних моделях. Дані в зазначених областях неоднорідні, гетерогенні, нестационарні і часто відрізняються високою розмірністю.

Висновки з проведеного дослідження. Застосування ІАД в гуманітарній сфері призводить до ряду специфічних проблем і завдань. Різноманіття розроблених до теперішнього часу моделей, методик і методів аналізу даних робить непростою задачу відбору методів для гуманітарної освіти та вимагає вивчення нових підходів, на яких вони базуються, їх особливостей і можливостей.

Потреба практичного використання в гуманітарній сфері методів ІАД призводить до необхідності побудови і відповідної адаптації їх узагальнених математичних і алгоритмічних моделей і створення оригінальних методик їх застосування та навчання. Створення механізму підвищення ефективності окремих методів ІАД висуває завдання розробки процедури, що забезпечує їх адаптацію до різних галузей гуманітарного застосування.

Різноманіття програмного інструментарію вимагає для свого успішного застосування вміння проводити порівняльний аналіз ефективності його використання для вирішення того чи іншого завдання, питання про терміни та якість освоєння фахівцями-гуманітаріями.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Інтелектуальний** аналіз даних в управлінні проектами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://iasa.kpi.ua/education-uk/bachelor/data-mining-for-project-management-uk>.
2. **Методи** інтелектуального аналізу даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studme.com.ua/1228112810027/ekonomika/metody_intellektualnogo_analiza_dannyh.htm.
3. **Введення** в сучасний Data Mining [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://statistica.ru/local-portals/data-mining>.
4. **Застосування** Data Mining в CRM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studopedia.com.ua/1_14923_zastosuvannya-Data-Mining-v-CRM.html.
5. **Статистичні** методи Data Mining [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/19421747789/informatika/statistichni_metodi_data_mining