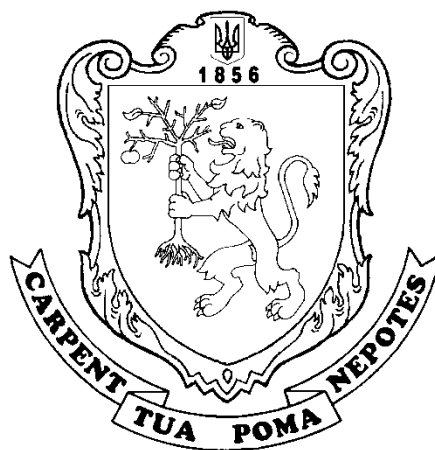


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Архітектура і сільськогосподарське будівництво

№ 20



Львів 2019

Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво. Львів, 2019. № 20. 172 с.

Розглядаються результати актуальних експериментальних і теоретичних досліджень, проектування, досвід будівництва, питання експлуатації та діагностики будівельних конструкцій, проблеми архітектурного простору на селі, геодезичного забезпечення будівельних і землевпорядних робіт.

Для наукових працівників, фахівців, проєктантів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

*Рекомендовано до друку
вченою радою Львівського національного аграрного університету
(протокол № 3 від 11.09.2019)*

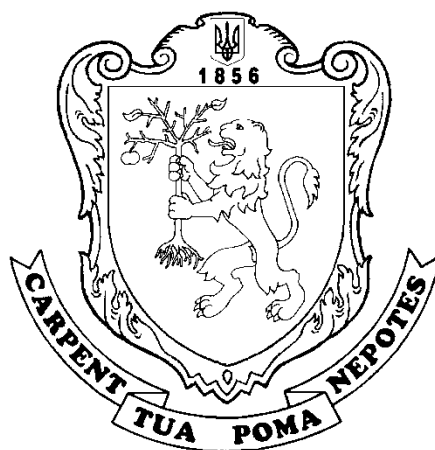
Редакційна колегія: Мазурак А. В., к. т. н. (відповідальний редактор), Гнідець Б. Г., д. т. н., Кінаш Р. І., д. т. н., Добрянський І. М., д. т. н., Шмиг Р. А., к. т. н., Габрель М. М., д. т. н., Проскураков В. І., д. арх., Савчак Н. С., к. т. н., Степанюк А. В., к. арх., Гнесь Л. Б., к. арх., Ковальчик Ю. І., д. ф.-м. н., Демчина Б. Г., д. т. н., Боднар О. Я., д. мистецтвознавства, Журавський О. Д., к. т. н., Кобоск Е., д. габ., Синєкоп М. С., д. т. н., Бурчєня С. П., к. т. н. (відповідальний секретар).

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
LVIV NATIONAL AGRARIAN UNIVERSITY**

**JOURNAL
OF LVIV NATIONAL
AGRARIAN UNIVERSITY**

Architecture and Agricultural Building

№ 20



Lviv 2019

UDC 72.624

Journal of Lviv National Agrarian University: architecture and agricultural building.
Lviv, 2019. № 20. 172 p.

The edition publishes results of actual experimental and theoretical researches, projecting works, experience of building, issues of operation and diagnostics of building constructions, problems of architectural space on rural territory, geodesic supply for building and land-surveying works.

The Journal is for workers, specialists, projecting engineers, PhD students and students of higher educational establishments.

Recommended to publication
by the Board of Studies of Lviv National Agrarian University
(record № 3 of 11.09.2019)

Editorial board: Mazurak A. V., Candidate (PhD) of Technical Sciences (responsible editor), Hnidets B. H., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Kinash R. I., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Dobrianskyi I. M., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Shmyh R. A., Candidate (PhD) of Technical Sciences, Habrel M. M., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Proskuriakov V. I., Doctor (PhD) of Architecture, Savchak N. S., Candidate (PhD) of Technical Sciences, Stepaniuk A. V., Candidate (PhD) of Architecture, Hnes L. B., Candidate (PhD) of Architecture, Kovalchuk Yu. I., Doctor (PhD) of Physical and Mathematical Sciences, Demchyna B. H., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Bodnar O. Ya., Doctor (PhD) of Art Criticism, Zhuravskyi O. D., Candidate (PhD) of Technical Sciences, Koboiek E., Doctor Habilis, Syniekop M. S., Doctor (PhD) of Technical Sciences, Burchenia S. P., Candidate (PhD) of Technical Sciences (executive secretary).

Розділ 1
АНАЛІТИЧНІ ТА ЧИСЛОВІ МЕТОДИ В МЕХАНІЦІ
ТА ФІЗИЦІ РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

УДК 699.86

ТЕПЛОВТРАТИ ЧЕРЕЗ СТІНИ МАЛОПОВЕРХОВИХ
ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ З ДЕРЕВ'ЯНИМ КАРКАСОМ

Ю. Боднар, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-7196-2157

Львівський національний аграрний університет

Д. Буханец, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-2777-8272

Університет економіки в Бидгощі

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Боднар Ю., Буханец Д. Тепловтрати через стіни малоповерхових житлових будинків з дерев'яним каркасом

Досліджено тепловтрати через стінові огороження одноповерхового житлового будинку із дерев'яним каркасом із брусків 50 x 150 мм. Утеплення мінеральною ватою, товщина 150 мм. Каркас виконаний за канадською технологією із влаштуванням надвіконних хедерів. Розглянуто вплив на приведений опір теплопередачі таких теплопровідних включень: кути, віконні відкоси, стійки каркаса. Для визначення приведенного опору теплопередачі змодельовано фрагменти стін методом скінченних елементів за допомогою програмного комплексу Agros2D. У результаті розрахунків фрагментів стін отримано температурні поля та теплові потоки. За нормативною методикою на основі розрахунків двомірних температурних полів фрагментів стін підраховано лінійні коефіцієнти теплопередачі для лінійних теплопровідних включень. Визначено частину впливу кожного теплопровідного включення. Підсумовано, що найбільший вплив на теплопередачу для досліджуваного будинку із дерев'яним каркасом мають такі теплопровідні включення, як стійки каркаса (тепловтрати 23,4%) та бокові відкоси вікон (тепловтрати 7,7%). При врахуванні впливу теплопровідних включень опір теплопередачі знизився, а загальні тепловтрати зросли на 33%. Суттєве зменшення приведенного опору теплопередачі за врахування теплопровідних включень каркаса, а також температура на теплопровідних включеннях у віконних відкосах, нижча за точку роси, свідчать, що для будівництва у першій температурній зоні України необхідно застосовувати перехресне утеплення дерев'яного каркаса. Результати досліджень будуть корисними за проектування малоповерхових житлових будинків з дерев'яним каркасом.

Ключові слова: житловий будинок, дерев'яний каркас, приведений опір теплопередачі, лінійні теплопровідні включення, плоска температурна задача, скінченно-елементна модель, програмний комплекс Agros2D.

Bodnar Yu., Bukhaniets D. Heat loss through the walls of low-rise residential buildings with a wooden frame

The research concerns heat loss through the wall fences of a one-storey residential building with a wooden frame, made of 50 x 150 mm bars. The insulation is done with mineral wool, being 150 mm thick. The carcass is made according to the Canadian technology with the installation of window headers. The work studies the effect of heat transfer of such heat-conducting inclusions on the reduced resistance. The inclusions can be in the form of angles, window slopes, and frame racks. To determine the reduced resistance of heat transfer, the modeling of wall fragments by the finite element method was performed using the Agros2D software. Calculations of the wall fragments supplied temperature fields and heat fluxes. Linear heat transfer coefficients for linear heat-conducting inclusions are calculated According to the normative method, based on computation of two-dimensional temperature fields of wall fragments. The research determines a degree of influence of each heat-conducting inclusion. It is concluded that thermal conductive inclusion, such as frame racks (heat loss accounts for 23,4%) and side slopes of windows (heat loss accounts for 7,7%), have the greatest effect on heat loss in the studied building with a wooden frame. Considering the effect of heat-conducting inclusions, the heat transfer resistance decreased, while the total heat loss increased by 33%. A significant decrease in the reduced heat transfer resistance with consideration of heat-conducting inclusions of the frame, as well as the temperature at heat-conducting inclusions in the window slopes below the dew point, confirm that it is necessary to apply cross-insulation of the wooden frame for the construction in the first temperature zone in Ukraine. The research results will be useful for the design of low-rise wooden-framed houses.

Key words: residential building, wooden frame, resistance to heat transfer, linear thermal conductors, flat temperature problem, finite element model, Agros2D software complex.

Постановка проблеми. На сьогодні надзвичайно актуальним є питання раціонального використання енергії та проектування енерго-

ефективних огорожувальних конструкцій будівель. Найефективнішими, як правило, є будівлі, у яких розділені несучі та огорожувальні функції.

Такими є каркасні житлові будинки, у яких каркас призначений для сприйняття навантажень від людей, меблів, снігу, вітру тощо, а стіни – для захисту від несприятливих кліматичних умов, зокрема температурних. У малоповерховому житловому будівництві в Україні набувають популярності будівлі із дерев'яним каркасом. Але поряд із чітко розділеними функціями між каркасом і стіновим заповненням для такої конструктивної схеми мають місце та звані містки холоду (теплопровідні включення) із елементів каркаса, які певною мірою впливають на загальні тепловтрати будинку через огорожувальну конструкцію, а отже, і на потребу енергії для опалення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням дослідження теплоізоляційних властивостей огорожувальних конструкцій присвячено чимало публікацій, зокрема [1-5], у яких проаналізовано методики розрахунку, теплотехнічні характеристики різноманітних стінових огорожень урахуванням теплопровідних включень. Але водночас потребують додаткових досліджень питання впливу різних чинників на тепловтрати для малоповерхових житлових будинків з дерев'яним каркасом та застосування вітчизняних нормативних методик для таких досліджень.

Постановка завдання. Наше завдання – оцінка впливу «містків холоду» на тепловтрати через стіни малоповерхових житлових будинків із дерев'яним каркасом.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо одноповерховий будинок із дерев'яним каркасом. Бруски каркаса 150 x 50 мм ($\lambda = 0,18$ Вт/(м·К)), утеплення мінеральною ватою ($\lambda = 0,041$ Вт/(м·К)).

Товщина утеплення 150 мм. Площа зовнішніх стін будинку – $F_{\Sigma} = 104,5$ м², площа вікон – 13,5 м², висота віконних прорізів – 1,5 м, ширина – 1,5 м. Крок стійок каркаса дорівнює 0,6 м. Площа проєкції стійок на площини стін $F_2 = 9,75$ м².

Розглянемо вплив на приведенний опір теплопередачі таких теплопровідних включень: кути, віконні відкоси, стійки каркаса. Зовнішнє оздоблення стін – декоративна штукатурка по пінополістиролу та плитах ОСП. Оскільки між плитами ОСП і утеплювачем є вентиляційний зазор, то цю конструкцію у теплотехнічному розрахунку не враховуємо. Також будемо нехтувати впливом на теплотехнічні параметри внутрішнього оздоблення. При моделюванні приймаємо, що опір теплопередачі віконного профілю дорівнює 0,66 (м²·К)/Вт, опір теплопередачі склопакета – 0,65 (м²·К)/Вт за товщини профілю 70 мм, склопакета – 32 мм. Температуру у приміщенні приймаємо такою, що дорівнює $t_6 = 20^{\circ}\text{C}$, а ззовні – $t_3 = -22^{\circ}\text{C}$.

Для визначення приведенного опору теплопередачі змодельовано фрагменти стін методом скінченних елементів за допомогою програмного комплексу Agros2D. На рис. 1-4 наведено теплові поля та теплові потоки, отримані у результаті розрахунків фрагментів стін.

Мінімальна температура у куті дорівнює 12 °С, що вище за точку роси 10,7°С.

Мінімальна температура на стику відкоса і віконної рами дорівнює 9,5 °С, що нижче за точку роси. Це свідчить про необхідність додаткового утеплення вузла, наприклад, утеплення зовнішніх відкосів або додаткового перехресного утеплення стін.

Мінімальна температура на стику відкоса і віконної рами дорівнює 10 °С, що є нижче за точку роси.

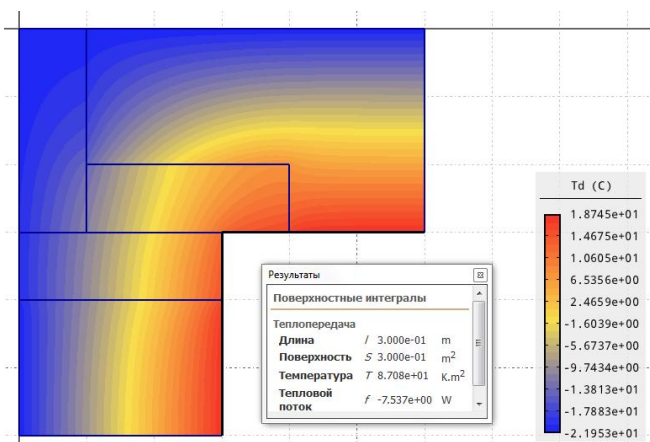


Рис. 1. Температурне поле та його параметри для вузла кута

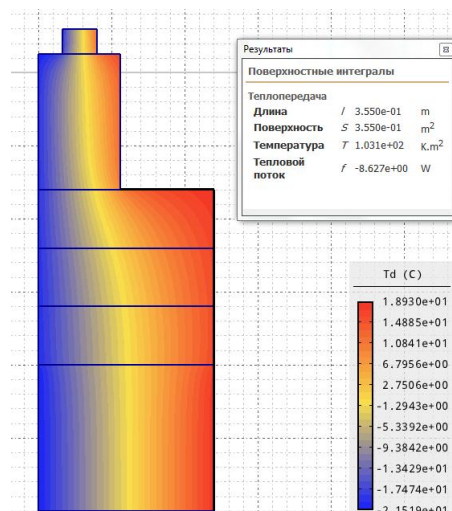


Рис. 2. Температурне поле для вузла бокового відкоса

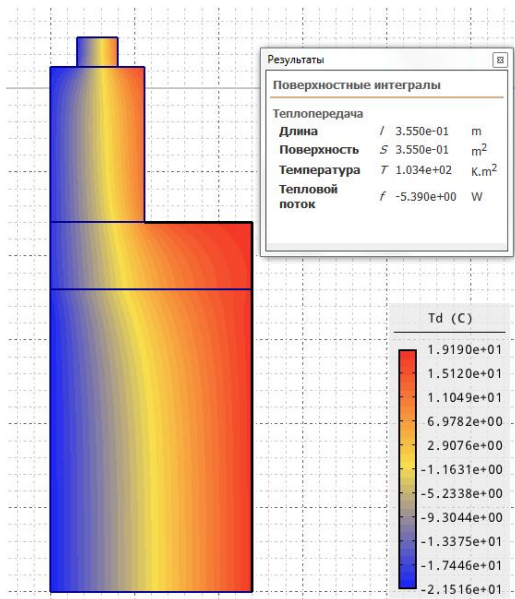


Рис. 3. Температурне поле для вузла нижнього відкоса

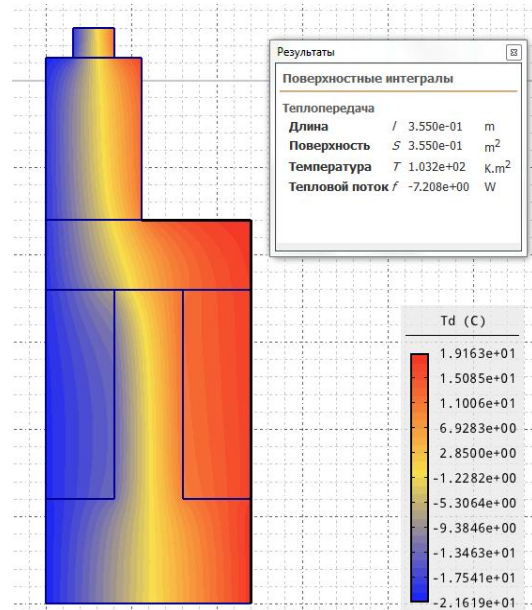


Рис. 4. Температурне поле для вузла верхнього відкоса

Мінімальна температура на стику відкоса і віконної рами дорівнює 9,5 °С, що є нижче за точку роси.

На основі формули (3) норм [6] для визначення приведенного опору теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції для нашої задачі можна записати:

$$\frac{1}{R_{\Sigma p}} = \frac{1}{R_{\Sigma 1}} \cdot \frac{F_1}{F_{\Sigma}} + \frac{1}{R_{\Sigma 2}} \cdot \frac{F_2}{F_{\Sigma}} + k_1 \cdot \frac{L_1}{F_{\Sigma}} + k_2 \cdot \frac{L_2}{F_{\Sigma}} + k_3 \cdot \frac{L_3}{F_{\Sigma}} + k_4 \cdot \frac{L_4}{F_{\Sigma}}$$

де F_{Σ} – загальна площа огорожувальної конструкції; $R_{\Sigma 1}, R_{\Sigma 2}$ – опір теплопередачі 1-ї (утеплювач) та 2-ї (стійки) термічно однорідної частин; F_1, F_2 – площа відповідних термічно однорідних частин; $k_i, (i=1..4)$ – лінійний коефіцієнт теплопередачі відповідно для таких лінійних теплопровідних включень: кут, бокові, верхні, нижні відкоси; $L_i, (i=1..4)$ – лінійний розмір відповідних теплопровідних включень: кут, бокові, верхні, нижні відкоси.

Лінійні коефіцієнти теплопередачі визначатимемо на підставі розрахунків двовірних температурних полів фрагментів стін. Розраховувати лінійні коефіцієнти теплопередачі для лінійних теплопровідних включень будемо згідно з [7; 8], використовуючи співвідношення

$$k_i = \frac{Q_{заг}}{t_6 - t_3} - \frac{l}{R_{\Sigma}}$$

де $Q_{заг}$ – тепловий потік через розрахункову ділянку фрагмента огорожувальної конструкції з теплопровідним включенням, який визначаємо на основі результатів розрахунків температурного поля; t_6, t_3 – температура внутрішнього та зовнішнього повітря; R_{Σ} – опір теплопередачі термічно однорідної частини фрагмента; l – довжина термічно однорідної частини фрагмента.

Результати розрахунку подано у табл. 1, 2.

Таблиця 1

Вклад термічно однорідних частин стіни у приведенний коефіцієнт теплопередачі (питомі тепловтрати)

№	Частина стіни	$\frac{F_i}{F_{\Sigma}}, \text{ м}^2/\text{м}^2$	$\frac{1}{R_{\Sigma i}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	$\frac{1}{R_{\Sigma i}} \cdot \frac{F_i}{F_{\Sigma}}, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	Частка тепловтрат, %
1	Однорідна частина 1 (утеплення)	0,907	0,262	0,237	60,3
2	Однорідна частина 2 (стійки)	0,093	0,992	0,092	23,4

**Вклад лінійних теплопровідних включень
у приведений коефіцієнт теплопередачі (питомі тепловтрати)**

№	Фрагмент стіни	$\frac{L_i}{F_\Sigma}$, м/м ²	k_i , Вт/(м · °С)	$k_i \cdot \frac{L_i}{F_\Sigma}$, Вт/(м ² · °С)	Частка тепловтрат, %
1	Кут будівлі	0,115	0,127	0,015	3,8
2	Бокові відкоси вікон	0,172	0,173	0,030	7,7
3	Верхні відкоси вікон	0,086	0,152	0,013	3,3
4	Нижні відкоси вікон	0,086	0,069	0,006	1,5

На основі табл. 1, 2 загальні питомі тепловтрати (коефіцієнт тепловтрат) для стін будинку з урахуванням розглянутих «містків холоду» дорівнюють 0,393 Вт/(м² · °С). Тоді приведений опір теплопередачі стін дорівнюватиме 2,545 м² · °С / Вт.

Висновки. Найбільший вплив на теплопередачу будинку із дерев'яним каркасом мають такі теплопровідні включення, як стійки каркаса (тепловтрати 23,4%) та бокові відкоси вікон (7,7%). Опір теплопередачі стіни, визначений за однорідною її частиною, становить 3,817 м² · °С / Вт. Враховуючи вплив теплопровідних включень, опір теплопередачі знизився на 33%, і приведений опір склав 2,545 м² · °С / Вт. Оскільки для 1 температурної зони згідно з нормами [9] мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції дорівнює 3,3 м² · °С / Вт, то для будівництва у цій зоні необхідно застосовувати перехресне утеплення. Також додаткове утеплення необхідне, оскільки температура на контакті більшості віконних відкосів з рамою є нижчою за температуру точки роси. Отримані результати необхідно обов'язково враховувати під час проектування.

Бібліографічний список

1. Протасевич А.М., Крутилин А.Б. Приведенное сопротивление теплопередаче современных наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. *Энергоэффективность*. 2013. № 8. С. 20–25.

2. Боднар Ю., Пиць О. Теплотехнічні характеристики зовнішніх газобетонних стін одноповерхового житлового будинку із врахуванням теплопровідних включень. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XVIII Міжнарод. наук.-практ. форуму*. 2017. С. 335-338.

3. Кривошеин А.Д., Федоров С.В. К вопросу о расчете приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. *Инженерно-строительный журнал*. 2010. № 8. С. 21–27.

4. Murray S. Thermal bridging and whole building energy performance / Morrison Hershfield, Ontario Association of architects. URL: <http://www.oaa.on.ca/oaamedia/documents/Thermal%20Bridging%20And%20Whole%20Building%20Energy%20Performance.pdf> (дата звернення: 24.06.2019)

5. Семко О.В., Юрін О.І. Вплив взаємного розташування зовнішнього кута будинку та віконного прорізу на температуру внутрішньої поверхні кута. *Збірник наукових праць Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка. Сер.: Галузеве машинобудування, будівництво*. 2013. Вип. 4(2). С. 182-190.

6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Київ, 2014. 51 с.

7. ДСТУ ISO 10211-2:2005. Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплового потоку та поверхневої температури. Ч. 2. Лінійні теплопровідні включення. Київ, 2008. 12 с.

8. Філоненко О.І., Юрін О.І. Енергетична ефективність будинків: навч. посіб. Полтава: Астроя. 2018. 484 с.

9. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. Київ, 2017. 31 с.

Стаття надійшла 09.07.2019.

УДК 72.02

НАВЧАЛЬНО-ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ РОЗГОРТКИ ПОВЕРХНІ ТРИВІСНОГО ЕЛІПСОЇДА

І. Керницький, д. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-6084-1774

Львівський національний аграрний університет,

О. Нікітенко, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-3546-1603

SGGW, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska,

І. Стукалець, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-7107-4865

В. Буртак, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-5099-6422

І. Городецький

ORCID ID: 0000-0002-5728-3764

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Керницький І., Нікітенко О., Стукалець І., Буртак В., Городецький І. Навчально-прикладні аспекти побудови розгортки поверхні тривісного еліпсоїда

Сьогодні в архітектурному середовищі у пошуку оригінальних рішень проектуються і будуються споруди зі складними геометричними поверхнями. Однією з таких поверхонь є тривісний еліпсоїд. На відміну від еліпсоїда обертання, таку поверхню не застосовують у техніці, а її використання в архітектурі є дуже рідкісним явищем. Яскравими прикладами застосування тривісного еліпсоїда в архітектурі є Національний театр у Пекіні і готель Інтерконтиненталь у Давосі.

Проаналізовано наявні способи розв'язку задач на побудову розгорток піраміди, призми, а також поверхонь обертання – конуса та циліндра. Особливу увагу звернуто на побудову розгорток сфери та криволінійних поверхонь обертання, використовуючи для цього спосіб циліндрів або конусів, які можна описати (або вписати) навколо заданих поверхонь.

Аналізом дидактичного досвіду підтверджено, що академічне вивчення різних способів побудови розгорток є важливим елементом навчальної програми та отриманих фахових знань і практичних навичок для студентів архітектурних, будівельних та технічних спеціальностей. Дійдено висновку, що тема «Розгортки» потребує від студентів поглибленого вивчення та вміння всестороннього прикладного застосування.

Досліджено складну геометричну поверхню – тривісний еліпсоїд. Описано розроблені та апробовані авторами основні засади побудови розгортки поверхні тривісного еліпсоїда з конкретними розмірами. Розгортка еліпсоїда була спроектована за методикою побудови умовної розгортки сфери, тобто розбивкою її на окремі сегменти. Усі графічні побудови були виконані у графічному редакторі *AutoCAD*. Практично підтверджено, що розроблена геометрична модель розгортки поверхні тривісного еліпсоїда є достатньо простою для архітектурного макетування і може мати прикладне застосування для моделювання різних криволінійних поверхонь другого порядку, які, на відміну від поверхонь обертання, в горизонтальних перерізах мають еліпси, а не кола.

Ключові слова: тривісний еліпсоїд, розгортка, макетування, січні площини.

Kernytskyi I., Nikitenko O., Stukalets I., Burtak V., Horodetskyi I. Educational and applied aspects of construction involutes of the triaxial ellipsoid surface

In the present architectural environment, constructions are designed with complicated geometric surfaces for the sake of originality. A triaxial ellipsoid is one of such surfaces. Unlike the ellipsoid of rotation, such surface is not applied in a technique, and its use in architecture is rather rare. The bright examples of triaxial ellipsoid application in architecture are presented by the National Theatre in Beijing and Intercontinental Hotel in Davos.

The article analyzes the existing methods concerning solution of the tasks of construction of the involutes of pyramid, prism, and also surfaces of rotation, i.e. a cone and a cylinder. A particular attention is paid to construction of involutes of a globe and curvilinear surfaces of rotation, applying the method of cylinders or cones that can be described (or entered) round the set surfaces.

The analysis of didactics experience confirms that the academic study of the different methods of involutes construction is an important element of the educational program, professional knowledge, and practical skills of the students of architectural, building and technical specialties. It is argued that the topic «Involute» requires students' deeper knowledge and skills of the all-round applied use.

The work investigates a triaxial ellipsoid as a complicated geometrical surface. The article describes the established and approved basic principles of construction of the involute of triaxial ellipsoid surface with the set sizes. The involute of ellipsoid was projected according to the methodology of construction of conditional involute of a globe, i. e. its laying out on separate segments. All graphic constructions were executed in the graphics editor AutoCAD. It is practically confirmed, that the geometrical model of involute of the triaxial ellipsoid surface is rather simple for architectural modeling and can be applied for the design of different curvilinear surfaces of the second order, which, unlike the surfaces of rotation, have ellipses, but not circles in their horizontal sections.

Key words: triaxial ellipsoid, development, paper modeling, sectional planes.

Постановка проблеми. У курсі нарисної геометрії та креслення є розділ «Розгортки поверхонь». На практичних заняттях обов'язково розглядають задачі на побудову розгортки піраміди, призми, а також поверхонь обертання – конуса та циліндра [1, с. 149–155]. Студенти архітектурного факультету виконують завдання на побудову розгортки сфери та криволінійних поверхонь обертання, використовуючи для цього спосіб циліндрів або конусів, які можна описати (або вписати) навколо заданих поверхонь.

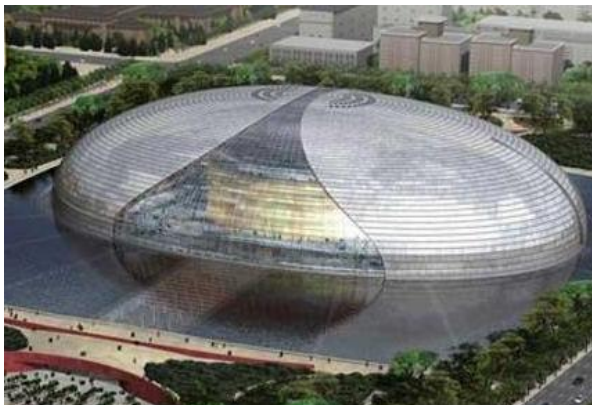
Отже, вміння побудови розгортки є важливим елементом навчальної програми та отриманих фахових знань і практичних навичок для студентів архітектурних, будівельних та технічних спеціальностей і потребує поглибленого вивчення та вміння прикладного застосування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поряд із «класичними» розгортками криволінійних поверхонь, які у першому наближенні апроксимуються багатограними поверхнями, у сучасній нарисній геометрії поширений метод побудови розгортки поверхонь обертання з використанням інтегрального числення [2, с. 16].

Постановка завдання. У сучасному архітектурному середовищі у пошуку оригінальних нетрадиційних і деколи «викличних» рішень проєктують і будують споруди зі складними геометричними поверхнями, які часто захоплюють увагу людини, візуалізують неймовірні форми і наближають людство до космосу. Цікавим прикладом такої поверхні є тривісний еліпсоїд. Важливо зазначити, що, на відміну від еліпсоїда обертання, таку поверхню не застосовують у техніці, а її використання в архітектурі є дуже рідкісним явищем. Яскравими прикладами використання тривісного еліпсоїда в архітектурі є Національний театр у Пекіні [3] (рис. 1, а) і готель Інтерконтиненталь у Давосі [4] (рис. 1, б).

Завдання нашого дослідження – описати розроблені та апробовані авторами основні засади побудови розгортки поверхні тривісного еліпсоїда.

Виклад основного матеріалу. Нехай задано на комплексному кресленні тривісний еліпсоїд з розмірами $a = 80$ мм, $b = 50$ мм, $c = 35$ мм. Для побудови розгортки розіб'ємо поверхню тривісного еліпсоїда горизонтальними і вертикальними площинами, які проходять через вертикальну вісь еліпсоїда (рис. 2).



а)



б)

Рис. 1. Приклади реального застосування поверхні тривісного еліпсоїда в архітектурі: а) Національний театр у Пекіні; б) готель Інтерконтиненталь у Давосі

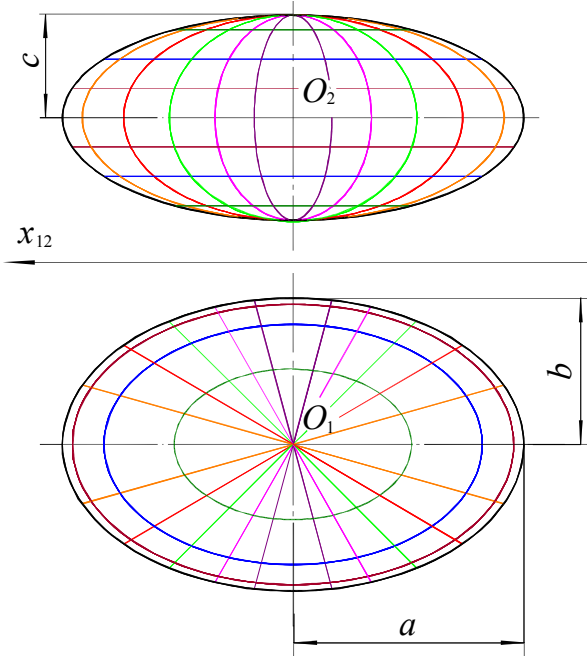


Рис. 2. Поверхня тривісного еліпсоїда з січними площинами

Горизонтальні січні площини утворюють на поверхні тривісного еліпсоїда горизонтальні еліп-

си, а горизонтально-проектуючі січні площини формують ряд вертикальних еліпсів. У свою чергу горизонтальні та вертикальні еліпси перетинаються у вузлових точках. Розгортку будемо компонувати як розгортку сфери, тобто методом поділу поверхні тривісного еліпсоїда на окремі сегменти [5, с. 83]. На відміну від сфери, у якої всі сегменти рівні, поверхня еліпсоїда буде мати сегменти різних розмірів. За такої постановки задачі побудови розгортки поверхні тривісного еліпсоїда її розв'язок зводиться до визначення довжин відрізків між вузловими точками і до компонування їх у відповідному порядку.

Покажемо на конкретному прикладі методику визначення розмірів шуканих відрізків та криволінійних геометричних елементів для побудови двох сегментів еліпсоїда (рис. 3). Для цього візьмемо четвертину поверхні еліпсоїда і перетнемо її рядом січних площин Δ , Γ , Φ , Θ , Σ , T . Між горизонтальними січними площинами задамо відстань у 10 мм, а кут між вертикальними січними площинами приймемо 15° . Утворені дуги еліпсів перетину січних площин з поверхнею еліпсоїда і вузлові точки показані на епюрі (див. рис. 3) у трьох проекціях.

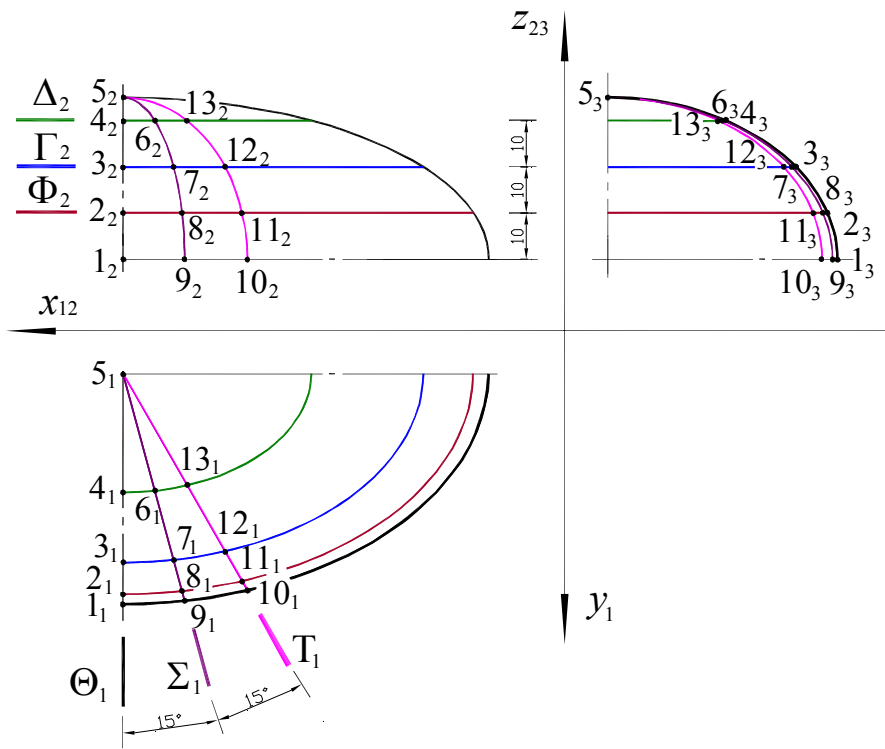


Рис. 3. Четвертний відсік тривісного еліпсоїда з горизонтальними та вертикальними січними площинами

З використанням можливостей комп'ютерного графічного редактора *AutoCAD* за допомогою команди «Розміри – паралельний» визначаємо розміри великих півосей еліпсів, які лежать у площинах Θ , Σ і T (рис. 4, а), і лінеаризовані розміри дуг еліпсів, розміщені у площинах Δ , Γ і Φ (рис. 4, б). На рис. 5 показані розміри дуг еліпсів, побудованих на визначених осях (малі осі збігаються і дорівнюють $c = 35$ мм).

Побудуємо два сегменти за визначеними дугами еліпсів (рис. 6, а). Визначення лінійних та дугових розмірів і побудову решти сегментів здійснюємо аналогічно. За допомогою команд «Перемістити» та «Повернути» креслення розгортки отримуємо у вигляді, показаному на рис. 6, б. Повну розгортку поверхні тривісного еліпсоїда будуємо за допомогою команд «Копіювати» і «Дзеркало» (рис. 7).

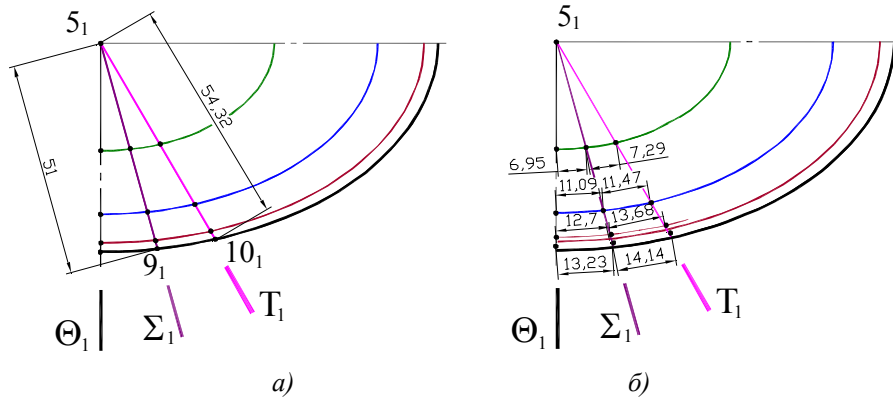


Рис. 4. Визначення розмірів еліпсів у горизонтальних та вертикальних січних площинах:
 а) визначення розмірів великих півосей еліпсів у горизонтально-проекційних площинах;
 б) визначення лінеаризованих розмірів дуг горизонтальних еліпсів

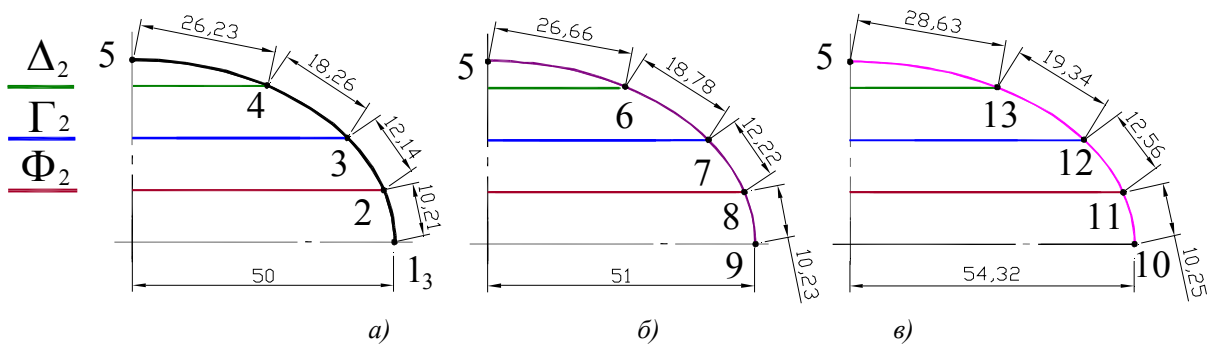


Рис. 5. Визначення розмірів дуг еліпсів: а) четвертина дуги еліпса, який лежить у площині Θ ;
 б) дуга еліпса, який лежить у площині Σ ; в) дуга еліпса, який лежить у площині T

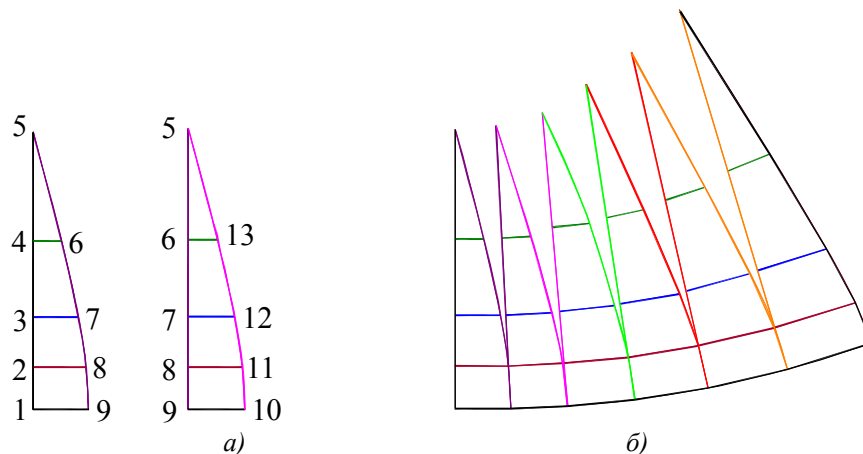


Рис. 6. Побудова сегментів еліпсів: а) побудова двох сегментів; б) побудова шістьох сегментів

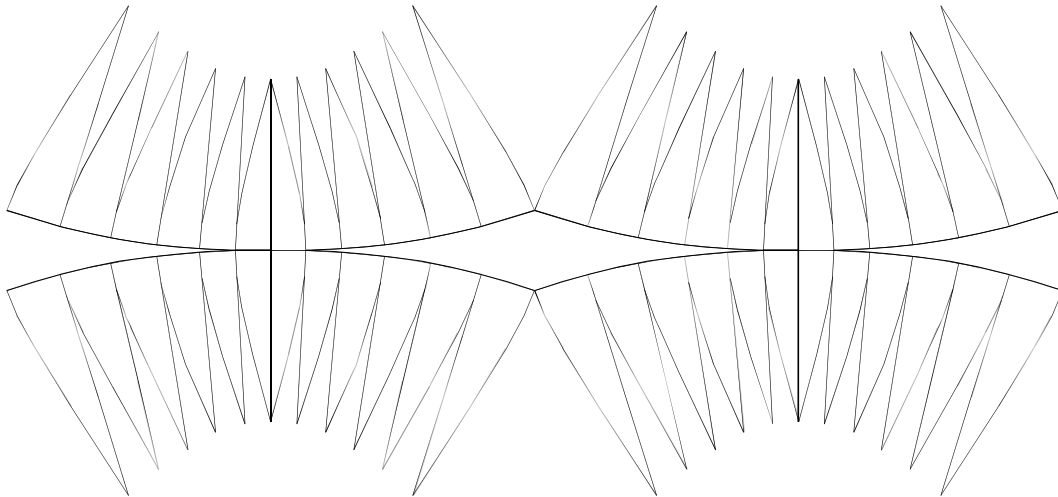


Рис. 7. Повна розгортка поверхні тривісного еліпсоїда

Висновки. Розроблена геометрична модель розгортки поверхні тривісного еліпсоїда є достатньо простою для застосування в архітектурному макетуванні. З використанням описаної методики можна моделювати і макетувати різні криволінійні поверхні другого порядку, які, на відміну від поверхонь обертання, в горизонтальних перерізах мають еліпси, а не кола.

Бібліографічний список

1. Брилинг Н.С. Черчение. Москва: Стройиздат, 1989. 420 с.

2. Нікітенко О.А., Керницький І.С., Калінін О.О., Ковальова Г.В. Використання інтегрального числення для побудови розгорток поверхонь обертання. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. 2018. Вип. 71. С. 16 – 24.

3. Всемирно известные здания: Большой Национальный театр в Пекине: URL: <https://realt.onliner.by/2011/10/14/darriuss-4> (дата звернення: 05.06.2019).

4. В Швейцарских Альпах построили отель с золотистым мерцающим куполом: URL: <http://bim-bo.in.ua/item/21075-1476388973>. (дата звернення: 05.06.2019).

5. Михайленко В.С., Найдис В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А. Інженерна та комп'ютерна графіка. Київ: Вища шк., 2011. 350 с.

Стаття надійшла 24.04.2019.

УДК 625.1

МЕТОДИ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**Й. Лучко, д. т. н.**

ORCID ID: 0000-0002-2239-849X

*Львівський національний аграрний університет***І. Кравець, аспірант**

ORCID ID: 0000-0002-3675-0503

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна***В. Ковальчук, к. т. н.**

ORCID ID: 0000-0003-4350-1756

Львівська філія Дніпровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.**Лучко Й., Кравець І., Ковальчук В. Методи оцінки стійкості земляного полотна**

Розглянуто важливе для транспортного та цивільного будівництва питання – стійкість укосів. Цей напрям є важливим аспектом, як технічним так і економічним. Тут описано історичний розвиток методів розрахунку стійкості укосів на основі досліджень вітчизняних та зарубіжних учених. Окреслено напрямки їх розвитку, ідеї, на яких вони засновані, фактори, що враховуються під час розрахунків, випадки, в яких доцільно застосовувати той чи інший метод розрахунку. Наведено поділ методу відсіків залежно від числа рівнянь рівноваги, які задовольняються: рівновага моментів, рівновага сил, рівновага сил та моментів.

Зазначено, що дослідження міцності та стійкості укосів земляного полотна є складним завданням, що визначається необхідністю одночасного врахування різних чинників. Описано причини втрати стійкості укосів і схилів. Розглянуто принцип розрахунку, що зводиться до пошуку розташування поверхні ковзання в ґрунтовому масиві, на якому реалізуються максимальні зсувні напруження, та має місце мінімальний коефіцієнт стійкості, що виражається відношенням сумарних утримувальних сил до сумарних зрушувальних сил або відношенням моментів утримувальних сил до моментів сил, що зсувають.

Подано перелік програм, що набули широкого використання в інженерній практиці розрахунку стійкості, завдяки яким стало можливим проводити розрахунки для схилів зі складною літологічною будовою, враховувати в розрахунках додаткові навантаження і елементи структурного зміцнення укосів за допомогою методу скінченних елементів (МСЕ). Усе дає змогу сформувати не двовимірну розрахункову схему, а віртуальний прототип заданої ділянки масиву з реальними геометричними розмірами і фізико-механічними властивостями матеріалів. Комплекси дають змогу проглянути положення графіків, сил, поверхонь зсуву та інших параметрів, що дозволяє детально вивчати більше механізм розвитку зсувного процесу, ніж саме значення коефіцієнта стійкості.

Описані можливості програмного комплексу PLAXIS, перелік задач, що вирішуються, моделі різних ґрунтів, на основі яких моделюється робота масиву.

Ключові слова: земляне полотно, коефіцієнт стійкості, PLAXIS, укоси.

Luchko Y., Kravets I., Kovalchuk V. Methods of assessment of the earth bed stability

The article considers the issue of slope stability as an important aspect of transport and civil engineering. This area of research is an important technical and economic aspect. It describes the historical development of the methods for computation of slopes stability, basing on the researches of domestic and foreign scientists, who were engaged in that filed. The work outlines directions of their development, ideas, which serve as a base, factors, which are taken into account in the computation, and cases, in which it is expedient to apply one or another method of computation. The work presents distribution of the reduced methods of compartments, depending on the number of satisfied equilibrium equations, i.e. equilibrium of the moments, balance of forces, balance of forces and moments.

It is noted that study of the strength and stability of the slopes of the earth bed is a complicated task, which is determined by the need of simultaneous consideration of various factors. The reasons of loss of slopes stability are described in the research. The article describes a computation principle, which is manifested in the search of a slipping surface in the soil layer of a maximum sloping load and a minimum coefficient of stability, which is expressed as a ratio of the total of retaining forces to the total displacement forces, or a ratio of the moments of the retaining forces to the moments of the displacing forces.

The work supplies a list of programs that have become widely used in the engineering practice of stability computation, which enable performing of computation for the slopes with a complex lithological structure with consideration of additional loads and elements of structural strengthening of slopes, using the Finite Element Method (FEM). It secures forming of not a two-dimensional calculation scheme, but a virtual prototype of the set section of an array with real geometric dimensions, and physical and mechanical properties of materials. These complexes provide an opportunity to

look at the position of graphs, forces, shear surfaces and other parameters, assisting in more detailed studying of the mechanisms of a shift process development than the value of the coefficient of stability.

The research describes features of the software complex PLAXIS, a list of solved problems, described models of different soils, which serve as a basis for work modeling.

Key words: earth bed, retaining forces, shifted forces, coefficient of stability, PLAXIS, slopes

Постановка проблеми. Забезпечення стійкості укосів відіграє важливу роль у транспортному та цивільному будівництві. Тому основне завдання інженерів-проектувальників – забезпечення стійкості укосів. Порушення стійкості ґрунтових масивів є складним процесом. Ділянка пластичних деформацій та поверхні зрушення утворюється поступово і супроводжується суттєвими деформаціями частин масиву, які утворюють окремі ділянки із добре вираженою поверхнею зрушення ґрунтового масиву 5 (рис. 1).

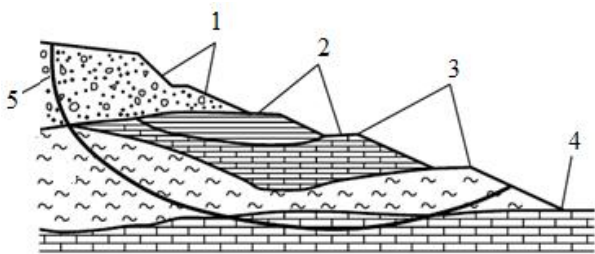


Рис. 1. Схема ґрунтового укосу та його основних частин: 1 – уступ; 2 – берма; 3 – бровка уступу; 4 – підшва укосу; 5 – поверхня зрушення

Під стійкістю ґрунтових масивів зазвичай розуміють їх здатність протягом тривалого часу протистояти силам зрушення, зберігаючи свою форму. За несприятливого поєднання різноманітних факторів ґрунтовий масив може перейти в нерівноважний стан і втратити стійкість. Вибір методу оцінки стійкості укосу є важливим завданням, як із технічного боку, забезпечення надійної експлуатації споруд, так із економічного.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На сьогодні є чимало методів дослідження стійкості ґрунтових споруд і основ. Докладний аналіз деяких поширених методів та їх застосування подано у працях [1-6].

У [1] описані сучасні тенденції у розрахунках стійкості укосів, наведені загальна класифікація методів математичного моделювання та переваги їх застосування. Автор пропонує розробити класифікацію методів оцінки стійкості, що ґрунтується на механіко-математичному підході до вирішення задачі.

У праці [2] подано алгоритм визначення і порівняння параметра стійкості зсувного схилу

різними методами у програмі «ОТКОС». Проаналізовано чинники, які впливають на стійкість природного укосу. Визначено та розраховано параметри стійкості зсуву, такі як коефіцієнт запасу стійкості, координата початку поверхні ковзання, глибина заколу, координата закінчення поверхні ковзання.

Праця [3] присвячена розробці нового методу пошуку поверхні ковзання, який базується на методі Моргенштерна і Прайса та алгоритмі імітації відпалу. Такий метод дає змогу знайти критичну поверхню ковзання неоднорідних ґрунтових споруд. Автори довели, що запропонований метод надзвичайно точний.

Постановка завдання. Наше завдання – аналіз методів оцінки стійкості земляного полотна.

Виклад основного матеріалу. Шарль Кулон започаткував розрахунки стійкості укосів, коли 1773 р. сформулював умову міцності ґрунту:

$$\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c,$$

де τ – опір зсуву; σ – нормальні напруження; φ – кут внутрішнього тертя; c – питоме зчеплення.

У 1820 р. Франсе [4] запропонував спосіб розрахунку по плоскій поверхні ковзання, заснований на принципі Кулона. У 1859 р. В. Ренкін, розглянувши граничну рівновагу нескінченного масиву, обмеженого похилою площиною, ввів поняття про поверхні ковзання і вивів, на основі умови міцності Кулона, основні рівняння теорії тиску земляних мас. З 1900-х років розвиваються два напрямки розрахунку стійкості схилів [5; 6].

Перший напрямок є продовженням ідеї В. Ренкіна, розвиває її Ф. Кеттер [4], що склав систему граничної рівноваги сипучого середовища, взявши диференціальні рівняння рівноваги і граничні умови в кожній точці і звівши їх до відповідних криволінійних координат. Серйозним продовженням теорії граничної рівноваги вважаються праці Л. Прандтля, в яких розглянуто задачі пластичної рівноваги. У сучасному вигляді теорія граничної рівноваги сформована працями В. В. Соколовського [7], В. Г. Березанцева, М. В. Малишева, Ю. І. Соловійова, Ю. О. Соболевського, А. С. Строганова, Г. Мейергофа та ін [8].

Другий напрямок було засновано на «спрощеній» теорії граничної рівноваги, що базується на припущенні: умова граничної рівноваги задо-

вольняється на внутрішній межі (поверхні ковзання) укусу тієї або іншої геометричної форми, і припускається, що деформація укусу відбувається в результаті одночасного подолання опору зрушення порід у межах усієї потенційної поверхні ковзання. З цього й почався розвиток методів, заснованих на моделі отверділого відсіку, та поділу зсувного тіла на відсіки або блоки.

У 1936 р. А. І. Іванов [9] запропонував метод, заснований на ідеї затверділого укусу, який розвинув Д. Тейлор [10]. Недоліком методів стійкості схилів, заснованих на моделі затверділого укусу, є їхні умовність, складність та громіздкість одержуваних розрахункових залежностей, що призводить до неможливості їх використання для оцінки стійкості схилів у важких інженерно-геологічних умовах. Як зазначено у [11], методи цієї підгрупи придатні тільки для оцінки стійкості однорідних укосів, завантажених власною вагою. Їх практично неможливо поширити на випадки більш складної будови укусу, дії фільтраційних і сейсмічних сил.

Учені Н. Янбу [12] та Б. Бішоп [13] вдосконалили метод відсіків. Уточнення до методу розробили Н. Моргенштерн та В. Прайс [14]. Метод граничної рівноваги поширений серед інженерів, оскільки розрахунок можна виконати вручну без застосування громіздких формул.

Учені, що займалися дослідженнями, пов'язаними з методами розрахунків схилів, – М. Н. Гольдштейн [15; 16], А. Г. Дорфман [17], М. М. Маслов [18], Р. Р. Чугаєв, Г. М. Шахунянц [19; 20] та ін. [21–26].

На сьогодні популярними методами оцінки стійкості є методи, що ґрунтуються на припущенні про досягнення граничного опору зсуву тільки на поверхні зрушення, яка зазвичай представлена у круглоциліндричній, плоскій або довільній формі. Для уточнення закону розподілу нормальних на-

пружень по поверхні зрушення, що особливо важливо за неоднорідності будови ґрунтового масиву, тіло зрушення розділяється на плоскі елементи.

Загалом методи відсіків можна поділити на три основні типи залежно від числа рівнянь рівноваги, які задовольняються (рис. 2): 1) тип методів, що задовольняють рівновагу моментів; 2) тип методів, що задовольняють рівновагу сил; 3) тип методів, що задовольняють рівновагу сил та моментів. У табл. 1 подано умови статичної рівноваги та методи, що їх задовольняють [27].

Методів розрахунку стійкості є досить багато, проте деякі питання ще недостатньо вивчені, а використовувані наразі методи розрахунку стійкості навантажених рухомим складом укосів і схилів містять низку недоліків.

Дослідження міцності та стійкості укосів земляного полотна є складним завданням, що визначається необхідністю одночасного врахування трьох основних чинників: рухомого складу, рельєфу і гравітаційної сили, що вимагає використання відповідних методів дослідження. Для дослідження міцності та стійкості укосів земляного полотна використовують польові методи, лабораторне моделювання, яке охоплює метод еквівалентних матеріалів, поляризаційно-оптичні методи, електричне моделювання та методи математичного моделювання, як аналітичні, так і численні вирішення поставленого завдання [28].

Принцип розрахунку стійкості зводиться переважно до пошуку розташування поверхні ковзання в ґрунтовому масиві, на якому реалізуються максимальні зсувні напруження, та має місце мінімальний коефіцієнт стійкості, що виражається відношенням сумарних утримувальних сил до сумарних зрушувальних сил або відношенням моментів утримувальних сил до моментів сил, що зсувають.

$$K_{cm} = \frac{F_{ym}}{F_{zp}}, \text{ або } K_{cm} = \frac{M_{ym}}{M_{zp}}.$$

Таблиця 1

Методи розрахунку стійкості схилів і умови статичної рівноваги, які вони задовольняють

Назва методу	Рівновага сил		Рівновага моментів
	По вертикалі	По горизонталі	
Феленіуса [21]	Так	Ні	Так
Бішопа спрощений [24]	Так	Ні	Так
Спенсера [22]	Так	Так	Так
Корпусу інженерів [27]	Так	Так	Ні
Лоува і Карафайта [27]	Так	Так	Ні
Янбу спрощений [12]	Так	Так	Ні
Янбу коригований [26]	Так	Так	Ні
Моргенштейна і Прайса [14]	Так	Так	Так
Сарма [27]	Так	Так	Так

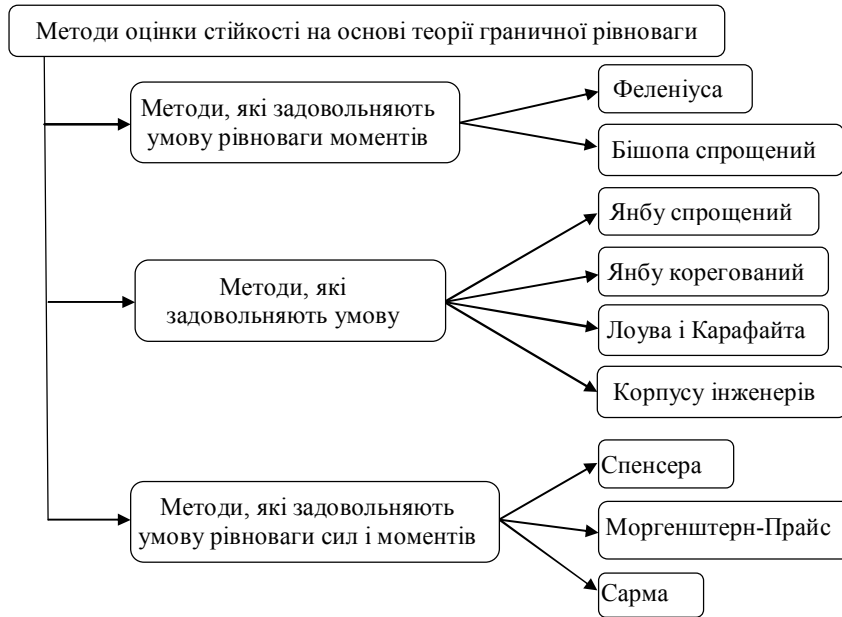


Рис. 2. Методи оцінки стійкості та умови, які вони задовольняють

Якщо $K_{cm} > 1$, то схил стійкий, якщо $K_{cm} < 1$ – нестійкий.

Інженерною практикою встановлено, що методи розрахунку коефіцієнта стійкості можуть дати занижене значення коефіцієнта стійкості, з огляду на безліч факторів, що впливають на результат розрахунку. Тому коефіцієнт стійкості $[K]$ повинен бути диференційований залежно від категорії споруди. Для залізничних насипів згідно з [29]:

$$[K] = \frac{\gamma_n \gamma_{fc}}{\gamma_c}$$

де γ_n – коефіцієнт надійності за призначенням споруди (коефіцієнт значущості споруди); γ_{fc} – коефіцієнт сполучення навантажень, що враховує зменшення імовірності одночасної появи розрахункових навантажень; γ_c – коефіцієнт умов роботи.

Основними причинами втрати стійкості укосів і схилів є: влаштування неприпустимо крутого укосу або схилу; підрізування схилу, що перебуває в стані, близькому до граничного; збільшення зовнішнього навантаження (зведення споруд, складування матеріалів на укосі чи поблизу його брівки); зміна внутрішніх сил (наприклад, збільшення питомої ваги ґрунту за зростання його вологості); помилкове призначення розрахункових характеристик ґрунту; зниження опору ґрунту зрушенню за рахунок підвищення його вологості або інших причин; прояв гідродинамічного тиску; вплив сейсмічних сил і різних динамічних впливів (рух транспорту, забивання паль і т.п.).

Деякі з розглянутих методів розрахунку реалізовані у програмі ОТКОС, яка належить до програм SCAD Office, приклади розрахунку стійкості укосів у цій програмі наведені у [3; 28].

Останніми роками завдяки розвитку комп'ютерних технологій розрахунки стійкості укосів набули широкого використання в інженерній практиці. Є змога проводити розрахунки для схилів зі складною літологічною будовою, враховувати в розрахунках додаткові навантаження і елементи структурного зміцнення укосів за допомогою методу скінченних елементів (МСЕ). Сьогодні є низка потужних обчислювальних програмних комплексів (PLAXIS, ANSYS, COSMOS/M, ABAQUS, PHASE2, MIDAS та ін.), що дають змогу сформувати не двовимірну розрахункову схему, а віртуальний прототип заданої ділянки масиву з реальними геометричними розмірами і фізико-механічними властивостями матеріалів. Комплекси дають змогу проглянути положення графіків, сил, поверхонь зсуву та інших параметрів, що дозволяє детально вивчати радше механізм розвитку зсувного процесу, ніж саме значення коефіцієнта стійкості.

Серед геотехнічних інженерів-проектувальників програмний комплекс PLAXIS зарекомендував себе на високому рівні. За допомогою програми можуть бути виконані розрахунки фільтрації та консолідації ґрунтів, розрахунки стійкості з визначенням потенційних поверхонь руйнування і значень коефіцієнта запасу, які відповідають рівню досягнутих напружень.

У програмному комплексі є набір моделей різних ґрунтів, на основі яких моделюється робота масиву: «Mohr-Coulomb model» – пружно-пластична модель Кулона-Мора; «Hardening Soil model» – модель ґрунту, що зміцнюється (пружно-пластична модель гіперболічного типу), застосовується для моделювання поведінки піску, гравію; «Soft Soil model» – модель слабого ґрунту (модель типу «Cam-Clay»); «Soft Soil Creep model» – модель слабого ґрунту з урахуванням ефекту повзучості (охоплює моделювання другої стадії повзучості), може використовуватися для моделювання залежної від часу поведінки слабких ґрунтів; «Jointed Rock model» – модель анізотропного тріщинуватого скельного масиву, може використовуватися для моделювання шаруватих гірських порід [30].

Методика розрахунку і моделювання роботи масиву залежать від задачі, яку необхідно вирішити. Для прикладу, стійкість розраховують зниженням характеристик міцності ґрунту на основі методу Phi-c-reduction (зниження φ і c), що використаний у програмі «PLAXIS» для розрахунків коефіцієнта загальної безпеки.

Коефіцієнт стійкості визначається як відношення реальної міцності на зсув до обчисленої мінімальної міцності, необхідної для рівноваги

$$K = \frac{S_m}{S_n},$$

де S_m – максимально можлива міцність; S_n – міцність, необхідна для рівноваги.

Відповідно для умови міцності Кулона коефіцієнт стійкості визначається як відношення фактичних характеристик міцності до їх мінімальних значень, необхідних для підтримання рівноваги:

$$K_{cm} = \frac{c + \sigma_n \tan \varphi}{c_r + \sigma_n \tan \varphi_r},$$

де c , φ – параметри міцності; σ_n – компонента нормального фактичного напруження; c_r , φ_r – параметри наведеної міцності, достатні для підтримки рівноваги.

У такому підході знижуються зчеплення і тангенс кута внутрішнього тертя в однаковій пропорції:

$$\frac{c}{c_r} = \frac{\tan \varphi}{\tan \varphi_r} = \sum M_{sf}.$$

Зниження параметрів міцності контролюють показником $\sum M_{sf}$. Цей показник змінюють, доки не відбудеться руйнування. Приклади розрахунку стійкості насипів наведено у [31; 32].

Висновки. Для забезпечення надійної роботи земляного полотна потрібно здійснювати аналіз стійкості та приймати рішення щодо підвищення його стабільності. Аналіз стійкості неоднорідного земляного полотна, застосовуючи аналітичні методи, є дуже складним завданням. Коефіцієнт стійкості потрібно аналізувати комплексно, досліджуючи криву зсуву разом з напружено-деформованим станом масиву, що можна виконати у програмних комплексах, які базуються на методах скінченних елементів. Без сумніву, перелічені аналітичні методи розрахунку земляного полотна потрібно враховувати під час створення скінченно-елементних моделей та порівнювати кінцевий результат.

Програмні комплекси є хорошим інструментом для дослідження стійкості завдяки швидкому вирішенню завдань, достовірності отриманих результатів, коригуванню та зміні початкових критеріїв. Оскільки на будь-якому етапі розрахунків можливий візуальний аналіз розвитку напружено-деформованого стану моделі у вигляді графіків, епюр, переміщень і т. д.

Програмний комплекс PLAXIS популярний серед геотехнічних інженерів, що підтверджує чимало наукових праць. Також слід зазначити, що програмний комплекс забезпечує високі показники ефективності, надійності й економічності проектних споруд.

Бібліографічний список

1. Фоменко И. К. Современные тенденции в расчетах устойчивости склонов. *Инженерная геология*. 2012. Т. 6. С. 44–53.
2. Bai T., Qiu T., Huang X., Li C. Locating Global Critical Slip Surface Using the Morgenstern-Price Method and Optimization Technique. *International Journal of Geomechanics*. 2014. Vol. 14(2). P. 319–325.
3. Петренко В. Д., Тютюкін О. Л., Дубінчик О. І., Кільдєєв В. Р. Оцінка стійкості природних схилів методами математичного моделювання в програмі «ОТКОС». *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2015. № 8. С. 23–32.
4. Попов И.И., Шпаков П.С., Поклад Г.Г. Устойчивость породных отвалов. Алма-Ата: Наука КазССР, 1987. 224 с.
5. Лучко Й. Й. Ґрунтознавство, механіка ґрунтів, основи та фундаменти: навч. посіб. Львів: Каменяр, 2013. 320 с.
6. Терцаги К. Теория механики грунтов / К. Терцаги; пер. с нем. И. С. Устевский; ред. пер. с нем. Н.А. Цытович. Москва: Госстройиздат, 1961. 507 с.
7. Соколовский В. В. Статика сыпучей среды. Москва: Гостехиздат, 1954. 275 с.
8. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: підручник / В. Б. Швець та ін. Дніпропетровськ: Пороги, 2012. 197 с.

9. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений. Москва: Высшая шк., 1991. 447 с.
10. Taylor D. Stability of earth slope. *Journ. of the Boston Society of civil Eng.* 1937. Vol. 3.
11. Чугаев Р. Р. Земляные гидротехнические сооружения. Энергия, Лен. отд-ние, 1967. 460 с.
12. Janbu N. Application of composite slip surface for stability analysis. *Proceedings of European Conference on Stability of Earth Slopes, Sweden.* 1954. Vol. 3. P. 43-49.
13. Bishop A.W. The use of the slip circle in the stability analysis of slopes. *Geotechnique.* 1955. Vol. 5. P. 7-17.
14. Morgenstern N. R. and Price V.E. The analysis of the stability of general – slip surface. *Geotechnique.* 1965. Vol. 15. P. 70-93.
15. Гольдштейн М. Н., Бабицкая С. С. Расчет устойчивости откосов с учетом ползучего сдвига. *Вопросы геотехники.* Москва: Транспорт, 1964. № 7. С. 83–95.
16. Гольдштейн М. Н. Вариационный метод решения задач об устойчивости грунтов. *Вопросы геотехники:* тр. ДИИТ. Днепропетровск, 1969. № 16.
17. Дорфман А. Г. Вариационный метод исследования устойчивости откосов. *Вопросы геотехники.* Днепропетровск, 1965. С. 17–25.
18. Маслов Н. Н. Условия устойчивости откосов и склонов в гидротехническом строительстве. Москва: Госэнергоиздат, 1955. 53 с.
19. Шахунянц Г. М. Земляное полотно железных дорог. *Вопросы проектирования и расчета.* Москва: Трансжелдориздат, 1953. С. 828.
20. Шахунянц Г. М. К вопросу выбора рациональных методов расчета склонов. Оползни и борьба с ними: тр. Сев.-Кавказ. семинара. Ставрополь: Ставропольское книжное изд-во, 1964. С. 34–46.
21. Fellenius W. Calculation of the stability of earth dams. *Proceeding of the Second Congress on Large Dams.* 1936. Vol. 4. P. 445–463.
22. Michael Duncan J. Soil Strength and Slope Stability. *John Wiley & Son.* 2005. P. 297.
23. Morgenstern N. R. The analysis of stability of general slip surface. *Geotechnique.* 1965. Vol. 15. P. 70–93.
24. Bishop A. W. The use of the slip circle in the stability analysis of slopes. *Geotechnique.* 1955. Vol. 5. P. 7–17.
25. Bishop A. W. Stability coefficients for earth slopes. *Geotechnique.* 1960. Vol. 10. P. 129–150.
26. Janbu N. Slope stability computation. *Embankment-Dam Engineering,* 1973. Casagtande volume. P. 47–86.
27. Krahn J. Stability modeling with SLOPE/W. An Engineering Methodology: First Edition, Revision 1. Calgary, Alberta: GEO-SLOPE International Ltd., 2004. 396 p.
28. Петренко В. Д., Тютюкін О. Л., Дубінчик О. І., Кільдєєв В. Р. Результати досліджень стійкості укосів земляного полотна високих насипів за допомогою програми «ОТКОС». *Українська залізниця.* 2017. № 3–4 (45–46). С. 18–21.
29. ДБН В.2.3-19:2018 Споруди транспорту. Залізничі колії 1520 мм. Норми проектування. Київ: Мінрегіон України, 2018.
30. Ковальов В. В. Моделювання роботи залізничних споруд із застосуванням сучасних методів розрахунку. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури.* 2012. Вип. 11 (176). С. 30–34.
31. Патронова О. PLAXIS – інструмент інженера-геотехніка. *CADmaster.* 2002. № 3. С. 62–65.
32. Ашпиз Е. С., Вавринюк Т. С. Расчет деформаций насыпей в районах мерзлоты. *Мир транспорта.* 2012. № 3. С. 102–107.

Стаття надійшла 18.07.2019.

УДК 539.3

ПРО НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ КОМПОЗИТИВ В УМОВАХ ВСЕСТОРОННЬОГО НАПРУЖЕНОГО СТАНУ

Т. Бубняк, к. ф.-м. н.

ORCID ID: 0000-0002-2814-8571

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Бубняк Т. Про несучу здатність композитів в умовах всестороннього напруженого стану

Застосування у будівництві конструкцій із композитів неможливе без точного визначення їх несучої здатності та вміння надійно передбачати граничні навантаження кожного конкретного композита в умовах експлуатації. Такі проблеми належать до просторових задач теорії пружності про розподіл напружень деформованого твердого тіла, яке містить різні неоднорідності. Елементи силових конструкцій складаються із композитів, виготовлених із різноорієнтованих однонаправлених шарів, або включень, що мають форму, наприклад, сфероїдів, вкладених у певній послідовності за товщиною. Отримання достовірної і повної інформації про розподіл напружено-деформованого стану в елементах конструкцій пов'язано з використанням ефективних аналітичних і чисельних методів розв'язку задач теорії пружності.

З урахуванням вимог сучасної техніки силова конструкція із композиту має складатись із надійних елементів, мати допустимий термін експлуатації і бути малочутливою до настання граничного терміну експлуатації. У зв'язку з розвитком і впровадженням нових конструктивних матеріалів виникла необхідність навчитися оцінювати їх міцнісні властивості за різних видів навантаження.

Ефективним методом розв'язку просторових задач теорії пружності для однозв'язних просторових тіл є метод Фур'є, який базується на представленні рівнянь рівноваги через потенціальні функції, що розкладаються в ряди за приєднаними функціями Лежандра.

Розв'язано задачу про розподіл кругових і меридіальних напружень за дії всестороннього розтягу тіла, яке містить сфероїдальне включення в умовах неідеального механічного і теплового контакту залежно від геометрії включення. На основі чисельного аналізу досліджено концентрацію напружень у середовищі та включенні за всестороннього розтягу за дії лінійного поля. Виявлені механічні особливості полів напружень. Отримано розподіл концентрацій кругових і меридіальних напружень.

Встановлено, що із збільшенням відношення півосей сфероїда (b – велика, a – мала півосі) за дії всестороннього розтягу концентрація кругових напружень σ_ϕ значно зростає, а меридіальних напружень σ_θ спадає із збільшенням відношення $\frac{b}{a}$.

Ключові слова: потенціальні функції, трансверсально-ізотропне тіло, неідеальний контакт, сфероїд, поле напружень.

Bubniak T. About bearing capability of composites under conditions of all-round stress

Use of the constructions, made of composite materials, in the building is impossible without a precise analysis of their bearing capability, predicting of ultimate strength of each concrete material under set conditions of exploitation. Such problems shape the subject of space theory of elasticity, which considers distribution of stresses within solid body, containing various heterogeneities. The elements of force constructions are composed of different oriented unidirectional plies or inclusions, e.g. in the form of spheroids, input in a sequence through a thickness. The receipt of reliable and complete information about distribution of the strained-deformed conditions in the construction elements is associated with the use of effective analytical and numeral methods for solution of the tasks of elasticity theory.

Considering the requirements of modern technology, the power structure of the composite should consist of reliable elements, have a pertissible exploitation period, and be insensitive to the onset of the time limit. Development and introduction of new constructive materials forces the necessary to learn how to assess their strength under different types of load.

The effective method of solution of space problems of the theory of elasticity is presented by the Fourier's method, which is based on representation of the equations of equilibrium over potential functions, expanded in the series for Legendre-associated functions.

The research has solved the problem of distribution of circular and meridian stresses on the effect of comprehensive stretching of the body, which contains spheroid inclusion in the non-ideal mechanical and thermal contact, depending on the inclusion geometry. Basing on numerical analyses, the authors of the work have studied concentration of stresses in the environment and inclusion under all-round stretching and effect of a linear field. The article supplies results of the investigation as to mechanical features of the stress fields.

It is confirmed that under increase of the spheroid semiaxes ratio (b – is a small semiaxis, a – is a large semiaxis) and all-round stretching, concentration of circle stresses σ_ϕ significantly increases and concentration of meridian stresses decreases under the

the increasing ratio of $\frac{b}{a}$.

Key words: potential functions, transversal-isotropic body, non-perfect contact, spheroid, field of stresses.

Постановка проблеми. Застосування у будівництві конструкцій із композитів неможливе без точного визначення їх несучої здатності та вміння надійно передбачати граничні навантаження кожного конкретного композиту в умовах експлуатації. Цикл таких проблем належить до просторових задач теорії пружності про розподіл напружень у деформованому твердому тілі, яке містить різні неоднорідності. Елементи силових конструкцій складаються з композитів, виготовлених із різноорієнтованих однонаправлених шарів, або включень, що мають форму, наприклад, сфероїдів, орієнтованих у певній послідовності за товщиною. Отримання достовірної й повної інформації про розподіл напружено-деформівного стану в елементах конструкцій пов'язане з використанням ефективних аналітичних і чисельних методів розв'язку задач теорії пружності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективним методом розв'язку просторових задач теорії пружності для однозв'язних просторових тіл є метод Фур'є, який базується на представленні рівнянь рівноваги через потенціальні функції, що розкладаються в ряди за приєднаними функціями Лежандра.

Важливі результати у цьому напрямі отримані у працях Подільчука Ю.М., Кириченка А.М., Кучерявого В.А., Соколовського Я.І. та ін., у яких єдиним підходом побудовані розв'язки задач теорії пружності та термопружності для ідеального контакту на межі розділу фаз.

Постановка завдання. Наше завдання – дослідити напружений стан у середовищі та включенні за всестороннього розтягу зразка із сфероїдальним включенням, залежно від геометрії включення.

Виклад основного матеріалу. Розглянуто просторову задачу теорії пружності про розподіл кругових і меридіальних напружень за дії всестороннього розтягу середовища, яке містить сфероїдальне включення в умовах неідеального механічного і теплового контактів за різних співвідношень осей $\frac{b}{a}$ сфероїда $\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1$.

Під час розв'язування просторових задач теорії пружності із сфероїдальними включеннями зручно користуватись системами координат для стиснутого сфероїда [2] $(\eta_j, \theta_j, \varphi)$:

$$x = a_j \operatorname{ch} \eta_j \sin \theta_j \cos \varphi, \quad y = a_j \operatorname{ch} \eta_j \sin \theta_j \sin \varphi,$$

$$z = \lambda_j a_j \operatorname{sh} \eta_j \cos \theta_j,$$

$$(0 \leq \eta_j < \infty, \quad 0 \leq \theta_j < \pi, \quad 0 \leq \varphi < 2\pi).$$

$$\text{Введемо позначення: } \operatorname{ch} \eta_j = q_j, \quad \operatorname{sh} \eta_j = \bar{q}_j,$$

$$\operatorname{sh} \eta_j = \bar{q}_j, \quad \cos \theta_j = p_j, \quad \sin \theta_j = \bar{p}_j, \quad \operatorname{ch} \eta_{j0} = q_{j0}, \quad \operatorname{sh} \eta_{j0} = \bar{q}_{j0}.$$

На граничній поверхні сфероїда $(\eta_j = \eta_{j0} = \text{const})$ виконуються умови $a_1 q_{10} = a_2 q_{20} = a_3 q_{30}$, $\lambda_1 a_1 \bar{q}_{10} = \lambda_2 a_2 \bar{q}_{20} = \lambda_3 a_3 \bar{q}_{30}$, що забезпечують накладання граничних поверхонь [1].

Рівняння лінійної статичної теорії пружності і термопружності однорідного анізотропного тіла мають вигляд:

$$\lambda_{ij} T_{,ij} = 0, \quad (1)$$

$$c_{ijkl} U_{k,lj} = \beta_{ij} \theta_{,j}, \quad (2)$$

де λ_{ij} , β_{ij} – коефіцієнти теплопровідності і лінійного розширення анізотропного тіла; c_{ijkl} – компоненти тензора пружних властивостей; θ – приріст температури T , U_k – вектор переміщень.

Розв'язання задачі (1), (2) за краєвими умовами неідеального механічного і теплового контактів зводиться до розвинення шуканих потенціальних функцій у тригонометричні ряди за приєднаними функціями Лежандра першого і другого родів $P_n^{(m)}(p)$ і $Q_n^{(m)}(\bar{q})$ [3; 4].

Задовольняючи краєві умови на поверхні включення, а саме:

$$\sigma_\eta^{(1)} = \sigma_\eta^{(2)}, \quad u_\eta^{(1)} = u_\eta^{(2)}, \quad \tau_{\eta\theta}^{(1)} = \tau_{\eta\theta}^{(2)} = 0, \quad \tau_{\eta\varphi}^{(1)} = \tau_{\eta\varphi}^{(2)} = 0,$$

отримуємо нескінченну систему лінійних рівнянь для визначення коефіцієнтів розкладу, яка має збіжний розв'язок [5].

Розраховано напружений стан трансверсально-ізотропного середовища із сфероїдальним включенням під дією силового лінійного поля з пружними характеристиками контактуючих поверхонь:

$$\text{включення} - \left(10^{10} \frac{H}{M^2} \right) c_{11}^* = 5,97; c_{12}^* = 2,62;$$

$$c_{13}^* = 2,17; c_{23}^* = 6,17; c_{44}^* = 1,64;$$

$$\text{середовище} - \left(10^{10} \frac{H}{M^2} \right) c_{11} = 10,7; c_{12} = 16,5;$$

$$c_{13} = 10,3; c_{23} = 35,81; c_{44} = 7,53.$$

Усі решта – $c_{ij} = 0$, як для включення, так і для середовища.

Висновки. Розв'язана просторова задача теорії пружності для трансверсально-ізотропного

тіла із включенням в умовах неідеального контакту на межі розділу фаз за силового навантаження. На основі чисельного аналізу досліджено концентрацію напружень у середовищі та включенні за всестороннього розтягу за дії лінійного поля.

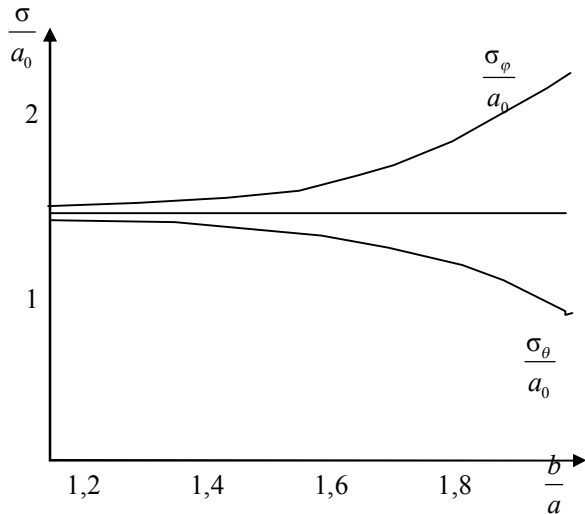


Рис. Концентрація меридіальних і кругових напружень

Виявлені механічні особливості полів напружень. Отримано розподіл концентрацій кругових і меридіальних напружень. Встановлено, що із

збільшенням відношення півосей сфероїда $\frac{b}{a}$ за дії всестороннього розтягу концентрація кругових напружень σ_ϕ значно зростає, а меридіальних σ_θ – спадає.

Бібліографічний список

1. Подильчук Ю. Н. Граничные задачи статки упругих тел. *Пространственные задачи теории упругости и пластичности*: в 5 т. Т. 1. Киев: Наук. думка, 1984. 303 с.
2. Соколовський Я.І., Бубняк Т.І. Напряженное состояние трансверсально-изотропной среды со сфероидальным включением при неидеальном механическом контакте. *Теоретическая и прикладная механика*. 1995. Вып. 25. С. 17–26.
3. Бубняк Т. І., Якимець В. Т. Характеристика концентрації нормальних напружень на поверхні включення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2014. № 15. С. 23-27.
4. Бубняк Т. І., Фамуляк Ю. Є. Концентрація напружень під час кручення. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2017. № 18. С. 8–11.
5. Бубняк Т. І. Концентрація нормальних напружень у включенні за дії лінійного температурного поля. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2018. № 19. С. 46–48.

Стаття надійшла 20.03.2019.

Розділ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

УДК 624.016

ВПЛИВ ШИРИНИ СТРІЧКИ ПІДСИЛЕННЯ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ КОМПЛЕКСНИХ ЛЕГКОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

С. Бурчєня, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-6903-1134

Львівський національний аграрний університет

М. Дєлявський, д. т. н., професор

ORCID ID: 0000-0001-6952-0870

Технологічно-Природничий Університет у Бидгощі

А. Мурин, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-6912-8262

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Бурчєня С., Дєлявський М., Мурин А. Вплив ширини стрічки підсилення композитної арматури на несучу здатність комплексних легкобетонних елементів

Наведено результати легкобетонних елементів, посилені композитною арматурою різної ширини. Експериментальним шляхом досліджено та порівняно несучу здатність і деформативність комплексних легкобетонних елементів. Для дослідження роботи згинаних комплексних легкобетонних елементів, посилені композитною арматурою різної ширини, було виготовлено чотири дослідні зразки. Усі зразки виготовляли поперечним перерізом 160 x 160 мм, один з яких був неопосилений (Б-1), та три посилені композитною арматурою шириною 5 (Б-2п), 10 (Б-3п) та 35 мм (Б-4п). Загальна довжина зразків становила 660 мм.

Дослідження виготовлених комплексних легкобетонних зразків проводили на стенді, розташованому в лабораторії будівельних конструкцій. Дослідні зразки спиралась на дві опори: рухому і нерухому. У тих місцях, де було прикладено навантаження, підставляли металеві деталі, поверх яких розміщували траверсу, кільцевий динамометр для замірів прикладених навантажень, гідравлічний домкрат для створення навантажень та посередині дослідного зразка кріпили індикатор годинникового типу для замірів прогинів.

У результаті проведених експериментальних досліджень найбільший ефект щодо підвищення несучої здатності та зменшення деформативності спостерігали у дослідного зразка Б-2п, який посилювався композитною стрічкою шириною 5 мм. Так, несуча здатність дослідного зразка Б-2п вища у 1,76 раза порівняно із зразком Б-3п, у 1,27 раза порівняно із зразком Б-4п, та у 1,87 раза порівняно із неопосиленим дослідним зразком Б-1. Найменшу деформативність за однакових рівнів завантаження спостерігали знову ж таки у дослідного зразка Б-2п, який посилювався стрічкою шириною 5 мм.

Найоптимальнішим варіантом підсилення у результаті проведених експериментальних досліджень для дослідних зразків перерізом 160 x 160 мм та довжиною 660 мм, виконаних із газобетонних блоків та обетонованих шлаком керамзитобетону, виявилася стрічка шириною 5 мм.

Ключові слова: композитна арматура, газобетон, керамзитобетон, пролітний елемент, несуча здатність.

Burchenia S., Delivsky M., Muryn A. The influence of width of the ribbon of fibre-reinforced plastic rebar on the bearing capacity of complex lightweight concrete elements

The article presents results of lightweight concrete elements, reinforced with fibre-reinforced plastic rebar of various widths. Bearing capacity and stress-strain behavior of the complex lightweight concrete elements are investigated and compared experimentally. Four experimental samples have been made in order to study bending complex lightweight concrete elements, reinforced with fibre-reinforced with plastic rebar of various widths. All experimental samples were made with a 160x160 mm cross section. One of them was not reinforced (B-1) and three – reinforced with fibre-reinforced plastic rebar of the width of 5 mm (B-2p), 10 mm (B-3p) and 35 mm (B-4p). The total length of the samples was 660 mm.

Examination of the lightweight concrete samples was carried out on a testing bench, located in the laboratory of building structures. Experimental samples were based on two supporting structures: movable and stationary. In the places of applied load, one was fitted to the metal details, and the traverse, the ring dynamometer for measuring of the applied loads, and the hydraulic jack to create loads were placed on the tops of those details, and a clock type indicator for measuring of the deflections was mounted in the middle of the experimental sample.

As a result of the experimental studies, the greatest effect concerning increase of the bearing capacity and reduction of the stress-strain behavior is observed in the experimental sample B-2p, reinforced with a fibre-reinforced plastic ribbon of 5 mm width, so that the bearing capacity of the experimental sample B-2p is 1.76 times higher than the B-2p sample, and 1.27 times higher, as compared to the B-4p sample and 1.87 times higher, as compared to the unexpressed experimental sample B-1. The smallest stress-strain behavior under the same loading rates is observed in the experimental sample B-2p, which has been reinforced by the ribbon of 5 mm width. Comparing the experimental samples for the loading $F = 20.47$ kN, the stress-strain behavior in B-2p is practically the same while comparing to B-3p; it is 1.08 times lower than B-4p and B-1. The most effective version of the reinforcement was secured by the ribbon of 5 mm width due to the experiments, carried out with the tested samples of the section of 160 x 160 mm and the length of 660 mm, made of aerated concrete blocks and monolithic slag of expanded clay concrete.

Key words: fibre-reinforced plastic rebar, aerated concrete, expanded clay concrete, span element, bearing capacity.

Постановка проблеми. Доцільність використання легкобетонних конструкцій та виробів підтверджена низкою досліджень і досвідом будівничих в Україні, Польщі, Німеччині та інших зарубіжних країнах. У багатьох країнах легкобетонні конструкції та вироби широко застосовують у житловому та промисловому будівництві.

Ніздрюваті бетони за своїми міцнісними властивостями належать до крихких бетонів, тож без допоміжних засобів (долучення додаткових елементів, які б працювали в розтягувальних ділянках конструкції) їх важко застосовувати як пролітні згинані конструкції. Проведені дослідження здебільшого стосуються традиційного армування за допомогою металевої арматури [1]. Проте впровадження традиційного армування в легкобетонні елементи вимагає спеціалізованого різального обладнання, тому більшість проблем можна було б вирішити, якби вдалося замінити робочу арматуру таких конструкцій на таку, яка б з легкістю піддавалася обробці. Використання композитної арматури CFK Lamellen та Sika CarboDur для підвищення несучої здатності та зменшення деформативності у легкобетонних конструкціях сьогодні вивчено недостатньо. Тому проведення експериментів щодо використання композитної арматури у легкобетонних елементах має важливе практичне та теоретичне значення у будівництві.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях В.Г. Кваші [2], А. Я. Мурина [3], Б. М. Ільницького, А.П. Крамарчука [4] та ін. ідеться про використання композитної арматури для підсилення залізобетонних конструкцій. У закордонній практиці дослідження конструкцій, армованих композитами, відображено у працях

U. Meier [5], P. Ritchie [6], M. Shahawy [7], M. Kaminska [8], R. Kotynia, J. Kubichi [9] та ін.

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – експериментальним шляхом дослідити та порівняти несучу здатність і деформативність комплексних легкобетонних елементів, посилені композитною арматурою різної ширини.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження роботи згинаних комплексних легкобетонних елементів, посилені композитною арматурою різної ширини, було виготовлено чотири дослідні зразки поперечним перерізом 160 x 160 мм, один з яких був непосилений (Б-1), та три посилені композитною арматурою шириною 5 (Б-2п), 10 (Б-3п) та 35 мм (Б-4п) (рис. 1, 2). Загальна довжина зразків становила 660 мм.

Виготовлення дослідних зразків складалося з таких технологічних операцій: спершу було виготовлено опалубку, наступним кроком було вирізання із газоблока балкового елемента поперечним перерізом 100 x 100 мм, довжиною 600 мм. Пізніше на низ опалубки вкладали шар шлакобетону – 30 мм, і посередині вкладали шар опалубку шлакобетону вкладали балкові елементи та обетонували шлакобетоном з подальшим ущільненням (рис. 3).

Через 28 днів композитну арматуру Lamellen S50/1,2 розрізали вздовж волокон шириною 5, 10, та 35 мм і довжиною 660 мм, на три комплексні легкобетонні зразки (Б-2п, Б-3п, Б-4п), приклеювали за допомогою клею Resin 220 (рис. 4). Перед наклеюванням композитної арматури виготовлені зразки очищали від пилу та бруду та ґрунтували розчинником.

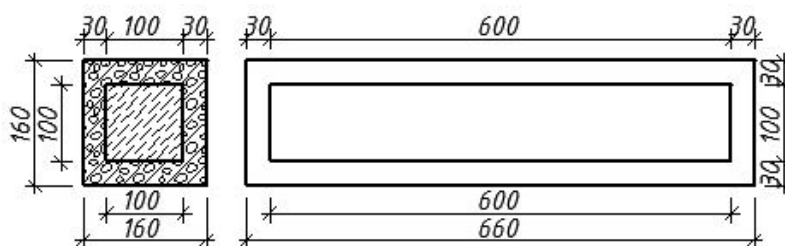


Рис. 1. Комплексна легкобетонна балка без посилення (Б-1)

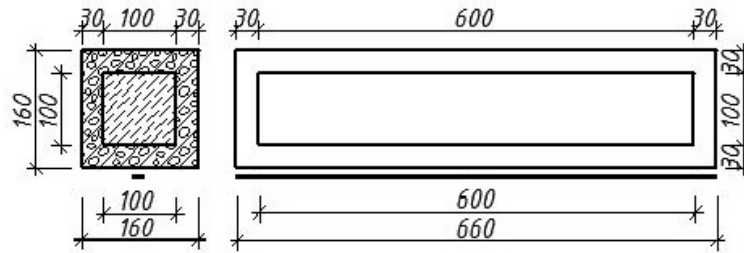


Рис. 2. Комплексна легкобетонна балка, посилена композитною арматурою (Б-2п, Б-3п та Б-4п)



Рис. 3. Укладання шлакобетону



Рис. 4. Приклеювання композитної арматури

Досліджували виготовлені комплексні легкобетонні зразки на стенді, розташованому в лабораторії будівельних конструкцій ЛНАУ. Дослідні зразки спиралась на дві опори: рухому і нерухому. У тих місцях, де було прикладено навантаження, підставляли металеві деталі, поверх яких розміщувались траверса, кільцевий динамометр для замірів прикладених навантажень, гідравлічний домкрат для створення навантажень та посередині дослідного зразка кріпився індикатор годинникового типу для замірів прогинів (рис. 5).

Результати досліджень. Унаслідок проведених експериментальних досліджень було отримано такі результати дослідних зразків: Б-1 зруйнувався за навантаження $F = 21,84$ кН, при цьому навантаженні максимальний прогин становив $f = 1,63$ мм. Вертикальна тріщина, яка

виникла в момент руйнування, зруйнувала зразок крихко, розділивши його на дві частини (рис. 6).



Рис. 5. Загальний вигляд стенду



Рис. 6. Вигляд балки Б-1 після руйнування

Дослідний зразок Б-2п зруйнувався за навантаження $F = 40,95$ кН, та максимальний прогин $f = 4,96$ мм було зафіксовано за навантаження $F = 36,85$ кН. Тріщина була виявлена між опорою та місцем прикладання сили. Зразок зруйнувався некрихко. Композитна арматура під час руйнування дослідного зразка залишилась цілою та не відшарувалася. Схема руйнування зразка показана на рис. 7.

Дослідний зразок Б-3п зруйнувався за навантаження $F = 24,20$ кН, максимальний прогин $f = 1,63$ мм був зафіксований за навантаження $F = 23,2$ кН. Під час руйнування з'явилась тріщина між опорою та місцем прикладання сили, знову ж таки зразок не розпався.

Дослідний зразок Б-4п зруйнувався за навантаження, яке становило $F = 32$ кН, максимальний прогин був зафіксований за навантаження $F = 26,12$ кН і становив $f = 3,4$ мм. У момент руйнування з'явилась вертикальна тріщина між силами, яка і спричинила руйнування, при цьому

композитна арматура не була зруйнована і не відшарувалася (рис. 8).

Для порівняння несучої здатності та деформативності дослідних зразків побудуємо таблицю та графік прогинів (рис. 9).

Як видно з таблиці, із збільшенням ширини композитної стрічки підсилення S & P CFK-Lamellen не збільшилася несуча здатність дослідних зразків. Найвищу несучу здатність спостерігаємо у дослідного зразка Б-2п, який підсилений стрічкою шириною 5 мм. Так, несуча здатність дослідного зразка Б-2п вища у 1,76 раза порівняно із зразком Б-3п, у 1,27 раза порівняно із зразком Б-4п та у 1,87 раза порівняно із непоміченим дослідним зразком Б-1.

Як видно із рис. 9, найменша деформативність за однакових рівнів завантаження спостерігається у дослідного зразка Б-2п, який посилювався стрічкою шириною 5 мм. Якщо порівняти дослідні зразки за навантаження $F = 20,47$ кН, то деформативність у Б-2п порівняно із Б-3п практично однакова; із Б-4п та Б-1 у 1,08 раза нижча.



Рис. 7. Вигляд балки Б-2п після руйнування



Рис. 8. Загальний вигляд Б-4п після руйнування

Максимальне навантаження та прогини, які витримали дослідні зразки

Дослідний зразок	Навантаження, за якого зруйнувалися дослідні зразки, кН	Навантаження, за якого був зафіксований максимальний прогин	Ширина композитної арматури, мм
Б-1	21,84	$F = 21,84$ кН $f = 1,6$ мм	-
Б-1п	40,95	$F = 36,85$ кН $f = 4,96$ мм	5
Б-2п	23,20	$F = 23,2$ кН $f = 1,63$ мм	10
Б-3п	32,0	$F = 26,12$ кН $f = 3,4$ мм	35

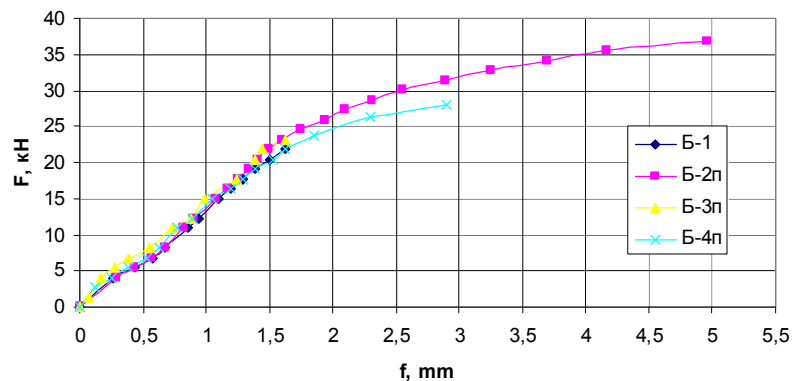


Рис. 9. Залежність прогинів від завантаження

Висновки. На основі проведеного аналізу досліджень легкобетонних згинаних елементів, посиленних композитною арматурою різної ширини, можна дійти таких висновків:

1. Найбільший ефект щодо підвищення несучої здатності та зменшення деформативності спостерігається у дослідного зразка Б-2п, який посилювався композитною стрічкою шириною 5 мм.

2. Збільшення ширини стрічки підсилення не призвело до збільшення несучої здатності та зменшення деформативності дослідних зразків.

3. Найоптимальнішим варіантом для підсилення дослідних зразків перерізом 160 x 160 мм та довжиною 660 мм, виконаних із газобетонних блоків та обетонованих шлаком керамзитобетону, виявилася стрічка шириною 5 мм.

Бібліографічний список

1. Демчина Б. Г., Фамуляк Ю. Є., Бурчєня С. П. Зварна сітка як елемент армування згинаних комплексних елементів із ніздрюватих бетонів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2016. № 17. С. 49-58.

2. Застосування композитів CFRP для підсилення залізобетонних мостів в Україні / В. Кваша та ін. *International Scientific Conference : Current issues of civil and environmental engineering*. Rzeszow, 2004. С. 221-227.

3. Мурин А. Я. Міцність, жорсткість і тріщиностійкість залізобетонних балок, підсиленних зовнішньою композитною арматурою: дис. ... канд. тех. наук. Львів, 2011. 151 с.

4. Ільницький Б., Крамарчук А. Міцність і деформативність залізобетонних балок, підсиленних композитними. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2009. № 10. С. 63-70.

5. Meier U., Kaiser K. Strengthening of Structures with CFRP Laminates, *Advanced Composite Materials in Civil Engineering Structures Proceedings of the Specialty Conference (ASCE)*, Las Vegas, Nevada, 1991. P. 224-232.

6. Ritchie P., Thomas D., Connelly G. External Reinforcement of Concrete Beams Using Fiber-Reinforced Plastics, *ACI Structural Journal*. 1991. 8 (4). P. 490-500.

7. Shahawy M. Repair of Damaged Pretensioned Solid Slab Using CFRP Laminates, *Proceedings of the Second International RILEM Symposium Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures (FRPRCS-2)* Ghent, Belgium, 1995, L. Taerwe, ed., 1995. P. 492-500.

8. Kaminska M., Kotynia R. Obliczanie nośności belek wzmocnionych taśmami CFRP XLV *konf. nauk. KILiW PAN i KN PZITB Problemy naukowo-badawcze budownictwa*. Tom 2. Konstrukcje betonowe. Krynica, 1999. S. 87-94.

9. Kybicki J. Badania doświadczalne zarysowanych belek żelbetowych z naklejonymi taśmami kompozytowymi z włókien węglowych *Prace instytutu techniki: kwartalnik*. 2002. № 4 (124). S. 43-59.

Стаття надійшла 07.03.2019.

УДК 691.327.333

ПІНОБЕТОН ЯК МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ РЯТУВАЛЬНИХ ПЛАВУЧИХ КАПСУЛ

Ю. Фамуляк, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0003-3044-5513

Львівський національний аграрний університет,

Б. Демчина, д. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-3498-1519

Національний університет «Львівська політехніка»,

Ю. Собчак-Пястка, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-5052-9362

Університет Технологічно-природничий в Бидгощі, Польща

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Фамуляк Ю., Демчина Б., Собчак-Пястка Ю. Пінобетон як матеріал для протипожежних рятувальних плавучих капсул

Розробка безпечних засобів спасіння людей на суднах під час пожежі хвилює науковців та робітників морської сфери давно. Особливо це стосується вантажного та промислового судноплавства. Одним із можливих варіантів вирішення такого завдання є використання плавучої рятувальної капсули для порятунку людей, які опинилися на палаючому кораблі під час пожежі. На сьогодні відсутні ефективні, дешеві протипожежні засоби для колективного захисту людей на воді. Наявні пристрої є достатньо громіздкими та дорогими. Це пов'язано із матеріалами, з яких вони виготовлені, тож часто судновласники нехтують безпекою людей, не забезпечивши кораблі надійними засобами порятунку на воді. При цьому застосовують засоби, що є максимально дешевими і не надто надійними та використовуються лише формально.

Для безпечного й ефективного використання такої капсули треба виконати низку вимог, без чого використання такого засобу порятунку неактуальне. Основні вимоги, які повинні бути виконані, це: плавучість, вогнестійкість, стійкість на воді, форма, міцність та надійність, водонепроникність, комфорт, технологічність виготовлення, економічність. Одним із важливих чинників, який загалом впливає на вирішення всіх поставлених вимог, є матеріал, з якого буде виготовлено таку рятувальну капсулу.

Пропонуємо використати для спорудження такого пристрою достатньо широко використовуваний у будівництві матеріал, який практично не застосовують у кораблебудуванні – пінобетон – матеріал, який є різновидом ніздрюватого бетону. Адже пінобетон задовольняє практично всі вимоги, які повинні мати такі рятувальні капсули. Він є досить легким матеріалом, має високу плавучість, а найголовніше – вогнестійкість, технологія його виготовлення проста, а сам матеріал достатньо економічний. За допомогою певних заходів та операцій можна підвищити міцність такого матеріалу до необхідного рівня, а обробивши поверхню пінобетону певними сучасними сумішами чи розчинами – добитись і практично стовідсоткової водонепроникності.

Ключові слова: мореплавство, корабель, пожежа, рятувальна капсула, пінобетон.

Famuliak Yu., Demchyna B., Sobchak-Piastka Ju. Use of foamed concrete in the fire-prevention floating capsules

Development of safe means for people rescue on ships in case of fire has been a concern for scientists and workers of the marine field for a long time. This is especially true for cargo and industrial shipping. Use of a floating rescue capsule to rescue people, who appear aboard a ship in fire is one of the possible solutions of this problem. Today, there are no effective, cheap fire prevention means for the collective protection of people on the water. The available devices are quite cumbersome and expensive because of the materials they are made. Therefore, the ship-owners often neglect the safety of people, not providing the ships with reliable means of people rescuing on the water. It uses the tools that are as affordable as possible and not too reliable and are used only formally.

For safe and effective use of such a capsule, a number of requirements must be met. In other case, use of such remedy is not relevant. The basic requirements that must be solved include buoyancy, fire resistance, water resistance, shape, durability and reliability, comfort, production manufacturability, efficiency. One of the important factors that generally influences the execution of all requirements is the material of which this rescue capsule is made.

To construct such device, it is proposed to use the materials, which are widely used in building, but almost not used in shipbuilding, i.e. foam concrete that is a kind of nondrobate concrete. Foam concrete satisfies almost all requirements, set to such rescue capsules. It is a fairly light material, having high flotation, and the most importantly – high fire resistance. The technology of its production is simple, and economical. Taking certain measures and operations, one can improve the strength of this material up to the required level, and by treating the surface of the foam concrete with certain modern blends or solutions, it is possible to achieve almost one hundred percent water resistance.

Key words: navigation, ship, fire, fire-prevention capsule, foam concrete.

Постановка проблеми. Вогонь супроводжує людину на всьому розвитку цивілізації і без нього уявити наше життя неможливо. Але вогонь, який вийшов із-під контролю, здатний спричинити руйнівні, а також смертельні наслідки.

Пожежі є серйозною проблемою для людства і, на жаль, у багатьох країнах світу їх кількість зростає. Сучасна пожежа характерна її швидким поширенням. За дуже короткий час безповоротно можуть бути втрачені цінності, на відновлення яких потрібні роки. Горять будівлі, споруди, готелі (рис. 1), житлові масиви, ліси, виробниче обладнання, автомобілі, потяги, пороми, кораблі, літаки і багато іншого. Після пожежі, яка завдає величезних матеріальних збитків, викидає в атмосферу безліч шкідливих речовин, отруєє навколишнє середовище, залишаються згарища, попіл, непридатні для користування землі, та інші негативні наслідки, і, що найгірше – травмування і загибель людей. Тобто пожежа може супроводжуватися знищенням матеріальних цінностей, загрожувати життю та здоров'ю людей і довкіллю.

Однією зі сфер діяльності людини з давніх-давен було мореплавання. Морський вид транспорту, як і будь-який інший, пов'язаний з можливістю аварій, катастроф та ризиком для життя людини. Ризик для життя людини на морських транспортних засобах значно вищий, ніж на авіаційних та залізничних видах, але нижчий, ніж на автомобільних.

У світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8000 кораблів, з них гине понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6000 людей, з яких близько 2000 гине. Найтяжча в історії мореплавання катастрофа пасажирського судна «Дона Пас» у районі Філіппін забрала 3132 життя.



Рис. 1. Дубаї. Пожежа в готелі

Пожежа на кораблі; аварії та катастрофи, пов'язані з природними умовами; зіткнення з іншими кораблями або з нерухомим об'єктом; інші види аварій (льодовий полон, хибний курс, посадка на рифи, перекидання, терористичний акт тощо) зумовлюють небажані ситуації на кораблі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробка безпечних засобів порятунку людей на судах під час пожежі хвилює науковців та робітників морської сфери давно. На кожному етапі розвитку мореплавання це питання хоч і розглядають, але до кінця на сьогодні воно не вирішене. Особливо це стосується вантажного та промислового судноплавства (рис. 2). Тобто немає надійних, дешевих засобів, які б дали змогу пасажиром та екіпажу судна знайти безпечний прихисток, щоб переконатися пожежу чи відплисти від палаючого корабля на безпечну віддаль і перебраться на корабель рятувальників. Тому питання розробки надійного засобу для спасіння людей на морі під час пожежі було і залишається актуальним до сьогодні.



Рис. 2. Пожежа на вантажному судні в Північному морі

У процесі вирішення проблеми порятунку пасажирів чи екіпажу судна під час пожежі необхідно вирішити низку нагальних проблем. Одним із можливих варіантів вирішення такої проблеми є використання плавучої рятувальної капсули для порятунку людей, які опинилися на палаючому кораблі під час пожежі.

Постановка завдання. Для безпечного та ефективного використання такої капсули треба вирішити низку вимог, без виконання яких використання такого засобу порятунку неактуальне. Основні вимоги, які повинні бути виконані, це: плавучість, вогнестійкість, стійкість на воді, форма, міцність та надійність, водонепроникність, комфорт, технологічність виготовлення, економічність.

Одним із важливих чинників, який загалом впливає на вирішення всіх поставлених вимог, є матеріал, з якого буде виготовлятися рятувальна капсула.

Виклад основного матеріалу. Пропонуємо використати для спорудження такого пристрою широко використовуваний у будівництві матеріал, який практично не застосовують у кораблебудуванні – пінобетон – матеріал, який є різновидом коміркового бетону (рис. 3).

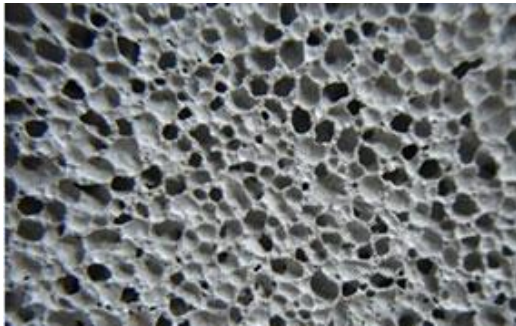


Рис. 3. Структура пінобетону

Розглянемо, яким чином можна вирішити раніше поставлені вимоги, використовуючи такий, не зовсім звичний у кораблебудуванні, будівельний матеріал.

1. **Плавучість.** Одним із найважливіших параметрів для засобів порятунку людей на воді є плавучість цих засобів, тобто здатність тіла втримуватись на поверхні води (рис. 4). Оскільки пінобетон має досить низьку густину, в межах $150 \dots 1000 \text{ кг/м}^3$, це і забезпечує його плавучість без використання якихось додаткових заходів чи пристроїв.

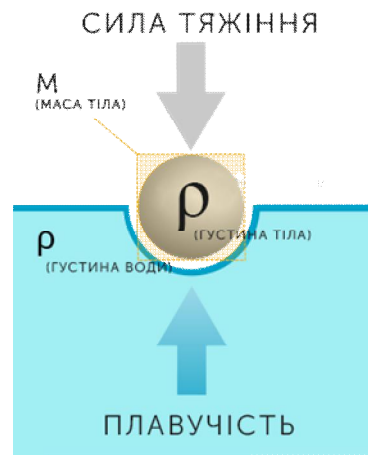


Рис. 4. Умова плавучості

2. **Вогнестійкість.** Важлива здатність будь-якого матеріалу, яка дає змогу використовувати його як засіб для захисту від пожежі. Без цієї властивості, тобто спротиву матеріалу дії високої температури протягом певного часу, неможливо використовувати такий матеріал для захисту під час пожежі (рис. 5). Як відомо, пінобетон є негорючим матеріалом і таким, що має досить високий ступінь вогнестійкості [1].

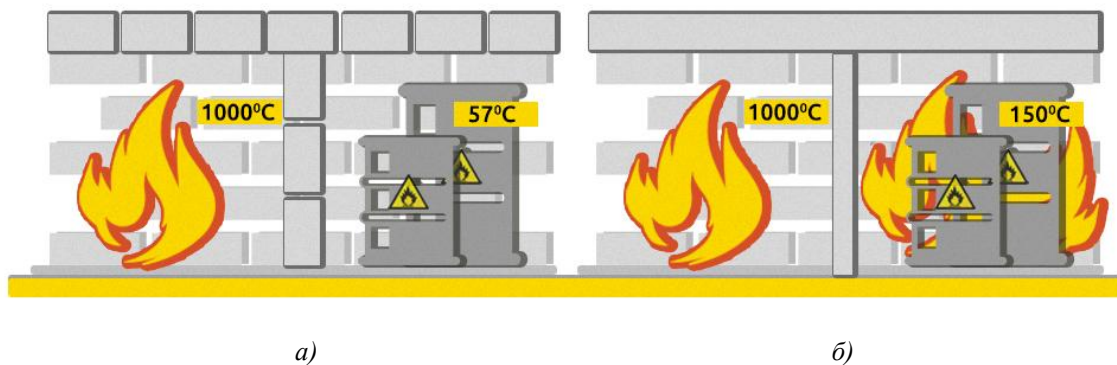


Рис. 5. Різниця температур під час пожежі при влаштуванні перегородки з: а) пінобетону; б) важкого бетону



Рис. 6. Форми рятувальних капсул

3. *Стійкість на воді.* Для безпечного перебування людей у протипожежній капсулі під час пожежі до часу виявлення її та евакуації в безпечне місце необхідно забезпечити можливість перебування такої капсули в стійкому положенні на воді. Тобто сама капсула не повинна самочинно повертатися навколо горизонтальної чи вертикальної осі. Таку вимогу можна виконати, зробивши вагу нижньої частини капсули більшою за верхню її частину, або, інакше кажучи, використати принцип «ляльки-невалашки». Такого ефекту можна досягти зробивши днище капсули з матеріалу з більшою густиною. Проблему можна вирішити і за використання пінобетону, зробивши днище капсули з пінобетону більшої густини ніж верхню її частину (як було зазначено, густина пінобетону коливається в досить широкому діапазоні).

4. *Форма.* Неабияке значення для рятувальної капсули має її форма (рис. 6). Предмети з гострими, прямими, прямолінійними, плоскими поверхнями мають небезпеку більшого пошкодження граней, а, отже, і втрати цілісності капсули, за екстремальних умов за екстреного опускання капсули на воду. Округлі, згладжені форми капсули є більш прийнятними для захисних капсул. Тому й матеріал рятувальних капсул повинен добре піддаватись обробці, мати здатність набувати довільні форми. Пінобетон, як штучний матеріал, який з рухливої суміші перетворюється на затверділий матеріал, і з якого можна виливати елементи практично довільної форми, цілком може слугувати матеріалом для виготовлення рятувальної капсули.

5. *Міцність та надійність.* Рятувальні капсули, які б забезпечували безпеку людей, повинні мати достатні міцнісні характеристики, щоб протидіяти різноманітним зовнішнім впливам, починаючи від протидії удару поверхнею води під час її спуску на воду до ударів окремих

предметів, які можуть плавати на поверхні води. Враховуючи те, що звичайний пінобетон є досить крихким матеріалом з відносно невисокими механічними властивостями, в таких пристроях доцільне використання армованого пінобетону. Поряд із звичайною металевою стрижневою арматурою, для армування пінобетону можна використати нетрадиційні види армування біологічного чи органічного походження або різні сітки. Влаштування такого армування забезпечить міцність пінобетону, що вплине на загальну надійність протипожежної рятувальної капсули [2-4].

6. *Водонепроникність.* Важливою властивістю для рятувальних засобів на воді є їх водонепроникність, тобто здатність матеріалу не пропускати воду. Пінобетон як матеріал певною мірою водонепроникний, але щоб забезпечити повну водонепроникність рятувальної капсули, її доцільно виконувати з комплексного багатошарового матеріалу, в якого лише зовнішні поверхні були б практично водонепроникні. Тож для захисту зовнішніх поверхонь пінобетону треба використати різноманітні шпаклівки чи просочити зовнішню поверхню гідрофобними розчинами, які б створили водонепроникний поверхневий шар. Сучасний розвиток хімічної індустрії та технологія виготовлення сухих будівельних сумішей дадуть змогу виконати таку операцію.

7. *Комфорт.* Для безпечного і комфортного перебування людей у рятувальній капсулі, до часу їх виявлення та евакуації в безпечне місце, необхідно забезпечити низку умов: відсутність твердих поверхонь, об які можна поранитись під час екстреного опускання капсули на воду; запас питної води та їжі; певна природня освітленість внутрішнього простору капсули; збереження тепла; засоби комунікації та навігації тощо. Більшість цих умов досить просто можна виконати, використовуючи різноманітні контейнери та ємкості в м'яких оболонках. Для забезпечення

природного освітлення внутрішнього простору рятувальної капсули у верхній частині корпусу можна виконати прорізи, заповнивши їх, наприклад, склопластиками [5]. Важливим є також і теплопровідність оболонки капсули, що актуально в холодну пору року чи доби. Враховуючи високі теплотехнічні характеристики пінобетону, він цілком добре виконуватиме роль теплоізолятора, що забезпечить зберігання тепла в середині капсули.

8. *Технологічність виготовлення.* У процесі виготовлення будь-якого засобу чи пристрою важливий такий параметр як технологічність виготовлення, тобто простота та доступність вихідних матеріалів та необхідного технологічного обладнання. Як уже зазначали, пінобетон є достатньо технологічним матеріалом, не потребує складного обладнання для виготовлення (рис. 7), процес вкладання його у форму є досить простим, а з самого пінобетону можна виконати практично довільну форму.



Рис. 7. Цех із виготовлення пінобетонних елементів

9. *Економічність.* На сьогодні, в часи значного здорожчання матеріалів та ресурсів, економічність будь-якого виробу відіграє не останню роль під час його виготовлення. Пропонований матеріал для виготовлення корпусу рятувальної капсули – пінобетон – не надто доро-

гий матеріал, за виготовлення якого не потрібно дорогих обладнання та матеріалів.

Висновки. Використання пінобетону для виготовлення рятувальних капсул під час пожежі на кораблях цілком можливе. Пінобетон задовольняє практично всі вимоги, які повинні мати такі рятувальні капсули. Він є досить легким матеріалом, володіє високою плавучістю, а, що найважливіше – вогнестійкістю; технологія його виготовлення проста, а сам матеріал достатньо економічний. За допомогою певних заходів та операцій можна підвищити міцність такого матеріалу до необхідного рівня, а обробивши поверхню пінобетону певними сучасними сумішами чи розчинами – і добитись практично стовідсоткової водонепроникності.

Бібліографічний список

1. Демчина Б., Половко А., Веселівський Р. Дослідження конструктивно-теплоізоляційного пінобетону, як вогнезахисного матеріалу. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»: теорія і практика будівництва*. Львів. 2010. № 662. С. 150–155.
2. Famulyak Y., Burchenya S., Mazurak T., Sosnowska M., Kasprzyk I. Zastosowanie niekonwencjonalnego zbrojenia w elementach pianobetonowych. *Wybrane zagadnienia konstrukcji i materialow budowlanych oraz geotechniki*: 61 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB, 20-25 września 2015. Bydgoszcz-Krynica: Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, 2015. S. 45–53.
3. Пролітний пінобетонний елемент з тристороннім армуванням зварною сіткою: пат. України на корисну модель: u2014 11760 МПК E04C 5/02 (2006.01). № 98297; заявл. 30.10.2014; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 8. 4 с.
4. Пролітний пінобетонний елемент з армуванням просічно-витяжною сіткою: пат. України на корисну модель: u2013 08842 МПК E04C 5/02 (2006.01). № 86793; заявл. 15.07.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1. 4 с.
5. Демчина Б., Черевко М., Прокоп'юк В. Дослідження міцності та деформативності скляних балкових конструкцій. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2014. № 15. С. 51–56.

Стаття надійшла 19.03.2019.

УДК 624. 012. 25

УТВОРЕННЯ ТА РОЗКРИТТЯ ТРІЩИН У ПЕРЕРІЗАХ, НОРМАЛЬНИХ ДО ПОЗДОВЖНЬОЇ ОСІ КОМБІНОВАНО АРМОВАНИХ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ БАЛОК

В. Білозір, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-8231-1325

Львівський національний аграрний університет

А. Подгорецькі, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-9569-1769

Університет Технологічно-природничий в Бидгощі, Польща

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Білозір В., Подгорецькі А. Утворення та розкриття тріщин у перерізах, нормальних до поздовжньої осі комбіновано армованих сталевібробетонних балок

Сталевібробетон має низку переваг порівняно із звичайним залізобетоном – підвищену тріщиностійкість, в'язкість і пружність, більшу витривалість на вібраційні та ударні навантаження, краще опирається стиранню і дії високих температур. Поява нових видів фібрової арматури українського виробництва вимагає додаткових досліджень несучої здатності, жорсткості та тріщиностійкості згинальних комбіновано армованих елементів.

Програмою досліджень передбачено виготовлення та випробування зразків, армованих арматурою Вр-1 (1Ø5) та анкерною фіброю довжиною 50 мм і діаметром 1 мм з коефіцієнтом фібрового армування за об'ємом ρ_{fv} 0; 0,007; 0,0125 і 0,0018, за схемою однопрогінної балки, завантаженої зосередженими силами у третинах робочого прогону, що дорівнює 900 мм. Відстань від крайніх розтягнутих волокон до центра ваги стрижня – 15 мм. Контрольованими параметрами під час випробувань були прогини, деформації бетону за висотою перерізу, ширини розкриття нормальних тріщин.

Експериментально встановлено, що для всіх дослідних взірців характерним було практично лінійне зростання прогинів до утворення тріщин. Далі прогини зростали інтенсивніше, особливо у взірцях, які не містили фібрової арматури. Після утворення нормальних тріщин зростала ширина їх розкриття і поступово зменшувалась висота стиснутої зони бетону. Зі збільшенням ρ_{fv} у взірцях спостерігали менш інтенсивне зниження відносної висоти стиснутої зони бетону аж до руйнування. Збільшення кількості фібри у зразках сприяло зменшенню ширини розкриття нормальних тріщин.

У момент утворення тріщин відносні деформації крайніх розтягнутих волокон бетону дорівнювали в середньому $17 \cdot 10^{-5}$. Зі збільшенням навантаження ці деформації зростали і їх приріст залежав практично лінійно від приросту згинального моменту до рівня навантаження, що дорівнював 85–90 % від руйнівного.

Розроблені пропозиції щодо розрахунку моменту утворення тріщин і ширини їх розкриття.

Ключові слова: сталевібробетон, балка, утворення тріщин, ширина розкриття тріщин, розрахунок.

Bilozir V., Podhorecki A. Formation and opening of cracks in sections, normal to the longitudinal axis of combined reinforced steel-fiber concrete beams

Steel fibre concrete has a set of advantages comparing to the ordinary reinforced concrete, particularly improved crack resistance, viscosity and resiliency, greater endurance as to oscillation and shock loading, better resistance to elimination and impact of high temperatures. Appearance of the new types of fibre armature of Ukrainian production requires additional researches of their bearing strength, inflexibility and crack resistance of the bending combined reinforced elements.

The experiment program expects producing and testing of the samples, reinforced with Вр-1 (1Ø5) armature, anchor fiber 50 mm long and 1 mm in diameter with a ratio of reinforcement in the volume 0; 0,7; 1,35 and 1,8, according to the scheme of one-turn beams, loaded with lumped forces in the third working run, which is equal to 900 mm. The distance from the extreme stretched fibers to the center of the rod weight accounts for 15mm. In the progress of the tests, the controlled parameters included deflection, deformation of the concrete at the section height, width of the normal cracks opening.

It was experimentally approved that all prototype models demonstrated almost linear growth of deflections until appearance of cracks. Afterwards, the deflections increased more intensively, especially in the models with no fiber reinforcement. After formation of normal cracks, the width of their opening increased and the height of the compressed concrete zone gradually decreased. An increase of ρ_{fv} in the models resulted in less intense decrease of the relative height of the compressed zone of concrete up to destruction. However, increase of the fiber share in the samples contributed to a decrease in the width of the normal cracks opening.

At the moment of crack formation, relative deformations of the extreme stretched fibres of concrete were equal to 17·10⁻⁵ on average. A growth of loading caused that those deformations increased and their growth almost linearly depended on the growth of the bending moment relating to the degree of load, i.e it was equal to 85-90 % of the destructive one. The work supplied proposals concerning computation of the moment cracks formation and their opening width.

Key words: steel fiber concrete, beam, cracks formation, width of crack opening, calculation.

Постановка проблеми. Сталефіробетон має низку переваг порівняно із звичайним залізобетоном – підвищену тріщиностійкість, в'язкість і пружність, більшу витривалість на вібраційні та ударні навантаження, краще опирається стиранню і дії високих температур. Ці переваги дають змогу використовувати його в багатьох конструкціях, будівлях та спорудах. Поява нових видів фібрової арматури українського виробництва вимагає додаткових досліджень несучої здатності, жорсткості та тріщиностійкості згинальних комбіновано армованих елементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експериментально-теоретичні дослідження тріщиностійкості нормальних перерізів комбіновано армованих сталефіробетонних елементів проводили багато дослідників як в Україні, так і за кордоном. Сюди належать дослідження Г. К. Хайдукова, О. П. Кричевського, І. В. Волкова, О. П. Сунака, В. В. Білозора та інших. Ці дослідження були підґрунтям для підготовки норм проектування сталефіробетонних конструкцій на основі національного стандарту [1]. В Україні несучу здатність і деформативність елементів цих конструкцій вивчали науковці ЛНАУ, їх результати опубліковані як в Україні, так і за кордоном [2–9]. Однак даних експериментально-теоретичних досліджень комбіновано армованих елементів з фіброю українського виробництва поки що немає. Тому їх проведення необхідне для подальшого використання результатів за розробки сталефіробетонних конструкцій та доповнень до норм проектування.

Постановка завдання. Наше завдання – проведення експериментальних досліджень робо-

ти під навантаженням вказаних елементів та розробка методики їх розрахунку.

Виклад основного матеріалу. Програмою досліджень передбачено виготовлення та випробування зразків, армованих арматурою Вр-1 (1Ø5) та анкерною фіброю довжиною 50 мм і діаметром 1 мм (табл. 1), за схемою однопрогінної балки, завантаженої зосередженими силами у третинах робочого прогону, що дорівнює 900 мм. Відстань від крайніх розтягнутих волокон до центра ваги стрижня – 15 мм. Контрольованими параметрами під час випробувань були прогини, деформації бетону за висотою перерізу, ширини розкриття нормальних тріщин.

Перед початком експериментів випробувано три куби 150 x 150 x 150 мм, виготовлених з дрібнозернистого бетону, який слугував матрицею сталефіробетону балок. Кубова міцність бетону цих кубів становила 22,1; 23,4; 21,4 МПа. Середнє значення кубової міцності бетону – 22,3 МПа. Далі була визначена міцність бетону на розтяг за формулою Фере:

$$f_{ct} = 0,232 \sqrt[3]{f_{c,cube}^2}, \quad (1)$$

де $f_{c,cube}$ – кубова міцність бетону.

При цьому були взяті до уваги рекомендації НИИЖБ щодо поправки коефіцієнта 0,232 залежно від виду бетону, способу твердіння, гранулометричного складу. З урахуванням цього середнє значення міцності бетону на розтяг дорівнює 2,14 МПа. Крім того, за формулою СНиП 2.03.01-84* та з урахуванням змін до нього, визначили середнє значення призмової міцності бетону $f_{c,prism}$, яке становило 17,84 МПа.

Міцнісні характеристики сталефіробетону визначали за формулами норм [1].

Таблиця 1

Параметри експериментальних зрізків

Розміри зразка, см	Клас бетону	Відсоток фібрового армування			
		$\rho_{fv} = 0$	$\rho_{fv} = 0,7$	$\rho_{fv} = 1,25$	$\rho_{fv} = 1,8$
120 x 10 x 5	С20/ 25	В 1.1	F 2.1	F 3.1	F 4.1
		В 1.2	F2.2	F 3.2	F 4.2

Міцнісні характеристики матеріалів дослідних взірців

Марка взірця	ρ_{fv} , %	$f_{c,cube}$ МПа	$f_{c,prism}$ ($f_{fc,prism}$), МПа	f_{ct} (f_{fct}), МПа
B 1.1 B 1.2	0	22,3	17,84	2,14
F 2.1 F 2.2	0,7	22,3	18,60	2,53
F 3.1 F3.2	1,25	22,3	19,36	3,12
F4.1 F4.2	1,8	22,3	20,42	3,81

Дані табл. 2 отримані на основі як експериментів, так і з використанням емпіричних рівнянь. Вони були використані в подальшому для аналізу роботи балок під навантаженням на різних стадіях їх роботи.

На кожному етапі навантаження фіксували значення прогинів та ширину тріщин після їх утворення. У взірцях B1.1 та B 1.2 тріщини утворилися за навантаження на динамометрі, що дорівнює 4,3 і 4,24 кН відповідно. При цьому відносні деформації на рівні робочої арматури дорівнювали 12×10^{-5} і 16×10^{-5} , а на рівні крайніх стиснутих волокон – 10×10^{-5} і 11×10^{-5} .

У взірцях F 2.1 і F 2.2 ($\rho_{fv} = 0,7$ %) перші видимі тріщини шириною до 0,025 мм утворилися за навантажень на динамометрі 4,28 і 4,38 кН відповідно. Відносні деформації на рівні крайніх розтягнутих волокон становили 25×10^{-5} і 30×10^{-5} .

Зі збільшенням відсотка фібрового армування за об'ємом зростали навантаження, за яких можна було виявити утворення тріщин у взірцях з відсотком фібри 1,25 і 1,8.

Виявилось, що момент утворення нормальних тріщин доцільно розраховувати за формулою:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_{pl}, \quad (2)$$

де f_{ctm} – середнє значення міцності бетону на осьовий розтяг; W_{pl} – пружно-пластичний момент опору перерізу.

Для всіх дослідних взірців характерним було практично лінійне зростання прогинів до утворення тріщин. Далі прогини зростали інтенсивніше, особливо у взірцях, які не містили фібрової арматури.

Після утворення нормальних тріщин зростала ширина їх розкриття і поступово зменшувалась висота стиснутої зони бетону.

Зі збільшенням ρ_{fv} у взірцях спостерігали менш інтенсивне зниження відносної висоти стиснутої зони бетону аж до руйнування. Збільшення кількості фібри у зразках сприяло зменшенню ширини розкриття нормальних тріщин (табл. 3).

На відміну від пропозицій [1; 2] доцільно ширину розкриття нормальних тріщин розраховувати за формулою:

$$w = \varphi_l \eta \delta \lambda \frac{\sigma_f}{E_f} d, \quad (3)$$

де φ_l – враховує характер дії навантаження, вид і стан бетону (для дрібнозернистого бетону групи А $\varphi_l = 1,75$); η – враховує вид арматури (для арматури періодичного профілю $\eta = 1$); δ – залежить від діаметра арматури і коефіцієнта

армування розтягнутої зони $\rho_t = \frac{A_{s,tot}}{b(h-x)}$.

Його пропонуємо визначити за формулою

$$\delta = \frac{\alpha}{\varphi_d (1 + 2\alpha\rho_t)}, \quad (4)$$

де $\varphi_d = 1,4$ за діаметра стрижнів 22 мм; $\varphi_d = 1,07$ за діаметра стрижнів 12 мм;

$$\alpha = E_s / E_c;$$

$$\lambda = 2 \left(1 - \frac{1}{e^w} \right) \leq 1,45;$$

$$\omega = 5 + 0,6 \frac{\sigma_s}{f_{ctk}}.$$

Експериментальні значення ширини розкриття нормальних тріщин у сталевіфібробетонних комбіновано армованих балках (середні значення)

Марка взірця	ρ_{fv} , %	Ширина розкриття нормальних тріщин w , мм за значення згинального моменту M , кН·м				
		60	70	80	90	100
F 2.1 F 2.2	0,7	0,108	0,125	0,160	0,175	0,210
F 3.1 F 3.2	1,25	0,060	0,075	0,086	0,100	0,103
F 4.1 F 4.2	1,8	0,030	0,040	0,052	0,063	0,075

Оскільки за граничними станами другої групи сталевіфібробетонні елементи розраховують з використанням перерізу, зведеного до сталевого, то замість σ_s матимемо у формулі умовні напруження σ_f , а замість $E_s - E_f$. Очевидно, що коефіцієнти φ_l і η доцільно залишити без змін. Коефіцієнт δ доцільно знаходити за формулою (4), у якій ρ_t можна розрахувати за формулою:

$$\rho_t = \frac{A_s + \rho_{fa} A_{fct}}{b(h-x)} = \frac{A_s + \rho_{fa} b(h-x)}{b(h-x)} = \frac{A_s}{b(h-x)} + \rho_{fa}, \quad (5)$$

де $\rho_{fa} = \mu_{fv} k_{or}^2 k_{an}$;

тут k_{or} – коефіцієнт орієнтації фібри,

$$k_{an} = 1 - \beta \frac{l_{fan}}{l_f}; \quad \beta = \frac{M - 0,9M_{crc}}{M_u}$$

Це саме стосується коефіцієнта α , який матиме значення E_s/E_f .

Тоді коефіцієнт λ доцільно знаходити за коефіцієнта

$$\varpi = 5 + 0,6 \frac{\sigma_f}{f_{ctk}}. \quad (6)$$

Аналіз засвідчив, що експериментальні ширини розкриття тріщин за відсотка армування 1,8 добре описуються рівнянням (3), а за $\rho_{fv} = 0,7$ % – приблизно на 30 % перевищують теоретичні значення.

Виявилось, що залежність між $\frac{w_{exp}}{w_{theor}}$ і ρ_{fa} – лінійна, та описується рівнянням:

$$\frac{w_{exp}}{w_{theor}} = 1,49 - 1,51\rho_{fa}. \quad (7)$$

Отже, щоб отримати адекватну оцінку ширини розкриття тріщини, потрібно праву частину рівняння (3) помножити на коефіцієнт $1,49 - 1,51\rho_{fa}$.

Оскільки вплив армування у формулі (3) враховує коефіцієнт δ , то доцільно його прийняти з вказаною поправкою:

$$\delta = \frac{\alpha(1,49 - 1,51\rho_{fa})}{\varphi_d(1 + 2\alpha\rho_t)}. \quad (8)$$

Необхідно зауважити, що такі пропозиції дають змогу із запасом у 2...15 % оцінити максимальну ширину розкриття тріщин у діапазоні можливих експлуатаційних навантажень.

Висновки. Проведені експериментально-теоретичні дослідження залізобетонних і комбіновано армованих сталевіфібробетонних згинальних елементів дозволили розробити пропозиції розрахунку ширини розкриття нормальних тріщин. Запропонована формула дає змогу достатньо точно розрахувати ширину розкриття нормальних тріщин.

Бібліографічний список

1. ДСТУ-Н Б. В. 2. 6-218:2016. Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсно-армованого бетону. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 32 с.
2. Білозір В. В. Образование и раскрытие трещин в нормальных сечениях изгибаемых сталефибробетонных элементов на фибре из листа: дис... канд. техн. наук. Москва, 1991. 164 с.
3. Білозір В. В. Деформаційний метод розрахунку згинальних сталевіфібробетонних елементів. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Сер. Теорія і практика будівництва. 2012. № 742. С. 18–24.
4. Білозір В. Деформаційний метод розрахунку прогинів залізобетонних балок за тривалої дії навантаження. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Сер. Архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2014. № 15. С. 61–68.
5. Kinash R., Bilozir V. Deformational calculation method of bearing capability of fiber-concrete steel bending elements. *Czasopismo Techniczne (Technical Transactions: Architecture)*. 2014. I. 8- A (15). № 111. P. 49–58.
6. Shmyh R., Bilozir V., Vysochenko A. Carrying capacity of bending concrete elements reinforced by fibro

and stripes taken from used polyethylene terephthalate bottles. *International Scientific and Practical Conference World science*. 2018. № 2. P. 88–93.

7. Kinash R., Bilozir V., Shmyh R. Suspensibility of Steel Fibre Reinforced Concrete Values with External Ribbed Armature. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019. № 471 (5). 7 p.

8. Білозір В. Пропозиції щодо вдосконалення українських норм проектування сталевібробетонних конструкцій. *Вісник Львівського національного аграр-*

ного університету. Сер. Архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2018. № 19. С. 38–40.

9. Bilosir W., Krapfenbauer R., Bölskey E. Festigkeit und Rissfestigkeit der Stahlfaserbetonbiegeelemente mit Fasern aus Blechabfällen. *Österreichische Ingenieur-und Architekten-Zeitschrift*. 1995. Jg.140. Nr. 2. S. 38–53.

10. RILEM TC 162-TDF. Test and design methods for steel fibre reinforced concrete. *Materials and Structures*. 2003. Vol. 36. P. 560–567.

Стаття надійшла 31.05.2019.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК З ПОШКОДЖЕННЯМИ

З. Бліхарський, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-4823-6405

П. Вегера, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-3437-1825

Т. Шналь, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-4226-9513

*Інститут будівництва та інженерії довкілля
Національного університету «Львівська політехніка»*

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Бліхарський З., Вегера П., Шналь Т. Експериментальні дослідження несучої здатності залізобетонних балок з пошкодженнями

Під час експлуатації всі залізобетонні конструкції піддаються різноманітним впливам. Унаслідок цього в елементах виникають дефекти та пошкодження. Описано вплив пошкоджень розтягнутої арматури на несучу здатність залізобетонних балок. Пошкодження залізобетонних балок виконували за експлуатаційного рівня навантаження – 0,5 від несучої здатності контрольних зразків. Загалом було випробувано десять зразків. Змінними параметрами був діаметр розтягнутої арматури, який набував значень 16, 20 та 22 мм і тип пошкодження у вигляді одного отвору та п'яти отворів по центру розтягнутої арматури. Усі інші параметри (робоча висота, поперечний переріз елементів, розрахункова довжина, міцність бетону) були незмінними. Наведено результати експериментальних випробовувань, вказано вичерпання несучої здатності та фізичне руйнування зразків, побудовано графіки деформування розтягнутого армування та стиснутої зони бетону. За результатами випробування, суттєво менша несуча здатність зразків КБ-2.13 та КБ-2.14 з робочою арматурою діаметром 16 мм, і відхилення – 30,2%. У зразках, пошкоджених при рівнях навантаження, несуча здатність приблизно однакова – в межах 3,7...13,2%. Більшу несучу здатність пошкоджених зразків за рівнів навантаження з пошкодженою арматурою діаметром 20 мм (площа пошкодженої відповідає площі діаметра 16 мм) порівняно зі зразками з робочою арматурою діаметром 16 мм можна пояснити гіпотезою про термічнозмцнений шар. Аналізуючи отримані дані, встановлено, що рівень навантаження, за якого виконується пошкодження, впливає на несучу здатність залізобетонних зразків. У такому разі залишкова несуча здатність є меншою, ніж у зразках із непошкодженою арматурою аналогічного діаметра. На зміну несучої здатності впливають початковий діаметр арматури та наявність термічно зміцненого зовнішнього шару в розтягнутій арматурі. Також тип пошкодження впливає на розподіл деформацій та несучу здатність згинаних елементів. За більшої кількості дефектів за довжиною знижується концентрація напружень в одній точці, а відповідно, і її несуча здатність. Також згідно з результатами випробовувань встановлено, що початковий діаметр арматури не впливає на залишкову несучу здатність зразків.

Ключові слова: залізобетонні балки, пошкодження, дефекти.

Blikharkyi Z., Vehera P., Shnal T. Experimental researches of the bearing capacity of reinforced concrete beams with damages

In the process of exploitation, all reinforced concrete structures are exposed to various influences. As a result, defects and damages occur in the elements. This article describes influence of the damaged tensile reinforcement on the bearing capacity of reinforced concrete beams. Damage is applied to reinforced concrete beams with operating load level – 0,5 from the bearing capacity of control beams. The experiment tested 10 samples. Variable parameters included the diameter of tensile reinforcement, which acquired values 16, 20, and 22 mm, and a type of damage in the form of one or five holes in the center of tensile reinforcement. All other parameters (effective depth, cross section of elements, effective length, and strength of concrete) stayed unchanged. The article presents results of the experimental tests, shows the exhaustion of the bearing capacity and the physical destruction of the samples, the graphs of deformation of tensile reinforcement, and the compressed zone of concrete. According to the test results, samples DB-2.13 and DB-2.14 are significantly less capable of carrying capacity with the working reinforcement, having the diameter of 16 mm and a deviation is 30.2%. In the samples, damaged at load levels, the load carrying capacity is approximately the same and is within the range of 3.7 ... 13.2%. A greater load bearing capacity of damaged samples at the load levels with damaged reinforcement of 20 mm in diameter (damaged area corresponds to the diameter of 16 mm) was compared to the samples with working rebar, having the diameter of 16 mm due to the hypothesis of a thermally strengthened external layer of reinforcement. Analyzing the obtained data, one can confirm that the load level, at which the damage is performed, effects the load carrying capacity of reinforced concrete samples. In that case, the residual bearing capacity is lower than in the samples with undamaged reinforcement of the similar diameter. The replacement of the bearing capacity is influenced by the initial diameter of the valve and the presence of a thermally strengthened outer layer in the stretched armature. Moreover, the type of damage effects distribution of deformations and the bearing capacity of the flexural elements. Under increased number of defects and the length,

the stress concentration reduces at one point and thus, its carrying capacity decreases. According to the test results, it is established that the initial diameter of the reinforcement does not influence the residual bearing capacity of the samples.

Key words: reinforced concrete beams, damages, defects.

Постановка проблеми. Під час експлуатації залізобетонні балки отримують різні пошкодження та дефекти. Характерними дефектами є зменшення поперечного перерізу бетону чи розвиток корозії металевого армування. Розвиток недовліків спричинює зміну напружено-деформованого стану конструкції. Тому при визначенні залишкової несучої здатності та параметрів експлуатаційної придатності необхідно враховувати параметри цих дефектів. Особливу увагу треба звернути на те, що дефекти виникають за дії певного навантаження: починаючи від власної ваги і завершуючи експлуатаційним рівнем, що становить 0,5-0,7 від несучої здатності елемента. Таким чином цей фактор впливає на визначення залишкової несучої здатності при розрахунку, проте вимог у сучасних нормах чи рекомендацій щодо його врахування немає. Дослідження залізобетонних балок з пошкодженнями, які виникли за дії навантаження різного рівня інтенсивності, є актуальною темою та має істотне практичне значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із напрямків дослідження дефектів залізобетонних балок, які зумовлюють зміну напружено-деформованого стану, є настання косоного згину [1]. Дефекти залізобетонних конструкцій виникають від впливу одного, або декількох факторів, де «фактор» – це відхилення якості, форми або фактичних розмірів елементів та конструкцій від вимог нормативно-технічної чи проектної документації, які виникають при проектуванні, виготовленні та монтажі. Автори поділяють фактори на дві групи: ендогенні (характеризують внутрішній стан елемента) та екзогенні (спричинені зовнішніми чинниками). У дослідженні розглянуто ендогенні фактори, вплив яких призводить до виникнення в залізобетонних конструкціях складних видів деформацій. Робоча програма передбачала дослідження двох серій балок: у першій серії дефектом слугує неточність монтажу арматурного каркаса, у другій – руйнування захисного шару та корозія робочої арматури. На основі отриманих даних одержано епюри перерозподілу деформацій по перерізу, з настанням косоного напружено-деформованого стану. Дослідження [2] стосувались імітації виникнення дефектів на межі з'єднання армування і бетону. На першому етапі аналізували дефекти під час виготовлення залізобетонних колон, із

застосуванням різних типів бетонів (як за міцністю, так і за типом вкладання). Інші дослідження стосувались виникнення додаткових зусиль унаслідок корозії арматури. Для імітації цього процесу було використано додаткові стрижні, які викликали зсуваюче зусилля. Отримані результати показали виникнення трьох типів дефектів: власних (наприклад, ніздрюватість бетону); видимих (розвиток тріщин); невидимих (порушення зчеплення бетону і арматури, ніздрюватість і неоднорідність міжфазного переходу між матеріалами). Дослідження згинаних залізобетонних елементів без і зі сталеву фібру, коли імітувався корозійний вплив 3% розчину натрію хлориду, за вже наявних нормальних тріщин, наведені у праці [3]. Відповідно до дослідних даних запропонована модель на основі методу скінчених елементів, яка враховує розкриття тріщин та вплив агресивного середовища.

Дослідження залізобетонних елементів, в яких наявні дефекти і пошкодження від різних чинників, є актуальною темою, проте кількість таких праць недостатня.

Постановка завдання. Наше завдання – визначити експериментальним шляхом несучу здатність та деформативність залізобетонних балок з пошкодженою робочою арматурою за дії навантаження експлуатаційного рівня.

Виклад основного матеріалу. Для досягнення мети досліджень було запроєктовано та виготовлено в заводських умовах десять залізобетонних балок.

Прийняті такі умовні позначення: Б – балка; К – контрольна; П – пошкоджена. Всі балки були пошкоджені одиночним отвором, окрім балок із позначенням «*», що позначає балки, пошкоджені 5-а отворами. Перша цифра означає серію балок, яких є три: 1-ша серія – балки з робочою арматурою діаметром 20 мм, 2-га серія – балки з робочою арматурою діаметром 16 мм, та 3-тя серія – з робочою арматурою діаметром 22 мм. Друга цифра – це порядковий номер зразків (1...16). Третя цифра вказує, до якого рівня навантаження перед пошкодженням попередньо доводили зразки відносно руйнівного зусилля непідсиленних зразків КБ-1.1 та КБ-1.2.

Програма експериментальних досліджень подана в табл. 1.

Програма експериментальних досліджень

10 балок	→	Серія 1 (робоча арматура діаметром 20 мм)	→	Контрольні непошкоджені зразки (2 балки)	→	КБ-1.1 КБ-1.2
				Пошкоджені за початкового рівня навантаження $0.5 \cdot M_{ult}^{exp}$		ПБ-1.7-0.5 ПБ-1.8-0.5 ПБ-1.9-0.5* ПБ-1.10-0.5*
		Серія 2 (робоча арматура діаметром 16 мм)	→	Контрольні непошкоджені зразки (2 балки)	→	КБ-2.13 КБ-2.14
		Серія 3 (робоча арматура діаметром 22 мм)	→	Пошкоджені за початкового рівня навантаження $0.5 \cdot M_{ult}^{exp}$	→	ПБ-3.15-0.5 ПБ-3.16-0.5

Дослідні зразки армовані робочою арматурою класу А500С, діаметр відрізнявся залежно від серії: Ø20, 16 та 22 мм. Арматура, яка розташована в стиснутій зоні, та поперечне армування, виконані у вигляді Ø5 В 500. Поперечна арматура В500С Ø5 із кроком 75 мм.

Детальніше конструкцію та методику проведення досліджень описано в статті [4].

У зразках, позначених вкінці «*» (ПБ-1.9-0.5* та ПБ-1.10-0.5*), виконано п'ять отворів з тими самими діаметрами, за описаною методикою.

Експериментальні дослідження. Критеріями вичерпання несучої здатності слугували чинні нормативні норми ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування» [5].

За критерій вичерпання несучої здатності, згідно з [5], приймають:

- втрату рівноваги між зовнішніми та внутрішніми зусиллями (досягнення максимуму на діаграмах «момент-кривизна (прогин)» або «стискаюча сила – деформація бетону найстиснутішої фібри»);

- руйнування стиснутого бетону при досягненні фібровими деформаціями граничних значень деформації бетону, або розрив усіх розтягнутих стрижнів арматури внаслідок досягнення в них граничних деформацій.

Характер деформацій стиснутого бетону та розтягнутої робочої арматури непошкоджених контрольних зразків з робочою арматурою Ø20 мм КБ-1.1 та КБ-1.2 подано на рис. а. Деформації

розтягнутої арматури та бетону найстиснутішої фібри наростали плавно з однаковим кроком відносно навантаження. При досягненні деформацій у розтягнутій арматурі початку межі текучості $\epsilon_{s,y} = 285 \cdot 10^{-5}$ за навантаження $M_{s,y} = 24,2$ кНм вичерпується несуча здатність зразків і спостерігається різкий приріст деформацій стиснутого бетону та арматури.

За випробування контрольних зразків 2-ї серії з робочою арматурою діаметром 16 мм спостерігаємо плавний приріст деформацій розтягнутої арматури та бетону найстиснутішої фібри (рис., б). За навантаження $M_{s,y} = 16,9$ кНм досягнуто деформації розтягнутої арматури, що відповідають початку текучості $\epsilon_{s,y} = 285 \cdot 10^{-5}$ і відповідно вичерпання несучої здатності.

Зразки ПБ-1.7-0.5 та ПБ-1.8-0.5 пошкоджували аналогічно, проте за рівня навантаження 50% від несучої здатності контрольних непошкоджених зразків. Момент, за якого виконували пошкодження, відповідав $M = 16,3$ кНм.

Під час рівномірного пошкодження робочої арматури при моменті $M = 16,3$ кНм деформації зростали за сталого рівня навантаження (рис., в). Після $M = 16,3$ кНм та зі зменшенням робочої арматури внаслідок пошкодження спостерігається більший приріст деформацій. Деформації арматури досягли початку текучості та, відповідно, зразки досягли вичерпання несучої здатності за $M_{s,y} = 21,5$ кНм.

Особливість дослідження зразків БП-1.9-0.5* та БП-1.10-0.5* полягає в тому, що зразки пошкоджували за рівня навантаження 50% від

несучої здатності непошкоджених зразків не 1-м отвором, а 5-м. Такий спосіб пошкодження дав змогу оцінити вплив довжини пошкодження на несучу здатність цих зразків. Аналогічно (рис., г), до пошкодження робочої арматури деформації бетону найстиснутішої фібри та розтягнутої арматури спостерігаємо рівномірний приріст лінійного характеру. Під час пошкодження відбувається

приріст деформації робочої арматури та бетону найстиснутішої фібри за сталого рівня навантаження. За досягнення деформації арматури початку текучості за моменту $M_{s,y} = 18,4$ кНм відбулося вичерпання несучої здатності зразків. Фізичне руйнування зразків відбулось унаслідок розриву робочої арматури за моменту $M = 23,5$ кНм.

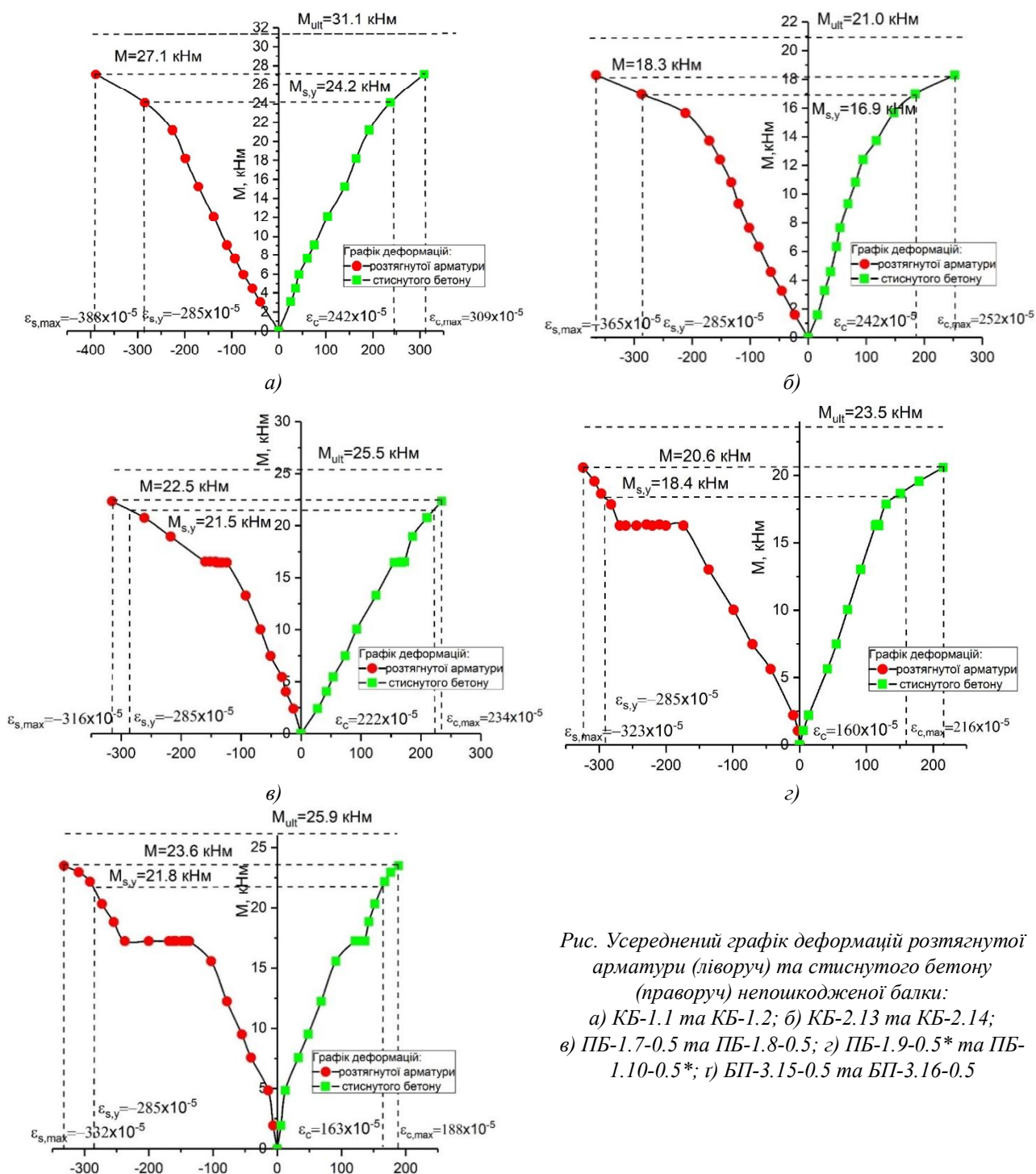


Рис. Усереднений графік деформацій розтягнутої арматури (ліворуч) та стиснутого бетону (праворуч) непошкодженої балки: а) КБ-1.1 та КБ-1.2; б) КБ-2.13 та КБ-2.14; в) ПБ-1.7-0.5 та ПБ-1.8-0.5; г) ПБ-1.9-0.5* та ПБ-1.10-0.5*; д) БП-3.15-0.5 та БП-3.16-0.5

Несуча здатність дослідних зразків

Шифр зразка	Текучість основної арматури		Зменшення несучої здатності порівняно зі зразком КБ- 1		Фізичне руйнування зразків		Зменшення рівня фізичного руйнування порівняно зі зразком КБ- 1	
	зразка	середнє	зразка	середнє	зразка	середнє	зразка	середнє
КБ-1.1	24,9	24,2	-	-	32,9	31,1	-	-
КБ-1.2	23,5		-	-	29,3		-	
КБ-2.13	16,3	16,9	32,6	30,2	20	21,1	35,7	32,2
КБ-2.14	17,5		27,7		22,2		28,6	
ПБ-1.7-0.5	23,3	21,5	3,7	11,2	26,9	25,5	13,5	18,0
ПБ-1.8-0.5	19,7		18,6		24,1		22,5	
ПБ-1.9-0.5*	17,5	18,4	27,7	24,0	21,9	23,5	29,6	24,4
ПБ-1.10-0.5*	19,3		20,2		25,1		19,3	
ПБ-3.15-0.5	23,9	21,8	1,2	9,9	27,1	25,9	12,9	16,7
ПБ-3.16-0.5	19,7		18,6		24,7		20,6	

У процесі випробування зразків БП-3.15-0.5 та БП-3.16-0.5 перед пошкодженням, аналогічно, спостерігаємо плавний приріст деформацій бетону найстиснутішої фібри та розтягнутої арматури (рис., г). При моменті $M = 16,3$ кНм виконували пошкодження робочої арматури. Спостерігаємо приріст деформацій бетону та арматури за сталого рівня навантаження.

Із результатів випробування (табл. 2) бачимо суттєво меншу несучу здатність зразків КБ-2.13 та КБ-2.14 з робочою арматурою діаметром 16 мм, і відхилення становить 30,2%. У зразках, пошкоджених за рівнів навантаження, несуча здатність приблизно однакова, в межах 3,7...13,2%. Більшу несучу здатність пошкоджених зразків за рівнів навантаження з пошкодженою арматурою діаметром 20 мм (площа пошкодженої відповідає площі діаметра 16 мм) порівняно зі зразками з робочою арматурою діаметром 16 мм можна пояснити гіпотезою про термічно зміцнений шар. Тобто під час пошкодження отвором значно зменшується площа перерізу серцевини (незміцненого перерізу арматури) та несуттєво зменшується зовнішній термічно зміцнений шар, що й пояснює вищі результати несучої здатності. Також впливає кількість отворів на несучу здатність таких зразків. Отже, зразки БП-1.9-0.5* та БП-1.10-0.5* мали більшу кількість отворів (п'ять отворів порівняно з іншими зразками, які мають один отвір), що зменшило несучу здатність і відповідно збільшило відхилення відносно контрольних не-

пошкоджених зразків з робочою арматурою 20 мм до 24,0%.

Аналізуючи отримані дані, встановлено, що рівень навантаження, за якого виконується пошкодження, впливає на несучу здатність залізобетонних зразків. У такому разі залишкова несуча здатність є меншою, ніж у зразках з непошкодженою арматурою аналогічного діаметра. На зміну несучої здатності впливають початковий діаметр арматури та наявність термічно зміцненого зовнішнього шару в розтягнутій арматурі. Також тип пошкодження впливає на розподіл деформацій та несучу здатність згинаних елементів. За більшої кількості дефектів за довжиною знижується концентрація напружень в одній точці, відповідно, і знизилась її несуча здатність. Також згідно з результатами випробувань встановлено, що початковий діаметр арматури не впливає на залишкову несучу здатність зразків.

Висновки. Згідно з результатами експериментальних досліджень можна дійти таких висновків:

- початковий рівень навантаження, за якого залізобетонні балки отримали пошкодження, збільшує залишкову несучу здатність (БП 1.7 та БП 1.8) порівняно з несучою здатністю зразків з таким самим діаметром арматури (КБ 1.1 та КБ 1.2);
- початковий діаметр арматури не впливає на залишкову несучу здатність пошкодженої бал-

ки, якщо пошкодження відбулося до однакової площі розтягнутої арматури;

- за збільшення довжини пошкодження робочого армування несуча здатність залізобетонних балок ПБ-1.9-0.5* та ПБ-1.10-0.5* знижується порівняно з точковим пошкодженням у зразках ПБ-1.7-0.5 та ПБ-1.8-0.5.

Бібліографічний список

1. Воскобійник О.П., Кітасєв О.О., Макаренко Я.В., Бугасєнко Є.С. Експериментальні дослідження залізобетонних балок з дефектами та пошкодженнями, які викликають косий згин. *Збірник наукових праць (галузєве машинобудування, будівництво)*. 2011. Вип. 1 (29). С. 87-92.
2. Soylev T.A., Francois R. Corrosion of reinforcement in relation to presence of defects at the interface between steel and concrete. *Journal of materials in civil engineering*. 2005. Vol. 17, Issue 4. P. 447-455.
3. Experimental investigation of the relation between damage at the concrete-steel interface and initiation of reinforcement corrosion in plain and fibre reinforced concrete / Mitchel A. et al. *Corrosion Science*. 2013. Vol. 77. P. 308-321.
4. Турчин Б. Р., Бліхарський З. З., Вєгєра П. І., Шналь Т. М. Методика досліджень залізобетонних балок з пошкодженнями, отриманими за дії навантаження. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Теорія і практика будівництва. 2017. Вип. 877. С. 212-217.
5. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону: ДСТУ Б.В.2.6-156:2010. [чинний від 2011-06-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 118с. (Національний стандарт України).

Стаття надійшла 23.04.2019.

УДК 624.011.01

ВЛАШТУВАННЯ КОМБІНОВАНОГО АРМУВАННЯ БАЛОК ІЗ КЛЕСНОЇ ДЕРЕВИНИ

С. Гомон, к. т. н., професор
ORCID ID: 0000-0003-2080-5650

М. Поліщук, аспірант
ORCID ID: 0000-0003-1981-8008

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Гомон С., Поліщук М. Влаштування комбінованого армування балок із клесної деревини

Підвищити несучу здатність та жорсткість будівельних конструкцій, виготовлених із деревини, які працюють на поперечний згин, можна за допомогою вклеювання металевої арматури. Проте останнім часом із розвитком нових технологій та високоміцних матеріалів для армування будівельних елементів використовують композитну арматуру. Carbon Fibre Reinforced Plastic (CFRP) – композитна арматура, яка являє собою полімерні матриці, всередину яких поміщені поздовжні безперервні вуглецеві волокна. Завдяки своїй високій міцності ці волокна сприймають навантаження, а матриця розподіляє їх на всі волокна рівномірно. До того ж, застосування композитної арматури має низку переваг: невелика вага, висока міцність, стійкість до корозії, простота застосування та ін.

На сьогодні актуальним залишається питання дослідження сумісної роботи такої арматури із сталевую у дерев'яних конструкціях.

Розглянуто варіант комбінованого армування клесних дерев'яних балок з використанням сталевій арматури у формі двох стрижнів діаметром 12 мм класу А500С та композитної арматури у вигляді стрічки з вуглепластику Sika CarboDur S-512. Сталеву арматуру розміщували у пазах стиснутої зони балки, а композитну приклеювали ззовні розтягнутої зони. Таким чином намагалися за рахунок комбінованого армування збільшити несучу здатність і жорсткість армованого елемента з деревини.

Для виготовлення балок використовували соснові дошки товщиною 25 мм зі середньою вологістю 11-12%. Сталеву стрижневую арматуру вклеювали за допомогою епоксидного клею з використанням наповнювача – кварцового піску. Для приклеювання стрічки в розтягнутій зоні елемента з деревини застосовано клей Sikadur-30. Для запобігання відриву стрічки здійснювали її анкерування за допомогою полотна з вуглецевих волокон SikaWrap в опорній частині елемента.

Позитивний результат у якісному виготовленні елемента з клесної деревини з комбінованим армуванням значною мірою досягається завдяки дотриманню вимог технологічного режиму за підготовки матеріалів, виготовлення та проведення робіт з влаштування комбінованого армування.

Ключові слова: клесна деревина, армування, сталева арматура, вуглепластикова арматура.

Homon S., Polishchuk M. The mechanism of combined reinforcement of glued wooden beams

Load-carrying capacity and stiffness of building constructions, made of wood, can be increased at work on the transverse bending by reinforcing them with metal reinforcement. However, recent development of new technologies and high-strength materials use composite armature for the reinforcement of building elements. Carbon Fiber Reinforced Plastic (CFRP) is a composite reinforcement, consisting of polymer resin matrix with longitudinal continuous carbon fibers. Those fibers carry the loads due to their high strength, and the matrix distributes them across all the fibers. Moreover, the use of composite reinforcement has several advantages, particularly low weight, high strength, corrosion resistance, ease of use, etc.

Currently, the actual issue for research is to study joint work of composite reinforcement with steel armature in wooden structures.

The article considers the variant of combined reinforcement of glued wooden beams, using steel fittings in the form of two 12 mm A500S rods and composite reinforcement in the form of a carbon fiber plate Sika CarboDur S-512. Steel fittings were located in the grooves of the compressed beam zone, and the composite was glued to the outside of the stretched zone. Thus, an attempt is made to increase the bearing capacity and stiffness of the reinforced wooden element due to combined reinforcement.

Pine boards with 25 mm thickness and the average humidity of 11-12% were used to make beams. The steel bar reinforcement was glued, using epoxy adhesive with quartz sand filler. Sikadur-30 adhesive was applied to bind the plate to the stretched zone of the wooden element. In order to prevent plates separation, they were anchored, using carbon fiber fabric SikaWrap-230 in the supporting parts of the beam.

The positive result of a well-manufactured glued wooden element with combined reinforcement is primarily achieved by adhering to the requirements of the technological regime in preparation of materials, manufacturing and conducting works on the arrangement of reinforcement.

Key words: glued wood, reinforcement, steel reinforcement, carbon fiber reinforced plastics.

Постановка проблеми. Як відомо, підвищити міцність та жорсткість будівельних конструкцій, виготовлених із деревини [1; 2] та бетону, можна за допомогою металевої арматури. Проте останнім часом, із розвитком нових технологій та високоміцних матеріалів, використовують композитну арматуру, яка являє собою полімери (полімерні матриці), всередину яких поміщені поздовжні вуглецеві волокна (CFRP), базальтові (BFRP), скловолокна (GFRP), арамідні та ін. У зв'язку з цим з'являється необхідність дослідження сумісної роботи таких матеріалів з деревиною в будівельних конструкціях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато досліджень, зокрема вітчизняних, порушують проблему використання композитної арматури з бетоном та для підсилення залізобетонних конструкцій [3-6]. Проте практично не вивчено питання сумісної роботи металевої та композитної арматури з деревиною та підсилення дерев'яних конструкцій цими матеріалами.

Постановка завдання. Наше завдання – розглянути технологію влаштування комбінованого армування клеєних дерев'яних балок з використанням композитної стрічки та металевої стрижневої арматури.

Виклад основного матеріалу. Для надання додаткової жорсткості досліджуваних нами клеєних дерев'яних балок було влаштовано сталеву арматуру у вигляді двох стрижнів періодичного профілю Ø12 мм А500С, розміщених у пазах стиснутої зони. Водночас для збільшення несучої здатності було використано композитну арматуру з вуглепластику у вигляді стрічки фірми Sika CarboDur S-512, яку наклеювали знизу розтягнутої зони. Композитна арматура з вуглепластику (з англ. Carbon Fibre Reinforced Plastic) (CFRP), поставляється у вигляді стрічки Sika CarboDur та

полотна з вуглецевих волокон SikaWrap (рис. 1). Полотно з вуглецевих волокон SikaWrap є доповненням системи Sika CarboDur та використовується для анкерування стрічки на опорних ділянках з метою запобігання відривання стрічки від деревини розтягнутої зони.

Застосування композитної арматури має низку переваг: невелика вага; міцність на розтяг, більша у сім разів (на відміну від арматури класу А500С); стійкість до корозії; можливість застосування до різних матеріалів (дерево, сталь, бетон); простота застосування (з'єднання з конструкцією, що армується чи підсилюється лише за допомогою шару клею); відсутність обмежень за довжиною та ін.

Єдиним недоліком, що може вплинути на вибір такого матеріалу при армуванні, залишається його відносно висока вартість.

Для приклеювання композитної арматури до бетонних, цегляних, дерев'яних чи інших поверхонь використовують відповідні двокомпонентні клеї на основі епоксидних смол. Відтак для приклеювання стрічки застосовують клей Sikadur-30, а для полотна – Sikadur-330.

Послідовність проведення робіт

1. Влаштування сталевих арматур

Для склеювання балок було використано соснові дошки товщиною 25 мм.

Сталеву стрижневу арматуру вклеювали у передостанню верхню дошку стиснутої зони за допомогою епоксидного клею ЕДП з використанням наповнювача – кварцового піску. Пісок просіювали через сито 0,5 мм та додавали до клею у співвідношенні – клей : наповнювач = 1:2. Арматура прийнята у вигляді двох стрижнів Ø12 мм класу А500С. Арматурні стрижні, після розташування на них тензодатчиків, розміщували у пазах, більших на 1-2 мм від діаметра арматури. Схема армування балки металевою арматурою наведена на рис. 2.



1)



2)

Рис. 1. Загальний вигляд вуглепластикової стрічки CarboDur S-512 (1) фірми Sika та полотна SikaWrap-230 C (2)

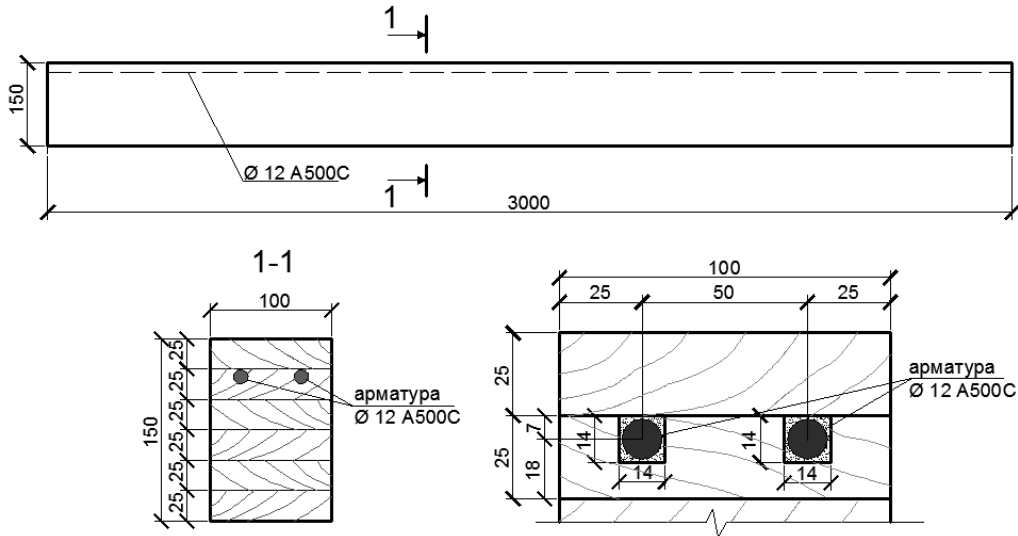


Рис. 2. Схема армування дерев'яної клеєної балки металевою арматурою

2. Влаштування композитної арматури

Основа дерев'яних конструкцій у місцях приклеювання стрічки та полотна була попередньо постругана, очищена від пилу чи будь-яких інших часток, які можуть заважати нормальному щепленню матеріалу з деревиною при склеюванні, і знежирена. Спочатку клеїмо перший шар полотна SikaWrap у припорних ділянках балки з використанням відповідного клею Sikadur-330. Після повного застигання цього шару клеїмо стрічку з використанням Sikadur-30. Так само чекаємо, поки клей набере своєї міцності, та наносимо другий шар полотна поверх стрічки та першого шару SikaWrap. Схема розміщення композитної арматури на дослідній балці показана на рис. 3.

Далі розглянемо детальніше кожен з етапів.

Приготування клею Sikadur-330. Клей представлено у вигляді двох компонентів – компонент А (білого кольору) та В (сірого кольору). Змішування компонентів А : В відбувається за масою у відношенні 4:1. Перемішували частини А та В за допомогою змішувача (з частотою обертання до 600 об/хв) з насадкою протягом не менше трьох хвилин для отримання суміші однорідної консистенції світло-сірого кольору. Після цього суміш перемішували на низьких обертах протягом ще однієї хвилини. Необхідно пам'ятати, що час використання клею після змішування компонентів залежить від температури. Він збільшується за нижчих температур (90 хв. – за 10°C) та зменшується за підвищених (30 хв. – за 35°C).

Детальний опис подано у технологічній карті на використання матеріалу [8]. Основні

фізико-механічні характеристики клеїв подані у табл. 1.

Підготовка та приклеювання полотна SikaWrap-230 C. На кутах балки у місцях наклеювання полотна були зроблені фаски радіусом >20 мм, оскільки загинати його категорично заборонено.

Готуємо необхідну довжину та ширину полотна. Проводимо активацію полотна, протерши його чистою ганчіркою, змоченою спеціальним розчином Sika Colma-Cleaner [11]. Після цього чекаємо 30 хв. Фізико-механічні характеристики полотна подані у табл. 2.

За допомогою шпателя чи кісточки наносимо на основу, у місцях, де буде розміщено полотно, перший шар клею Sikadur-330. Просочуємо також полотно цим клеєм та вкладаємо його на шар Sikadur-330. Напрямок волокон SikaWrap спрямовуємо по периметру балки, перпендикулярно до її осі. За допомогою пластикового валика ретельно вкачуємо полотно в шар клею в напрямку волокон так, щоб клей пройшов крізь волокна і рівномірно розподілився поверхнею всієї тканини, не допускаючи утворення складок та зминання полотна. Напуск тканини вздовж волокон повинен становити не менше 100 мм. Далі ще раз кісточкою наносимо невеликий рівномірний шар клею та чекаємо його застигання 24 год.

Після набуття міцності клею обережно шліфуємо поверхню наждачним папером для кращої адгезії за подальшого наклеювання стрічки.

Приготування клею Sikadur-30. Процес приготування аналогічний, за винятком того, що компонент А (білого кольору) та компонент В (чорного кольору) потрібно змішувати у співвід-

ношенні А:В = 3:1. У результаті отримуємо однорідну суміш сірого кольору, готову для приклеювання стрічки. При цьому пам'ятаємо, що

час використання клею за 8°C становить 120 хв. та скорочується із збільшенням температури, і для 35 °C становить уже 20 хв. [7].

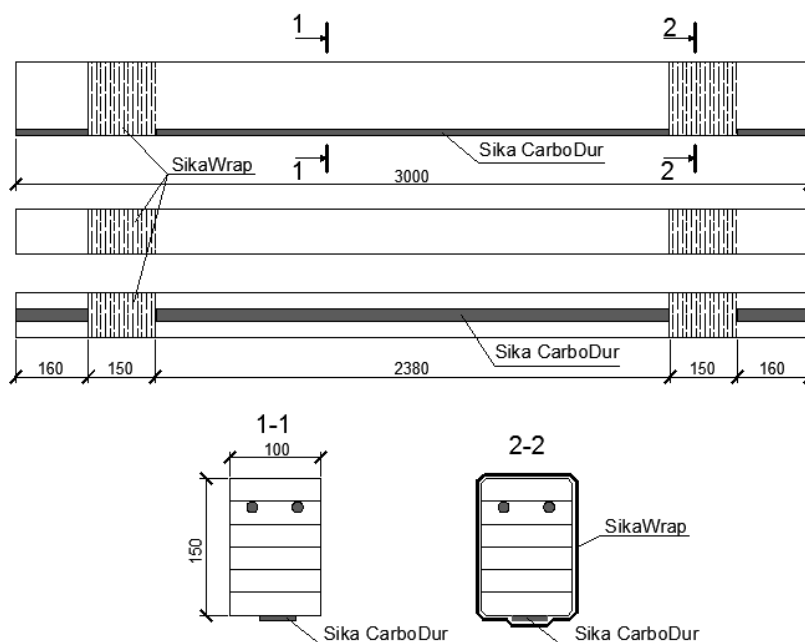


Рис. 3. Схема армування дерев'яної клеєної балки композитною арматурою фірми Sika

Таблиця 1

Фізико-механічні характеристики клеїв

Характеристика	Sikadur-30	Sikadur-330
Хімічна основа	Епоксидна смола	Епоксидна смола
Щільність, за +23°C, кг/л	1,65	1,3
Коефіцієнт температурного розширення	$2,5 \times 10^{-5}$ на °C	$4,5 \times 10^{-5}$ на °C
Час твердіння, за > +23°C, дні	7	7
Міцність на стиск, МПа	70-95	-
Міцність на зріз, за +23°C, МПа	18	-
Міцність на розтяг, МПа	24-31	30
Модуль пружності за стиску, при +23°C, МПа	9 600	-
Модуль пружності за розтягу, при +23°C, МПа	11 200	4 500
Модуль пружності за згину, при +23°C, МПа	-	3 800

Таблиця 2

Фізико-механічні характеристики полотна

SikaWrap-230 C	
Ширина тканини, мм	300
Вага тканини, г/м ²	230 ± 10
Міцність волокон на розтяг, МПа	4300
Модуль пружності волокон, ГПа	238
Деформація руйнування волокон, %	1,8
Модуль пружності ламінату, ГПа	28
Деформаційні руйнування ламінату (max), %	0,6

Таблиця 3

Фізико-механічні характеристики стрічки

Sika CarboDur S-512	
Ширина, мм	50
Товщина, мм	1,2
Модуль пружності, ГПа	160 - 165
Щільність, г/см ³	1,6
Вміст волокон, %	> 68
Міцність на розтяг, МПа	2800 - 3100
Деформація руйнування (мінімальне значення), %	> 1,70

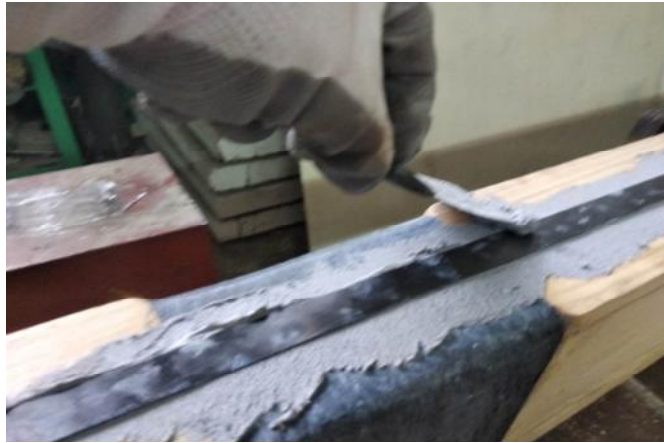


Рис. 4. Приклеювання стрічки Sika CarboDur S-512 до балки



Рис. 5. Загальний вигляд клеєної дерев'яної балки з комбінованим армуванням під навантаженням

Приклеювання стрічки Sika CarboDur S-512 [9]. Перед наклеюванням проводимо активацію немаркованої сторони стрічки, протерши її ганчіркою, змоченою розчином Sika Colma-Cleaner, та чекаємо після цього 15-30 хв. Шпателем наносимо приготовлений клей Sikadur-30 на очищений бік стрічки. Також наносимо шар клею товщиною 1 мм на підготовлену основу балки. Притискаємо стрічку за допомогою пластикового валика до основи так, щоб клей виступив з двох боків стрічки. Залишки клею видаляємо шпателем (рис. 4). Чекаємо застигання клею 24 години.

Останній етап: зачищаємо стрічку наждачним папером у місцях стику із наступним шаром полотна, а також протираємо ганчіркою, змоченою Sika Colma-Cleaner. Наносимо шар клею Sikadur-330 на перший шар полотна та стрічку, вкладаємо та ламінуємо другий шар полотна SikaWrap аналогічно, як було описано вище.

Після затвердіння клею на зачищену та підготовлену поверхню балки по периметру зони

чистого згину з певним кроком приклеюємо тензодатчики клеєм БФ-2 (рис. 5).

Висновки. Використання композитної арматури Sika CarboDur є ефективним та універсальним методом підвищення несучої здатності будівельних конструкцій. Ми розглянули можливий варіант комбінованого армування з використанням металеві та композитної арматури. Проте, щоб досягти в такий спосіб позитивного результату із підвищення міцності та жорсткості клеєних дерев'яних балок, передусім необхідно точно виконувати технологічний режим та дотримуватись основних вимог підготовки матеріалів.

Бібліографічний список

1. Homon S., Homon S., Homon P., Pavliuk A., Podhorecki A. Calculated cross-sectional model and stages of the stress-strain state of the wood element for transverse bending / AIP Conference Proceedings **2077** 020019 (2019). URL: <https://doi.org/10.1063/1.5091880> (accessed: 26.05.2019).

2. Гомон С. С., Павлюк А. П. Робота балок з клеєної деревини в умовах косоного згину. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2018. № 19. С. 84-89.

3. Борисюк О. П., Мельник С. В. Підсилення згинальних залізобетонних конструкцій сучасними матеріалами. *Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць*. Рівне, 2010. Вип. 20. С. 459-465.

4. Зятюк Ю. Ю. Операційність технології виконання робіт при підсиленні дослідних залізобетонних зразків (матеріалами фірми Sika). *Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць*. Рівне, 2016. С. 466-475.

5. Мельник С. В. Дослідження несучої здатності похилих перерізів залізобетонних балок, підсилених наклеєними вуглепластиковими матеріалами. *Галузеве машинобудування, будівництво: зб. наук. праць Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка*. Полтава, 2012. Вип. 2(32). Т. 1. С. 151.

6. Шилин А. Л., Каргузов Д. В. Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами. Москва: Стройиздат, 2007. 184 с.

7. Технологическая карта материала. Идентификационный №: 020401040010000001 Sikadur®-30. Клей, применяемый при усилении конструкций. Издание: 18/07/14; UA_YS_01/2015. 4 с.

8. Технологическая карта материала. Идентификационный номер №: 020401040010000004 Sikadur®-330. Двухкомпонентный эпоксидный клей. Издание: 18/07/2014; UA_YS_01/2015. 4 с.

9. Технологическая карта материала. Идентификационный №: 020206010010000040 Sika® CarbDur® S Ленты из углеродных волокон для усиления конструкций – составная часть системы Sika® CarboDur®. Издание: 24/07/2014; UA_YS_01/2015. 5 с.

10. Технологическая карта материала. Идентификационный №: 020206020010000025 SikaWrap®-230 C/45. Ткань из углеродных волокон для усиления конструкций, Издание: 21/07/2014; UA_YS_01/2015. 4 с.

11. Паспорт безопасности MSDS Colma Cleaner №: 6327 Colma Reiniger 02.09.2010. 8 с.

Стаття надійшла 31.05.2019.

УДК 624.154.546.012.45

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ БУРОНАБИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МІКРОПАЛЬ З ПОШИРЕНОЮ П'ЯТОЮ РІЗНОГО ДІАМЕТРА

О. Гнатюк, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0003-2218-0295

В. Косарчин, к. ф.-м. н.

ORCID ID: 0000-0003-3438-9709

М. Лапчук, старший викладач

ORCID ID: 0000-0002-9044-2085

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Гнатюк О., Косарчин В., Лапчук М. Дослідження роботи буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою різного діаметра

Визначено вплив діаметра поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль теоретичним та дослідним шляхом.

Для вивчення впливу діаметра ствола та поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою на полігоні кафедри будівельних конструкцій ЛНАУ було виготовлено два дослідних зразка МП-1 з діаметром 250 мм та поширення 400 мм і МП-2 з діаметром ствола 200 мм та поширення 350 мм довжиною 3 м в обох випадках. Основою для палей слугував супісок пластичний.

Польові експериментальні дослідження дослідних зразків мікропаль проводили за методикою ДСТУ Б В.2.1-27:2010, а також здійснювали теоретичний розрахунок їх несучої здатності за методикою чинних норм ДБН В.2.1-10-2009.

У результаті досліджень встановлено, що експериментальна несуча здатність становила 150кН для МП-1 і 105кН для МП-2 (перевищення в 1,2 раза МП-1 відносно МП-2), теоретична – відповідно 103 і 86кН (перевищення в 1,43 раза). Експериментальні значення несучої здатності перевищують теоретично визначені в 1,46 раза для МП-1 та 1,22 для МП-2, що дало змогу запроєктувати більш економічні фундаменти.

За одержаними даними були запроєктовані фундаменти котеджної будівлі з використанням мікропаль МП-1 та МП-2 та здійснено їх техніко-економічне порівняння, згідно з яким кошторисна вартість одного погонного метра фундаменту становила 9505 грн у першому випадку та 9692 грн у другому. Отже, згідно з проведеними дослідженнями економія коштів за використання мікропаль більшого діаметра (МП-1), незважаючи на більшу їх несучу здатність, становить лише 2%.

Ключові слова: буронабивні залізобетонні мікропалі, діаметр поширення, несуча здатність, інженерно-геологічні умови, теоретичні розрахунки, експериментальні дослідження, техніко-економічне порівняння, кошторисна вартість.

Hnatiuk O., Kosarchyn V., Lapchuk M. Investigation of the work of drill-impact reinforced concrete micropiles with enlarged toe of different diameters

The research determines impact of the enlargement diameter on the bearing capacity drill-impact reinforced concrete micropiles by means of theoretical studies and experiments.

In order to study impact of the diameter of a pile and enlarged toe on the bearing capacity of drill-impact reinforced concrete micropiles with enlarged toe, two full-scale experimental samples MP-1 with diameter of 250 mm and a spread of 400 mm and MP-2 with a diameter of 200 mm and spread of 350 mm length of 3m in both cases were made in the construction laboratory of LNAU. Plastic sandy loam soils was used as a basis for the piles.

Field researches of the experimental samples of micropiles were carried out according to the method of DSTU B V.2.1-27: 2010, and the theoretical calculation of their bearing capacity was carried out in accordance with the methodology of the current norms of DBN B.2.1-10-2009.

As a result of the research, it was found that the experimental carrying capacity was 150 kN for MP-1 and 105 kN for MP-2 (which 1.2 times exceeded the MP-1 relating to MP-2), the theoretical - 103 and 86 kN respectively (1.43 times excess). Experimental values of the bearing capacity 1.46 times exceeded the theoretically defined one for MP-1 and 1.22 for MP-2, which supplied the design of more economical foundations.

According to the obtained data, the foundations of the cottage building, using the micropiles MP-1 and MP-2, were designed, and their technical and economic comparison was made. According to the estimation, cost of one linear meter of the foundation accounted for 9505 UAH in the first case and 9692 UAH in the second. Consequently, according to the conducted experiment, use of a larger diameter (MP-1) micropiles saved only 2% of costs, despite of their better bearing capacity.

Key words: drill-impact reinforced concrete micropiles, diameter of enlarged toe, bearing capacity, geotechnical conditions, theoretical calculations, experimental researches, technical and economic comparison, estimated cost.

Постановка проблеми. Провідні фахівці ПП БКФ «Основа» сумісно з кафедрою будівельних конструкцій ЛНАУ розробили і впровадили у виробництво буронабивні залізобетонні мікропалі з поширеною п'ятою [6]. Відповідно до інженерно-геологічних умов будівельного майданчика та характеру навантаження на них були запроєктовані мікропалі різної конструкції: зі зміною довжини, армування, діаметра ствола, поширення, способу виготовлення і т. п. Для дослідження їх реальної роботи було проведено натурні випробування на об'єктах будівництва у різних ґрунтових умовах та проаналізовано їх розрахункову і експериментальну несучу здатність, зокрема досліджено вплив зміни діаметра поширеної п'яти на несучу здатність мікропаль.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Автори дослідження проаналізували вплив різних параметрів на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою [3–5].

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – визначити вплив діаметра поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль теоретичним та дослідним шляхом.

Виклад основного матеріалу. Для вивчення впливу діаметра ствола та поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою на полігоні кафедри будівельних конструкцій ЛНАУ було виготовлено два дослідних зразка МП-1 з діаметром ствола 250 мм та поширення 400 мм та МП-2 з діаметром ствола 200 мм та поширення

350 мм довжиною 3 м в обох випадках. Бетонування палі виконували бетоном класу С20/25 після встановлення у неї арматурних каркасів з поздовжніх стрижнів $\varnothing 10$ класу А400С на всю довжину палі та поперечної арматури з дроту $\varnothing 6$ класу А240С з кроком 150 мм.

Згідно з результатами інженерно-геологічних досліджень на будівельному майданчику на вул. Кавказькій, 26, у м. Львові несучою основою для палі слугував супісок пластичний з такими характеристиками: природна вологість $W=0,22$, число пластичності $I_p=0,06$, показник текучості $I_L=0,17$, коефіцієнт пористості $e=0,67$, ступінь вологості $S_r=0,89$ об'ємна вага $\gamma_t=18,9$ кН/м³, кут внутрішнього тертя $\varphi_t=26^\circ$, питоме зчеплення $c_t=9$ кПа, модуль деформації $E=15$ МПа. Несучий шар ґрунту ІГЕ 3 залягав у місці залягання проєктованого фундаменту на глибині 1,6 м від поверхні до меж розвіданої товщі, вище – від 0,8 до 1,6 м, залягав ґрунтово-рослинний шар супіску пластичного ІГЕ 2 ($W=0,24$, $I_p=0,07$, $I_L=0,36$, $e=0,67$, $S_r=0,89$, $\gamma_t=18,9$ кН/м³) та техногенний ґрунт ІГЕ 1 ($\gamma_t=18,9$ кН/м³). Підземних вод на розвіданій товщі ґрунту не було. Небезпечні геологічні процеси відсутні.

Польові експериментальні дослідження дослідних зразків мікропаль проводили згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.1-27:2010 [2] за схемою статичного вертикального вдавлювання. Для польових дослідних випробувань мікропаль було застосовано таке обладнання: насосна станція НСР-400, гідравлічний домкрат, щоб передавати навантаження на мікропаль, розпірна конструкція у вигляді трьох балок для сприйняття реактивних сил від домкрата, 2-х анкерних палей та 4-х вимірювальних приборів для замірювання переміщень палі.

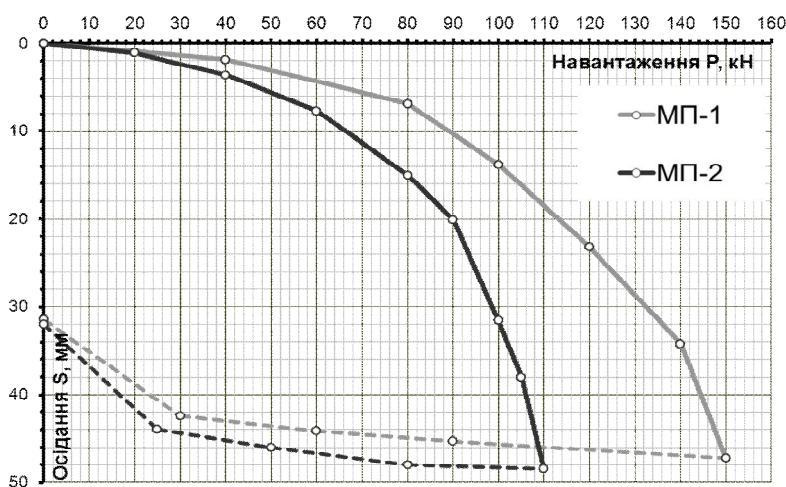


Рис. Графік порівняння осідання мікропаль МП-1 та МП-2 під дією вертикального втискального навантаження

Навантаження прикладалось рівномірно ступенями, значення яких встановлюється програмою випробування. Всі дані на кожному ступені фіксувались у журнал випробувань. У результаті були побудовані графіки осідання дослідних зразків мікропаль МП-1 та МП-2 під дією вертикального втискального навантаження (див. рис.).

Відповідно до [5] графіка (див. рис.) несучою здатністю вважається значення навантаження на передостанній ступені за осідання палі, що дорівнює 4 см. У результаті досліджень встановлено, що експериментальна несуча здатність становила 140кН для МП-1 і 105кН для МП-2 (перевищення в 1,33 раза МП-1 відносно МП-2).

Був проведений також теоретичний розрахунок несучої здатності мікропаль за методикою чинних норм ДБН В.2.1-10-2009 [1]. Згідно з розрахунком теоретична несуча здатність становила відповідно 103 і 86кН (перевищення в 1,2 раза).

Експериментальні значення несучої здатності перевищують теоретично визначені в 1,36 раз для МП-1 та 1,22 для МП-2. Якщо брати до уваги допустиме навантаження на палю, яке визначається діленням несучої здатності на коефіцієнт 1,2 для значень, визначених експериментально, та 1,4 для значень, розрахованих теоретично, то відповідне перевищення становить 1,59 для МП-1 (116,7кН відносно 73,6кН) та 1,42 для МП-2 (87,5 відносно 61,4кН).

За одержаними експериментальними значеннями допустимого навантаження на палю були запроєктовані фундаменти котеджної будівлі з використанням мікропаль МП-1 (крок палі 1,6 м) та МП-2 (крок – 1,2 м) та проведено їх техніко-економічне порівняння, згідно з яким кошторисна вартість одного погонного метра фундаменту становила 9505 грн у першому випадку та 9692 грн у другому.

Висновки

1. Для вивчення впливу діаметра ствола та поширення буронабивних залізобетонних мікропаль на їх несучу здатність було проведено польові випробування дослідних зразків МП-1 з діаметром ствола 250 мм та поширення 400 мм і

МП-2 з діаметром ствола 200 мм та поширення 350 мм довжиною 3 м в обох випадках.

2. Значення несучої здатності мікропаль МП-1 відносно МП-2 перевищувало в 1,33 раза МП-1 за результатами експерименту та в 1,2 раза за теоретичним розрахунком.

3. Експериментальні значення допустимого навантаження на палю мають більші значення ніж розраховані теоретично: в 1,59 раза для мікропалі МП-1 та в 1,42 раза для МП-2, що дало змогу запроєктувати більш економічні фундаменти.

4. Згідно з техніко-економічним порівнянням варіантів фундаментів з використанням мікропаль МП-1 та МП-2 кошторисна вартість 1 погонного метра фундаменту становила 9505 грн у першому випадку та 9692 грн у другому. Економія коштів при використанні мікропаль більшого діаметра (МП-1), незважаючи на більшу їх несучу здатність, становить лише 2%.

Бібліографічний список

1. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування» зі зміною 1,2. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 96 с.
2. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань / Державний комітет України у справах містобудування і архітектури. Київ: Укрархбудінформ, 2011. 14 с.
3. Гнатюк О., Лапчук М. Несуча здатність буронабивних залізобетонних мікропаль з ущільненим забосом на дію вертикального навантаження. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2018. № 19. С. 101–104.
4. Гнатюк О., Височенко А., Лапчук М. Вплив поширення на несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2015. № 16. С. 45–49.
5. Гнатюк О., Лапчук М., Холод П. Несуча здатність буронабивних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2014. № 15. С. 45–49.
6. ПП БКФ Основа. URL: <http://pposnova.lviv.ua/buronabuvni.html> (дата звернення: 27.06.2019).

Стаття надійшла 01.07.2019.

Розділ 3

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

УДК 693.55:123

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖЕНЬ СТІН ІЗ СОЛОМ'ЯНИХ БЛОКІВ

А. Мазурак, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-7367-774X

О. Мазурак, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-7846-2799

І. Ковалик, старший викладач

ORCID ID: 0000-0001-6034-9229

В. Михайлечко, старший викладач

ORCID ID: 0000-0002-0446-4799

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Мазурак А., Мазурак О., Ковалик І., Михайлечко В. Конструктивно-технологічні рішення зовнішніх огорожень стін із солом'яних блоків

Потреба забезпечення енергоефективності, поряд з необхідністю створення в приміщеннях будівель і споруд належних кліматичних умов, вимагає від проектувальників постійно знаходити найраціональніші варіанти утеплення зовнішніх огорожень стін.

Аграрний ринок в Україні активно розвивається, вже зараз вирощують понад 60 млн т зернових і зернобобових культур. Солома у великих обсягах стане відходом сільськогосподарського виробництва. Тому процес використання соломи для потреб будівництва стає актуальним.

Сьогодні в усіх частинах світу, де можуть рости рослини і накопичуватись солома, з неї збудовані будинки і споруди, які надійно і ефективно експлуатуються. Це пов'язано передусім із енергоефективністю, потребою використання відходів виробництва та екологічністю житла.

Запропоновано нові конструктивно-технологічні рішення теплоізоляції стін за допомогою використання солом'яних блоків як екологічно чистого будівельного матеріалу низької вартості.

У будівельній практиці щодо технології зведення будівель та споруд із солом'яних блоків можна виділити два основні способи. Перший – це використання додаткового несучого каркасу переважно з дерева, який заповнюється блоками. Другий спосіб полягає в тому, що несучі стіни викладаються безпосередньо із солом'яних блоків. Вибір технології будівництва зазвичай залежить від конкретних місцевих умов.

Самі солом'яні блоки через свою велику деформативність не завжди можуть бути несучим елементом стіни – каркасом споруди. Тому як у світовій практиці, так і в Україні використовують каркасний спосіб будівництва.

На основі вивчення досвіду будівництва, експлуатації та проведених власних експериментальних досліджень пропонуємо конструкцію і технологію влаштування багатошарової стіни із соломи, зміцненої торкретбетоном

Проведені дослідження несучої здатності п'яти фрагментів стіни із солом'яних блоків, зміцненої торкретом, навантажених рівномірно розподіленим навантаженням (рис. 3), перевищили результати несучої здатності теоретичної моделі, і роботи конструкції стіни одноповерхової будівлі показали результат, який складав 153-157 кН/м.п. Руйнування відбулося за рахунок випучування шарів торкрету в середній частині стіни за висотою.

На основі аналізу технологічних процесів виконання та експлуатації солом'яного масиву в шарах торкрету пропонуємо конструкцію і технологічний алгоритм виконання стіни із солом'яних блоків опертям на дерев'яний каркас з однієї сторони, та зміцненої торкретом, з іншої.

Експериментальні дослідження трьох зразків комплексної стіни із солом'яних блоків підтвердили результати несучої здатності теоретичної моделі, показали результати такого діапазону 151-168 кН/м.п. Руйнування комплексної стіни відбулось теж через втрату стійкості шару торкрету, його випучуванням.

Перевага комплексної стіни із солом'яних блоків над багатошаровою із двох шарів торкретбетону полягає в кращій дифузійності стіни і можливості вентилувати солом'яний масив. Процес зведення такої стіни є також дешевшим і зручним у виконанні, і відсутність металевих стрижнів та наявність рівної грані, яку формують дерев'яні стійки, підтверджують це.

Перевага стін із солом'яних блоків, зміцнених торкретбетоном порівняно з класичними варіантами полягає насамперед у їх підвищеній несучій здатності та можливості надійно захистити масив соломи, зокрема і в складних умовах.

Ключові слова: багатошарова стіна, солом'яний блок, каркас, торкретбетон, несуча здатність.

Mazurak A., Mazurak O., Kovalyk I., Mikhailechko V. Structural and technological solutions of external wall fences with straw blocks

The need of energy efficiency security, along with the need to create proper climatic conditions in buildings and constructions, requires from designers to carry out a permanent search for the most rational options of insulation of external wall fences. In Ukraine, the agrarian market is being actively developed. Nowadays, our country produces more than 60 million tons of grain and leguminous crops. There are large volumes of straw as residues of agricultural production. Therefore, it is an actual issue to apply the straw in construction.

The countries of the world, growing crops and accumulating straw, use straw for safe and efficient construction. This is primarily due to energy efficiency, the necessity to utilize waste products, and secure the environmental friendliness of housing.

The research proposes new constructive technological solutions for wall insulation, using the straw blocks as an environmentally friendly building material of low cost.

In construction practice, the technology of building with the use of straw blocks suggests two main methods. The first one expects use of an additional carrier frame, preferably of timber, which is filled with blocks. The second method suggests that the bearing walls are laid directly on the straw blocks. The choice of construction technology mainly depends on the specific local conditions.

Straw blocks, due to their large deformation, may not always be the bearing element of the wall, i.e. the frame of the structure. Therefore, both in the world and in Ukraine, a frame construction method is used.

Basing on the study of the experience of construction, operation and personal experimental research, the authors of the work propose the design and technology, which expect placing of a multi-layered wall, made of straw and strengthened with shaker concrete. The conducted research concerning bearing capacity of five fragments of a wall of straw blocks, reinforced by a shaft, loaded by evenly distributed load, exceeded the value of bearing capacity of the theoretical mode. Construction work of the wall of a one-storey building showed the result of 153-157 kN / m.p. The destruction occurred due to a release of the layers of gun in the middle of the wall in height.

According to the analysis of the technological processes of implementation and operation of the straw array in the gaps, the authors of the work propose the design and technological algorithm of production of the walls, made of straw blocks, by resting on a wooden frame on one side, and reinforced with a shield from the other. Experimental studies of the three samples of a complex wall of straw blocks confirmed the results of bearing capacity of the theoretical model, which accounted for 151-168 kN / m.p. The destruction of the complex wall was also due to loss of stability of the layer impact, and its issuance.

The advantage of a complex wall of straw blocks over a multilayer one, made of two layers of gutter concrete, is in the best diffusion of the wall and the ability to ventilate the straw array. The process of such wall erection is cheaper and more convenient, that is confirmed by the absence of metal rods and presence of an even edge, shaped by wooden racks. The advantage of the walls, made of straw blocks and reinforced with a trashbiton, over the classical variants is suggested by their improved bearing capacity and the ability to secure reliable protection of the straw, even under complicated conditions.

Key words: multilayer wall, straw block, frame, shotkret, bearing capacity.

Постановка проблеми. Потреба забезпечення енергоефективності, поряд з необхідністю створення в приміщеннях будівель і споруд належних кліматичних умов, вимагає від проєктувальників постійно знаходити найраціональніші варіанти утеплення зовнішніх огорожень стін. Такі енергоефективні конструкції та технології повинні мати достатню несучу здатність, належний тепловий опір і бути як довговічними, так і екологічно безпечними [1; 7; 8].

У зв'язку із зміною нормативних вимог до теплового опору зовнішніх огорожень, у сучасній практиці будівництва використовують велику кількість систем утеплення, які широко застосовують у багат шарових конструкціях стін. Зрозуміло, що кожна з цих систем має свої переваги та недоліки і відповідно раціональну сферу застосування [2; 4; 5; 9].

Аграрний ринок в Україні активно розвивається, вже зараз виробляють понад 60 млн т зернових і зернобобових культур. На сьогодні скорочення та покращення практики ведення тварин-

ництва призводить до того, що солома у великих обсягах стане відходом сільськогосподарського виробництва. Тому процес використання соломи як відходу виробництва для потреб будівництва стає актуальним. Власне сьогодні спостерігається певний бум зведення енергоефективних екологічних будинків і споруд, основною перевагою яких є використання місцевих, екологічно чистих будівельних матеріалів, з-поміж найпопулярніших - пресовані солом'яні тюки (далі - блоки)[1; 3; 6-8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сьогодні в усіх частинах світу, де можуть рости рослини і накопичуватись солома, з неї збудовані будинки і споруди, які надійно і ефективно експлуатуються тривалий час. Із доведенням надійності конструкцій з пресованої соломи нині сотні людей живуть у таких будівлях. Тому питання будівництва та експлуатації будівель і споруд вивчають чимало науковців, дослідників, у тому числі в Україні [1; 2; 4; 6; 8-10].

Аналіз публікацій за тематикою будівництва із соломи свідчить, що кінець 80-х років минулого століття показує суттєвий приріст зведення будівель і споруд із солом'яних блоків. Це пов'язано передусім з енергоефективністю, потребою використання відходів виробництва та екологічністю житла [1; 2; 7; 8; 10].

Постановка завдання. Наше завдання – запропонувати нові конструктивно-технологічні рішення теплоізоляції стін за допомогою використання солом'яних блоків як доступного і недорогого екологічно чистого будівельного матеріалу.

Виклад основного матеріалу. У будівельній практиці щодо технології зведення будівель та споруд із солом'яних блоків можна виділити два основні способи. Перший – це використання додаткового несучого каркаса переважно з дерева, який заповнюється блоками. Другий спосіб полягає в тому, що несучі стіни викладаються безпосередньо із солом'яних блоків. Вибір технології будівництва здебільшого залежить від конкретних місцевих умов [1; 3; 5; 6; 7; 9].

Процес мурування стін із солом'яних блоків принципово не відрізняється від зведення звичайних цегляних стін. Солом'яні блоки так само вкладаються із перев'язкою швів, а для надання конструкції додаткової жорсткості використовують різні прийоми. У місцях із вологим кліматом для скріплення блоків між собою застосовують цементний розчин. За потреби доброго зчеплення блоків між собою використовують глиняні розчини.

Самі солом'яні блоки через свою велику деформативність не завжди можуть бути несучим елементом стіни – каркасом споруди. Тому переважно, як у світовій практиці, так і в Україні, використовують каркасний спосіб будівництва [1; 2; 10].

Каркас для будинку зводять з використанням дерев'яних брусів, а потім заповнюють солом'яними блоками, які скріплюють між собою вертикально вбитими кілками, або стіни монтують із солом'яних панелей, які в подальшому і утворюють каркас будинку [2; 5].

На основі вивчення досвіду будівництва, експлуатації та проведених власних експериментальних досліджень пропонуємо конструкцію і технологію влаштування багат шарової стіни із соломи, зміцненої торкретбетоном (рис. 1).



Рис. 1. Процес торкретування фрагменту солом'яної стіни

За технології нанесення армованого торкретбетону на солом'яні блоки вони після набуття міцності слугуватимуть компонентом захисту поверхні соломи, а також каркасом багат шарової стіни, солома ж відіграватиме роль елемента опалубки суміші (у процесі нанесення торкретбетону), і ефективного утеплювача (у процесі експлуатації будівлі) [3].

Конструкцію стіни із солом'яних блоків, зміцнену торкретом, захищено патентом на корисну модель № 83691 [3], технологію влаштування представлено у [2], а загальний вигляд фрагменту дослідного зразка подано на рис. 2.

Проведені дослідження несучої здатності п'яти фрагментів стіни із солом'яних блоків, зміцненої торкретом і навантаженої рівномірно розподіленим навантаженням (рис. 3), перевищили результати несучої здатності теоретичної моделі і роботи конструкції стіни одноповерхової будівлі (результат такого діапазону - 151-158 кН/м.п.). Руйнування відбулось за рахунок випучування шарів торкрету в середній частині стіни за висотою.

Ефективність конструкції полягає в тому, що, захистивши солому від зовнішніх, механічних та інших впливів шаром армованого торкретбетону, торкрет стає ще й каркасом стіни.

Як альтернативу такому вирішенню, на основі аналізу технологічних процесів виконання та експлуатації солом'яного масиву в шарах торкрету, пропонуємо таку конструкцію і технологічний алгоритм виконання стіни із солом'яних блоків, зміцненої торкретом та опертям на дерев'яний каркас (рис. 4).



Рис. 2. Фрагмент стіни із солом'яних блоків, зміцненої торкретом

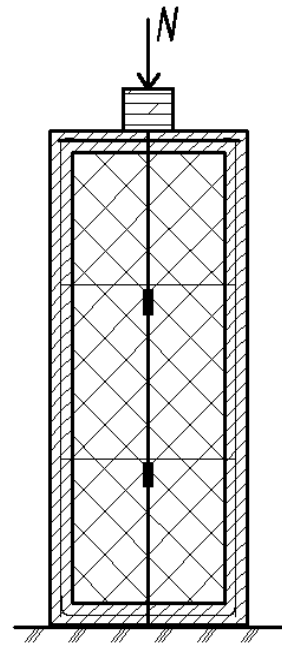


Рис. 3. Розрахункова схема стіни із солом'яних блоків

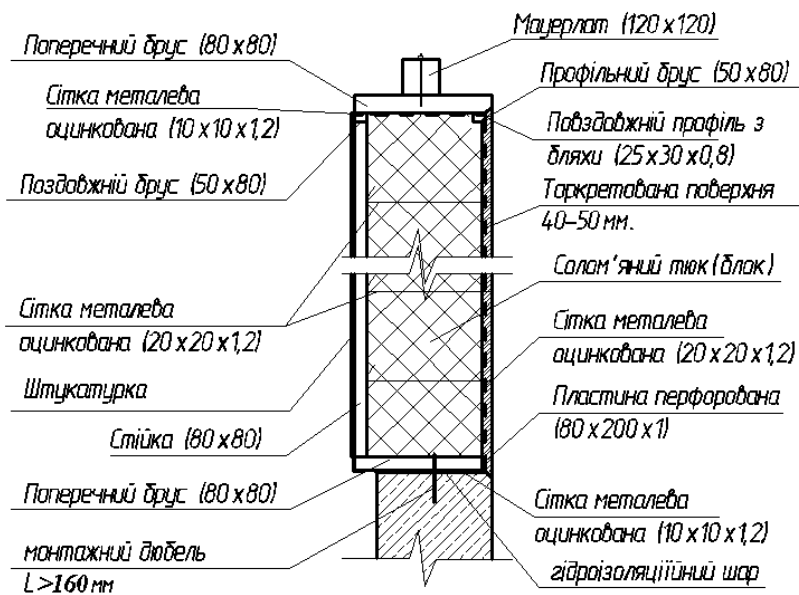


Рис. 4. Конструкція стіни із солом'яних блоків, зміцненої торкретом з одного боку та опертям на дерев'яний каркас з іншого

Технологічний процес зведення стіни із солом'яних блоків виконуємо за таким алгоритмом. На фундамент влаштовуємо гідроізоляційний прошарок, вкладаємо металеву оцинковану сітку 10×10×1,2 мм, за допомогою анкерів кріпимо дерев'яний брусок (80×80 мм) з кроком 600 мм. До змонтованих поперечних брусків сітку кріпимо скобами, випустивши її за грань бруска на 50 мм.

До поперечних брусків кріпимо стійку (80×80 мм) на висоту стіни, до стійки зверху кріпимо поздовжній брусок (50×80 мм). Перевіривши вертикальність стійок, для забезпечення їх стійкості, з боку вздовж стіни підпираємо їх монтажними розпірками (50×80 мм), а в площині каркаса влаштовуємо зв'язки аналогічного перерізу. Влаштувавши жорсткий каркас з одного боку, починаємо

вкладати солом'яні блоки (тюки), на кожен шар яких накладаємо металеву (можна неметалеву) сітку $20 \times 20 \times 1,2$ мм. Сітку кріпимо за допомогою скоп до дерев'яних стійок вище за 50 мм над масивом соломи, з протилежного боку сітку випускаємо на 30-50 мм за грань вкладених блоків. Солом'яні блоки укладаємо в перев'язку так, щоби шви не збігалися. Прокладена арматурна сітка впоперек стін сприятиме стійкості шарів стіни, забезпечуючи сумісну роботу, а також запобігатиме просіданню шарів соломи за висотою масиву стін у процесі експлуатації.

Вклавши солом'яні блоки на висоту стіни, за потреби доклавши шар соломи до попередньо влаштованих дерев'яних поздовжніх елементів, з протилежного боку стіни монтуємо поздовжній брусок (50×80 мм) з підрізкою грані. Зверху соломи кладемо металеву оцинковану сітку $10 \times 10 \times 1,2$ мм, до поздовжніх дерев'яних елементів сітку кріпимо скобами і випускаємо її на 100 мм зі сторони торкрету. Зверху стіни на дерев'яний каркас горизонтально кріпимо поперечні бруски (80×80 мм), в місцях підрізки до них і поздовжнього бруса з підрізкою монтуємо профіль з бляхи (25×30) $t = 0,8$ мм. Якісне вкладання торкретбетону, влаштування підрізок на гранях стіни позбавить торкрет краєвого ефекту.

Торкретбетон на масив соломи наносимо після попереднього його вирівнювання, в два шари по 20-30 мм. Перший шар торкрету вкладаємо на солом'яну поверхню. Другий шар – на вертикальну металеву сітку, яка кріпиться в'язальним дротом, до попередньо влаштованих поперечних випусків.

Після проведеного належного догляду і дозрівання торкретбетону демонтуємо монтажні розпірки, а на верхню грань стіни вкладаємо дерев'яний оброблений брус, або перекриття. Всі дерев'яні елементи піддаються обробці антисептиками і антипіренами (рис. 5). Грань стіни в дерев'яному каркасі перед нанесенням захисних шарів чи тиньку теж армуємо штукатурною сіткою.

Для покращеного вентиляювання солом'яного масиву можна влаштувати в шарі торкретбетону отвори, на відстані 10 см від фундаменту і верху стіни з кроком 1,2-1,5 м, діаметром понад 30 мм.

Експериментальні дослідження трьох зразків комплексної стіни із солом'яних блоків підтвердили результати несучої здатності теоретичної моделі, показали результати такого діапазону – 136-152 кН/м.п. Руйнування комплексної

стіни відбулося теж через втрату стійкості шару торкрету, його випучуванням та зминанням торкретбетону у верхній грані стіни.



Рис. 5. Фрагмент комплексної стіни із соломи

Перевага стін із солом'яних блоків, зміцнених торкретбетонном, порівняно з класичними варіантами, полягає передусім у їх підвищеній несучій здатності та можливості надійно захистити масив соломи, зокрема в складних умовах.

Висновки. Запропоновані технології і відповідні конструктивні рішення дадуть змогу ефективно виготовити екологічну стінову конструкцію із соломи, зміцнену торкретом.

У процесі проведення експериментальних досліджень із зміцнення торкретбетонном стіни із солом'яних блоків ми дійшли висновку, що така технологія ефективна. Розрахункові і дослідні значення, виявлені під час дослідження, показали добрі результати.

Щоб розширити діапазон використання такої технології для спорудження сільськогосподарських виробничих, громадських і цивільних будівель, у тому числі багатоповерхових, потрібно провести ґрунтовніші дослідження матеріалів, а також їх сумісної роботи, особливо в умовах експлуатації.

На нашу думку, назріла потреба розробки державних будівельних норм для зведення стін із солом'яних блоків.

Бібліографічний список

1. Бікс Ю. С. Перспективи використання виробів з соломи в малоповерховому будівництві. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: науково-технічний журнал Вінницького національного технічного університету*. 2017. № 1 (22). С. 75 – 83.
2. Ефективні конструктивно-технологічні рішення будівель і споруд / Мазурак А. В. та ін. *Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво*. 2013. № 14. С. 52 – 58.
3. Пат. на корисну модель Україна, МПК 83691 U 201303718. Багатошарова стіна / Мазурак А.В.; власник Львівський національний аграрний університет. № 83691; заявл. 26.03.2013; опубл. 25.09.2013, Бюл. № 18.
4. Спорудження малоповерхових житлових будинків із солом'яних блоків та визначення їх тепло-технічних характеристик / Семко О. В. та ін. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2013. № 8. С. 47–52.
5. ТУ У В.2.7-23.6-39301248-001:2014 Панелі солом'яні. Технічні умови [Чинні від 2015-12-09]. Вид. офіц. Київ, 2015. 34 с.
6. Бруй А. Е., Харламов И. В. Анализ возможных конструкций стен с использованием соломенных блоков для климатических условий Алтайского края. *Ползуновский вестник*. 2014. № 1. С. 39–42.
7. Экопоселок в Днепропетровске: Хоббитания в Мордоре. URL: <https://mobile.gorod.dp.ua/news/71241> (дата звернення: 17.04.2019).
8. Atkinson C. Why build with straw? Nuffield Farming Scholarships Trust, 2010. – 62 p.
9. Brojan L., Peggi L., Clouston Y. Advantages and disadvantages of straw-bale building. *Architecture, research*. 2014. № 1. P. 21–26.
10. Walker P. Compression load testing straw bale walls: papersUniversity of Bath. 2004. P. 1–10.

Стаття надійшла 22.04.2019.

УДК 504.064.4:658.567.1

АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА У ВИРОБНИЦТВІ ЦЕМЕНТУ: ПЕРЕВАГИ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

О. Мазурак, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-8369-6258

Н. Качмар, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-4471-5895

Р. Мазурак, аспірант

ORCID ID: 0000-0001-8369-6258

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Мазурак О., Качмар Н., Мазурак Р. Альтернативні палива у виробництві цементу: переваги та екологічні проблеми

Розглянуто потенційні можливості виробництва цементу в Україні, а також особливості та екологічні проблеми використання горючих відходів як альтернативних палив у виробництві портландцементу. Обґрунтовано необхідність дослідження технологічних умов термічної утилізації горючих відходів у цементних печах, складу альтернативного палива, особливостей утворення та емісії викидів токсичних діоксинів за використання альтернативних палив у цементній промисловості.

Тверде альтернативне паливо може бути одно- або багатокомпонентним. Для цементного виробництва використовують паливо на основі горючих промислових і/або комунальних відходів з постійним кількісним та якісним складом. Обов'язково нормуються показники калорійності, вологості, зольності, хімічного складу, розмірів, вмісту токсичних важких металів, хлору тощо. Паливо з відходів придатне для енергетичного використання в обертових печах як заміна частини викопного палива у процесі випалу цементного клінкеру.

Технологія спільного спалювання відходів передбачає високу температуру в обертовій печі, тривалий час перебування палива й сировинних матеріалів у випалювальній печі при інтегруванні золи у складі клінкерних мінералів – такі особливості виробництва клінкеру цементного.

Для зниження кількості діоксинів необхідно повністю виключити з промислових процесів використання хлору та його сполук, а також технологій, що спричинюють емісію діоксинів у біосферу, навіть у кількостях десятків грамів на рік. Важливими чинниками утворення токсичних діоксинів є їх високі концентрації у сировині та паливі (контроль матеріалу, який завантажується в піч), умови горіння, нижчі за оптимальні, і підтримка стабільної роботи печі.

Ключові слова: діоксини, цементне виробництво, емісія, відходи, альтернативні палива.

Mazurak O., Kachmar N., Mazurak R. Alternative fuels in cement production: benefits and environmental problems

The article considers potential opportunities of cement production in Ukraine, as well as peculiarities and environmental problems of the use of combustible waste as alternative fuels in Portland cement production. The necessity to study the technological conditions for thermal treatment of combustible waste in cement kilns, composition of alternative fuel, peculiarities of formation and emission of toxic dioxin emissions for the use of alternative fuels in the cement industry is substantiated in the work.

Solid alternative fuels can be of a single- or multi-component structure. For cement production, they use the fuel, produced on the base of combustible industrial and / or household waste with a constant quantitative and qualitative composition. Indicators of calorific value, humidity, ash content, chemical composition, measurements, content of toxic heavy metals, chlorine, etc. are mandatory. The waste fuel is suitable for energy use in rotary kilns to substitute a share of fossil fuels during the firing of cement clinker.

The technology of co-incinerating waste involves high temperature in a rotary kiln, long-term occupancy of fuel and raw materials in the kiln while integrating ash in the composition of clinker minerals. Those are the features of clinker cement production.

In order to reduce the amount of dioxins, it is necessary to exclude chlorine and its compounds of the industrial processes, as well as technologies that cause emissions of dioxins to the biosphere, even in the quantities of dozens of grams per year. Important factors in formation of toxic dioxins include high concentrations of them in raw materials and fuel (the material control that is loaded into the kiln), the burning conditions, which are lower than optimal ones, and maintenance of steady operation of the kiln.

Key words: dioxins, cement production, emission, waste, alternative fuels.

Постановка проблеми. Актуальним завданням досліджень науковців є оцінювання можливостей, екологічних проблем та перспектив використання відходів як альтернативних палив у виробництві будівельних матеріалів. Враховуючи попит в Україні на будівельні матеріали, особливо портландцемент, перспективи подальшого зростання його виробництва, а також показники абсолютного споживання енергії, має тенденцію до зростання емісія токсичних забруднювальних речовин у цій галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Щорічно у країнах Євросоюзу спільно із природним паливом спалюють близько 7 млн т альтернативного палива з горючих відходів, що рівноцінно заміщенню 17,5% теплової енергії (за даними Європейської цементної асоціації «CEMBUREAU») [1; 2]. Відомий позитивний досвід країн ЄС, зокрема Польщі, де існує практика спільного спалювання альтернативного (зношені автомобільні шини, осади стічних вод) та традиційного палив у цементній промисловості, де заміщують близько 43 % вугілля в енергетичному еквіваленті. У процесі випалювання цементного клінкеру в Польщі застосовують переважно готове альтернативне паливо з відходів (78 %), зношені автомобільні шини (9 %), відходи деревообробної промисловості (2 %), пластикові відходи (2 %), відходи флотажного збагачення вугілля (2 %), осади стічних вод (0,3 %) та інші (7 %) [3; 4].

Постановка завдання. Наше завдання – дослідити екологічність використання альтернативних палив у виробництві цементу та оцінити середньорічну потенційну емісію в повітря токсичних стійких органічних забруднювачів – поліхлорованих діоксинів і фуранів (надалі – діоксинів) під час виробництва цементного клінкеру в Україні.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до технологічних умов процесу випалу цементного клінкеру тверде альтернативне паливо (одно- або багатокомпонентне) на основі горючих промислових і/або комунальних відходів має відносно постійний кількісний та якісний склад і відповідає таким вимогам: калорійність $\geq 15-19$ МДж/кг, зольність < 20 мас.%, вологість < 20 мас.%

У Польщі на основі осадів стічних вод (ОСВ) створюють гранульоване тверде альтернативне паливо на основі ОСВ і вугільних шламів для цементної промисловості і енергетики. Зневоднення осадів, що вимагає енергетичних затрат,

можна проводити на території цементного заводу, де для висушування ОСВ можна використати тепло від охолодження клінкеру або газу, що виходять з обертової печі.

Викиди від спільного спалювання природних і альтернативних палив (зношених автомобільних шин, ОСВ) з підвищеною концентрацією важких металів у їх складі можуть негативно впливати на якість повітряного середовища, водних об'єктів та ґрунтів поблизу підприємства. Знівелювати цей вплив можна спільним спалюванням традиційного і твердого альтернативних палив строго контрольованого складу в обертових печах цементного виробництва з урахуванням європейських технічних вимог щодо якості альтернативних палив [5-7]. Дослідженнями [8] встановлено зміну хімічного та мінералогічного складу портландцементного клінкеру та його модульних характеристик за спільного спалювання вугілля та альтернативних палив. Зола від спільного спалювання відходів інтегрується у складі клінкерних мінералів, що призводить до економії первинної сировини для випалювання цементного клінкеру. Так, заміна природного газу вугіллям і зношеними автомобільними шинами спричиняє деяке зниження вмісту SiO_2 , CaO й підвищення вмісту оксидів Al_2O_3 та Fe_2O_3 у складі клінкеру, що зумовлене особливостями хімічного складу золи спалювання.

Одним із недоліків спалювання органічних горючих відходів є викиди стійких органічних забруднювачів канцерогенного типу А, об'єднаних спільною назвою – діоксини (поліхлоровані дибензо-*p*-діоксини (ПХДД), поліхлоровані дибензофурані (ПХДФ), поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та поліхлоровані дибензотіофені (ПХДТ)).

Згідно з технологією виробництва цементного клінкеру в обертовій цементній печі температурний діапазон становить $1500-1800^\circ\text{C}$ у зоні спікання. Це температурний діапазон повного руйнування ПХДД і ПХДФ, за терміну перебування газів у зоні спікання клінкеру – 2-5 с.

Згідно з попередніми дослідженнями [5-7], значення показника ефективності руйнування і вилучення органічних речовин для обертових випалювальних печей становить 99,999-99,9999%, хоча результати більш ретельних досліджень свідчать про неоднозначність моделі механізмів перетворення діоксинів. Так, за версією науковців [8; 9], зростання емісії діоксинових речовин під час термічних способів утилізації горючих відходів в обертових печах, пов'язане зі зниженням температури продуктів розкладання до $250-500^\circ\text{C}$, що ініціює зворотну реакцію – генерацію діоксинів.

Викиди забруднювальних речовин, що утворюються за згоряння відходів, безпосередньо залежать від хімічного складу відходів, температури і подачі повітря, умов горіння [4-5]. Згідно з проведеними дослідженнями, висунуто припущення щодо основних чинників утворення діоксинів за використання альтернативних палив у виробництві цементу: зміна температури в системі очищення газів поблизу пиловловлювача, високий рівень органічного матеріалу в сировині, а також мокрий спосіб виробництва.

Вміст діоксинів у газоповітряних викидах цементної печі згідно з технологіями ВАТ/ВЕР (найкращими доступними методами та практичними рішеннями) повинен бути нижчим за 0,1 нг ТЕ/м³ (ТЕ – токсичний еквівалент, розрахований відносно найтоксичнішого ТХДД, коефіцієнт токсичності якого прийнято за одиницю) за нормальних умов, та 10 % О₂. З цієї метою строго рекомендоване швидке охолодження викидних газів до температури, нижчої за 200 °С.

Сучасні методики виявлення ультрамікродомішок діоксинів вимагають високоефективної очистки зразків від багатьох фонових речовин, екстракційного вилучення діоксинів із проби, високоефективного хроматографічного розділення та мас-спектрометричного детектування на хромато-мас-спектрометрі, що дає змогу визначати їх у повітрі, воді, ґрунті, рослинах, продуктах і промислових товарах, тканинах людини на рівні від 10⁻¹² до 10⁻¹⁵ г та менше [5; 6].

Оновлена версія «Керівництва ЮНЕП» з розрахунку емісії діоксинів у довкілля містить фактори емісії для відкритого спалювання відходів, визначені у результаті численних наукових досліджень [3; 4; 7] і є усередненим коефіцієнтом для визначення емісії за використання продуктивності виробництва (таблиця).

У дослідженнях використано розрахункову методику «Standardized toolkit» [7] за рівнянням (1):

$$E = E_F \times A_R,$$

де E – річна емісія діоксинів [г ТЕ/рік]; E_F – фактор емісії (од. завантаженої для переробки сировини або виробленого продукту, мкг ТЕ/т); A_R – продуктивність (інтенсивність) джерела викидів (т/1 рік).

Розрахунок емісії у повітря діоксинів і фуранів залежить від якісного складу одиниці продукції та продуктивності виробництва, відповідно, концентрації діоксинів і фуранів у димових газах та від кількості газів, що утворюються на одиницю продукції. Слід також врахувати залишок (пил золи обертових цементних печей, що становить близько 30 кг ПЦП на тонну клінкеру, тобто 0,3 % від виробництва клінкеру), що підлягає видаленню і вловлюваний системами контролю забруднення виробництва.

Сьогодні на ринку цементного виробництва України – десять цементних заводів: Криворізький і Кам'янський завод («Heidelberg Cement»); ПАТ «Подільський цемент», ПАТ «Миколаївцемент» та ТОВ «Цемент» («Cement Roadstone Holdings»); найбільшої потужності ПАТ «Євроцемент-Україна» (російський промисловий холдинг «Євроцемент груп»); ПАТ «Волинь-Цемент» і ПАТ «Південь-Цемент» (німецький «Dyckerhoff» італійського конгломерату «Buzzi Unicem»); ПАТ «Івано-Франківськцемент» («CemIn West SA»); українська компанія ПП «Київ-Ресурс».

Для проведення первинної оцінки емісії в повітря від виробництв цементного клінкеру в Україні за 2013-2018 рр. здійснено розрахунки за методикою «Standardized toolkit» (рис.) з урахуванням виробничої продуктивності, фактора емісії E_F для зазначеного джерела токсикантів (0,15 мкг ТЕ/т) та залишку золи (0,003 г ТЕ/рік). Представлені розрахунки здійснено на основі статистичних даних продуктивності джерел викидів.

Таблиця

Фактори емісії для виробництва цементу

Класифікація технологічних умов виробництва цементу	Фактори емісії, мкг ТЕ/т цементу	
	Повітря	Залишки
1. Випалювальні печі, що працюють за мокрим процесом, електрофільтри, $t > 300^\circ\text{C}$.	5,0	1,0
2. Випалювальні печі, що працюють за мокрим процесом, електрофільтри, тканинні фільтри, $t = 200\text{-}300^\circ\text{C}$.	0,6	0,1
3. Випалювальні печі, що працюють за мокрим процесом, електрофільтри, $t < 200^\circ\text{C}$. Випалювальні печі, що працюють за сухим процесом, з контролем забруднення повітря (всі типи установок)	0,15	0,003

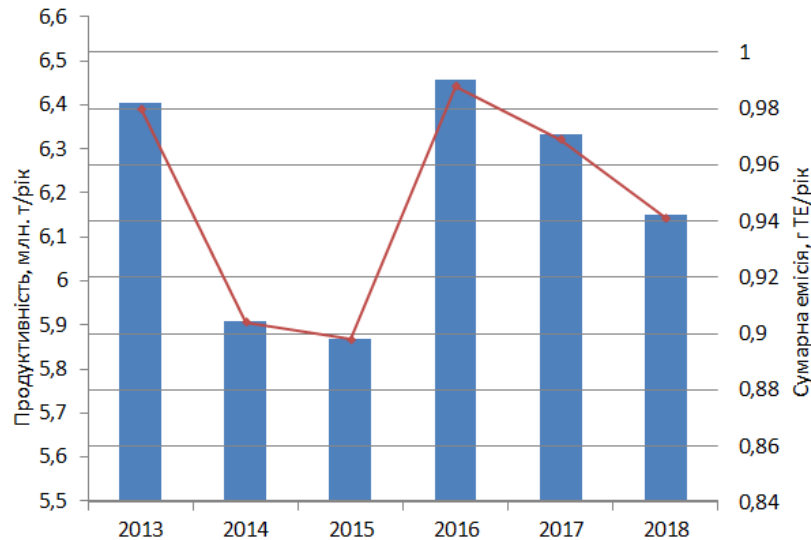


Рис. Продуктивність виробництва клінкеру цементного в Україні та відповідні показники емісії діоксинів у повітря за 2013-2018 роки

За шість років загальний показник емісії діоксинів тільки від виробництва цементного клінкеру десятьма заводами України дорівнює 5,68 г ТЕ/рік. Враховуючи здатність цих канцерогенних речовин до накопичення без розкладу, а також мізерні значення ГДК діоксинів ($\approx 10^{-12}$ г/м³) та допустимий вміст діоксинових сполук у викидах (0,1 нг ТЕ/м³), слід зазначити, що зони поблизу цементних заводів з високими показниками продуктивності виробництва становлять суттєву небезпеку для навколишнього середовища. Для цементних печей, у сировині яких містяться надзвичайно високі концентрації органічної речовини, а також пило-газових установок високих температур ($T > 300$ °C), потрібно у розрахунках емісії діоксинів враховувати вищі значення факторів емісії.

Висновки. Враховуючи економічну та екологічну доцільність використання альтернативних палив, цементні заводи на сьогодні можуть бути альтернативою сміттєспалювальним заводам. Зниження концентрації діоксинів можливе за чіткого контролювання якості палив на вміст канцерогенних токсикантів, а також хлороганічних сполук, які можуть стати джерелами їх утворення. Використання горючих відходів як альтернативних палив передбачає обов'язкове їх реєстрування (вид і властивості відходів, умови подачі їх у піч і необхідний контроль за операцією, особливо за порушень режиму горіння).

Бібліографічний список

1. Co-processing: the cement industry's contribution to the resource efficiency agenda / Eurobrief September 2012. URL: <http://www.cembureau.eu/>

newsroom/articleco-processing-cement-industry-/ efficiency-agenda. Last access : 2018. Title from the screen.

2. Environmental Benefits of Using Alternative Fuels in Cement Production. Brussels: CEMBUREAU. The European Cement Association. 1999. 25 p.

3. Хруник С. Я., Саницький М. А., Мазурак О. Т. Оцінка впливу на довкілля спільного спалювання вугілля і альтернативного палива в цементній промисловості. *Поводження з відходами. Цивілізаційні виклики: матеріали Міжнар конф.*, 12 червня 2012 р. Львів, 2012. С. 30-35.

4. Siadeczek F. Wymagania najlepszych dostupnych technik (BAT) dla wspanialania odpadyw w przemyśle cementowym / Prace Instytutu Ceramiki i Materialyw Budowlanych. Warszawa-Opole, 2012. nr. 11. S. 125-135.

5. Revised Draft Guidelines on Best Available Techniques and Provisional Guidance on Best Environmental Practices Relevant to Article 5 and Annex C of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Geneva : Switzerland, 2006. 431 p.

6. International Best Practices for Pre-Processing and Co-Processing Municipal Solid Waste and Sewage Sludge in the Cement Industry. URL: http://eaei.lbl.gov/sites/all/files/co-processing_2.pdf. – Last access : 2013. Title from the screen.

7. UNEP. 2001. Standardized toolkit for identification of dioxin and furan releases. UNEP Chemicals, Geneva. 210 p.

8. Хруник С. Я. та ін. Енергетичне використання горючих відходів як спосіб зниження негативного впливу на довкілля. *Вісник національного університету «Львівська політехніка»: теорія і практика будівництва.* 2012. № 737. С. 201-208.

9. Мельников Б. І. та ін. Екологічні аспекти діоксинового забруднення біосфери: методи ідентифікації та зниження викидів. *Екологія та ноосферологія.* 2008. Т. 19, № 3-4. С. 88-103.

Стаття надійшла 12.04.2019.

Розділ 4

ТЕОРІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

УДК(72.01:111.852):711.2(292.451/454)

ФОРМУВАННЯ ЕСТЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ У ПРОСТОРІ ПОСЕЛЕНЬ ПРИКАРПАТТЯ ТА КАРПАТ

Н. Савчак, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-3908-7137

Львівський національний аграрний університет

Р. Савчак, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-9641-9273

НУ «Львівська політехніка»

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20.063>

Савчак Н., Савчак Р. Формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат

Запропоновано теоретичну оцінку у формуванні простору поселень Прикарпаття та Карпат.

Розглянуто сучасні громадські будівлі, збудовані українськими бізнесменами, які не завжди вписуються у навколишнє середовище і не доповнюють його, а навпаки, спотворюють, створюючи своєрідний хаос.

Звернуто увагу на формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат, введено в науковий обіг деякі естетичні властивості формування архітектурного простору та обґрунтовано їх.

Досліджено етнографічне районування території Прикарпаття, яке є однією з особливостей естетичного формування архітектурного простору. У Прикарпатті можна виокремити такі схеми розселення як витягнуті вздовж рік і доріг, скупчені поселення, розкидані безсистемно в долинах і на схилах гір. Основою забудови сіл цього регіону були садиба, церква, корчма.

Досліджуючи формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат, можемо побачити хаотичний, безсистемний характер забудови, жахливий її вигляд.

Проаналізовано планувальну організацію простору поселень, на яку впливає: характер заняття їх власників, традиції, ступінь економічного розвитку, природні умови, ландшафт та сусідні поселення.

Наведено низку чинників формування естетичних властивостей простору, а саме: соціально-економічні; екологічні; історико-етнографічні; демографічні; природно-географічні.

Здійснено оцінку проєктованого простору поселень Прикарпаття та Карпат, де вказано, що важливим є врахування етнографічних та історичних особливостей кожного регіону. Лише зберігаючи ідентичність кожного куточка території, можна зберегти її екологію та побудувати екологічні поселення. Отже, під час формування простору поселень Прикарпаття та Карпат необхідно враховувати: низку чинників, які впливають на формування естетичних властивостей у просторі поселень; естетичну візуалізацію простору поселень, відносно місця сприйняття; планувальну організацію простору поселень; адміністративні та функціональні зв'язки між поселеннями.

Ключові слова: формування, простір, естетичні властивості, поселення.

Savchak N., Savchak R. Formation of aesthetic properties in the area of Precarpathian and Carpathian settlements

The article proposes theoretical estimation in formation of the space of Precarpathian and Carpathian settlements.

The research investigates formation of aesthetic properties on the area of Precarpathian and Carpathian settlements, and confirms chaotic, unsystematic nature of the building, its terrible appearance.

The authors consider modern public buildings, built by Ukrainian businessmen, which do not always fit into the environment and do not complement it, but distort it, creating a kind of chaos.

The purpose of the study is to draw attention to formation of aesthetic properties on the territory of Precarpathian and Carpathian settlements, to introduce some aesthetic properties of formation of the architectural space and its substantiation into the scientific circulation.

The work explores ethnographic zoning of the territory of Precarpathian region, which is one of the peculiarities of aesthetic formation of the architectural space. One can distinguish such schemes of resettlement as ones, elongated along rivers and roads, crowded settlements, scattered unsystematically in the valleys and on the slopes of the mountains. Development of villages in this region was based on a household, a church, a tavern.

The research analyzes the planned organization of the space of settlements, affected by the nature of occupation of their owners, traditions, the degree of economic development, natural conditions, landscape and neighboring settlements.

A number of factors of formation of aesthetic properties of space are given in the article. The authors suggest some factors of the aesthetic properties formation of the territory, particularly socio-economic; ecological; historical and ethnographic; demographic; natural geographic.

The explored projected area of Precarpathian and Carpathian settlements is specified as very important for consideration of the ethnographic and historical features of each region.

Preserving the identity of each pattern of the territory is the only way to save its ecology and build ecological settlements. Therefore, forming the space of Precarpathian and Carpathian settlements, it is necessary to take into account a number of factors, influencing formation of aesthetic properties on the settlements area; aesthetic visualization of the space of settlements, relative to the place of perception; planning of the space of settlements; administrative and functional connections between settlements.

Key words: formation, space, aesthetic properties, settlement.

Постановка проблеми. На початку XXI ст. у Прикарпатті та Карпатах сформувалась складна палітра поселень архітектурно-планувальних, естетичних і ландшафтних типів, видів, груп, які впродовж тривалого часу створювалися за волонтариськими кон'юнктурними законами.

Сьогодні потрібно враховувати різні особливості та чинники, які мають вплив на побудову у просторі поселень. Треба визначитись, що впливає передусім на зовнішній вигляд та планування, де розміщення сусідніх поселень, характер заняття їх власників (у деяких місцях Прикарпаття поселення майже зливаються у просторі в одне ціле), традиції (етнографічне районування території), ступінь економічного розвитку, природні умови та ландшафт [1].

Досліджуючи формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат, можемо побачити хаотичний, безсистемний характер забудови, жакликий її вигляд.

Сучасні громадські будівлі, збудовані українськими бізнесменами, не завжди вписуються у навколишнє середовище і не доповнюють його, а навпаки, спотворюють, створюючи своєрідний хаос.

Сучасне передмістя (нові АЗС, мотелі, кафе, ресторани, салони продажу автомобілів, що монтуються з нових архітектурних конструкцій, виготовлених за новими технологіями) здебільшого підкреслює різкий контраст між станом основної маси забудови передмістя і рівнем сучасної архітектури [2].

Розмаїття подібності та відмінності формування естетики в архітектурі поселень зумовлене наявністю на її території різних категорій населення (постійного і сезонного, міського і сільського).

Низький рівень естетичного вирішення архітектури передмістя можна пояснити зубожінням та правовим нігілізмом українського населення у дотриманні чинного законодавства щодо забудови [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Уперше почали висвітлювати естетичні властивості українського житлового середовища

В. Самойлович [4] та О. Воропай [5]. Проте естетичний вплив на простір поселень Прикарпаття та Карпат досліджено недостатньо.

Постановка завдання. Наше завдання – звернути увагу на формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат, ввести в науковий обіг деякі естетичні властивості формування архітектурного простору та обґрунтування їх.

Виклад основного матеріалу. Формування архітектурного простору в західній та східній частинах Карпат відображається рельєфом, так званими ланцюговими грядками. На природних територіях для ведення господарств з'являлися поселення, де спочатку поселялися одна або декілька сімей.

Розростаючись, такий рід дав назву групі дворів. Прізвища перших поселенців ставали назвами сіл, присілків і містечок. Поселення залежно від лісистості території утворювалися на доступних місцях, поблизу основних доріг.

Етнографічне районування території Прикарпаття також є однією з особливостей естетичного формування архітектурного простору. У Прикарпатті можна виділити такі схеми розселення як витягнуті вздовж рік і доріг, скупчені поселення, розкидані безсистемно в долинах і на схилах гір. Основою забудови сіл цього регіону були садиба, церква, корчма.

На планувальну організацію простору поселень впливали: характер заняття їх власників, традиції, ступінь економічного розвитку, природні умови, ландшафт та сусідні поселення.

Простір поселення змінювався зі зміною виробничих відносин населених пунктів, залежно від суспільного укладу.

Під час розробки та реконструкції проектів сільських поселень необхідно враховувати відстань, структуру забудови, особливості виробництва.

У межах поселень можуть бути розташовані промислові підприємства, що не спричиняють шкідливих викидів, території колективних садів і городів жителів міста; громадські будівлі та спо-

руди, науково-дослідні установи і заклади вищої освіти, заклади відпочинку і лікування, санаторії, будинки відпочинку, фільварки, шкільні табори); спортивні споруди (іподроми, мото, автотреки, стадіони); замські озеленені території, у тому числі ліси державного лісового фонду, лісопарки, природні заповідники, пам'ятки ландшафтної архітектури (парково-палацові ансамблі); мисливські господарства; розсадники декоративних кущів і квітів; захисні зелені насадження (біля підприємств, уздовж берегів водойм, біля джерел водопостачання) цвинтарі, каплички тощо [6].

На формування естетичних властивостей у просторі поселень впливає низка чинників, які визначають доцільність їх розташування, особливості проектування та зовнішнього вигляду. Основними чинниками формування естетичних властивостей простору поселень є: соціально-економічні; екологічні; історико-етнографічні; демографічні; природно-географічні.

Враховуючи ці чинники, ми зможемо краще сформувати інфраструктуру територій поселень, налагодити соціально-економічні культурні і комунікаційні зв'язки та розвивати й апробувати нові естетичні аспекти (моделі) у просторі поселень.

Основними групами етнічного населення Прикарпаття та Карпат є бойки, гуцули, опіляни, підгоряни, покутяни і лемки. Як в архітектурі, так і в побуті та мистецтві, кожна з цих груп має свої особливості та принципи. Бойки заселяють узбіччя середньої частини Карпат. Традиційно на Бойківщині процвітали скотарство, видобування солі, лісозаготівля, ковальська справа. Землеробство та тваринництво посідали другу сходинку в народному господарстві. Традиційними пам'ятками народного будівництва регіону були дерев'яні каплиці, дзвіниці, церкви [7].

На території Карпат жили гуцули.

Географічні чинники визначили особливість життєвого укладу та рід занять. Переважно тут займалися деревообробкою, народними промислами, скотарством, писанкарством. На території цієї етнічної групи були поширені гончарство, різьбярство, ткацтво, вишивальництво. Особли-

вості пам'яток архітектури Гуцульщини – традиційні дерев'яні церкви XVI-XX ст.

Для проектування простору поселень Прикарпаття та Карпат важливе врахування етнографічних та історичних особливостей кожного регіону. Лише зберігаючи ідентичність кожного куточка території, можна зберегти її екологію та побудувати екологічні поселення.

Висновки. Отже, у процесі формування простору поселень Прикарпаття та Карпат необхідно враховувати:

- низку чинників, які впливають на формування естетичних властивостей у просторі поселень;
- естетичну візуалізацію простору поселень відносно місця сприйняття;
- планувальну організацію простору поселень;
- адміністративні та функціональні зв'язки між поселеннями.

Бібліографічний список

1. Савчак Н. С., Савчак Р. Н. Особливості архітектурно-планувальної організації простору громадських будівель і споруд між різними населеними пунктами (на прикладі Прикарпаття). *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій*: матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. форуму, присвяченого пам'яті інженера Ярослава Зайшлого, 20-22 вересня 2017 року / Львівський національний аграрний університет; ред. Д. Б. Дончак. Львів: Ліга-Прес, 2017. С. 122-125.
2. Савчак Н. С. Естетичні рішення у просторі розвитку архітектури громадських будівель і споруд поміж містом та селом. *Вісник Львівського національного аграрного університету*: архітектура і сільсько-господарське будівництво. 2009. № 10. С. 180-183.
3. Посацький Б. С. Формування архітектурного образу міста: навч. посіб. Київ: ІСДО, 1993. 368 с.
4. Самойлович В. П. Народное архитектурное творчество. Київ: Будівельник, 1977. 361 с.
5. Воропай О. Звичаї нашого народу: етнографічний нарис: у 2 т. Київ: Оберіг, 1991. 592 с.
6. Кучерявий В. П. Урбоекологія: підручник. Львів: Світ, 1999. 389 с.

Стаття надійшла 08.04.2019.

УДК 711.3:316.334.55

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ПРОСТОРОВИЙ РОЗВИТОК СЕЛИЩ МІСЬКОГО ТИПУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Я. Фамуляк, в.о. доцента

ORCID ID: 0000-0002-3486-1576

Львівський національний аграрний університет<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20.066>**Фамуляк Я. Соціально-економічні процеси та їх вплив на просторовий розвиток селищ міського типу в сучасних умовах**

Розглянуто основні проблеми нової регіональної політики щодо територіального розвитку селищ міського типу, питання ведення пошуку нових шляхів удосконалення просторової організації поселень.

Проаналізовано наукові дослідження, концепції та теорії в питаннях просторової організації селищ і малих містечок України через містобудівну науку, а також принципи теоретико-методологічних підходів до просторової організації містобудівельних систем на сучасному етапі розбудови держави і розвитку сільської поселенської мережі у світлі виконання соціально-економічних програм розвитку територіальних громад.

Містобудівна діяльність та просторова організація міського простору сьогодні в Україні відбуваються за умов становлення ринкової економіки: економічних обмежень, невизначеності форм власності на нерухомість, слабкості територіального управління.

Соціально-економічна спрямованість під час розпланування території поселень враховує соціальне розширення населення і забезпечує поділ житла на приватне і соціально-доступне, регламентоване, та диференціацію його за рівнем комфорту.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному вивченні організації та вирішенні принципів архітектурно-просторової організації сільських поселень у світлі соціально-економічних процесів на сучасному етапі розбудови держави.

Встановлено основні причини, що перешкоджають забезпеченню збалансованого розвитку селищ міського типу. Дослідження зазначених складних проблем актуальні для подальшого розвитку українських міст, містечок та сільських поселень, зокрема поселень, які історично набули певного просторового ладу і зберегли історико-культурну спадщину.

Ключові слова: містобудівельна наука, соціально-економічні процеси, урбанізація, просторова організація, регіональне планування, розселення, селище міського типу.

Famuliak Ya. Social-economic processes and their influence on spatial development of urban-type settlements under modern conditions

The article considers main problems of the new regional policy concerning the territorial development of urban-type settlements, and the question of search for new ways of improvement of the spatial organization of settlements

The author of the work analyzes scientific researches, concepts and theories of the spatial organization of settlements and small towns of Ukraine through urban development science, as well as outlines the principles of theoretical and methodological approaches to space organization of urban-planning systems at the present stage of state development and development of rural settlement network in terms of implementation of social-economic programs of the territorial communities development.

Nowadays, urban development and space organization of urban environment in Ukraine occur under conditions of the market economy, manifested in economic constraints, uncertainty of ownership of real estate objects, weakness of territorial administration.

The social-economic focus in development of the territory of settlements takes into account the social stratification of population, and secures division of housing into private and socially accessible, and regulated one, as well as makes its differentiation in terms of comfort.

Scientific novelty of the obtained results consists in the comprehensive study of organization and implementation of the principles of architectural and spatial organization of rural settlements in the light of social-economic processes at the present stage of the state development.

The research sets the main reasons, hindering the balanced development of urban-type settlements. The study of those complex problems is relevant for the further development of Ukrainian cities, towns and villages, in particular, settlements that have historically acquired a certain spatial structure and preserved its historical and cultural heritage.

Key words: city-planning science, socio-economic processes, urbanization, spatial organization, regional planning, resettlement, urban-type settlement.

Постановка проблеми. Низка політичних і соціально-економічних процесів у минулому згубно вплинула на стан просторового розвитку міських та сільських поселень. Містобудівна наука ХХ ст. в питаннях просторової організації суспільства запропонувала комплекс концепцій, теорій та ідей [1]. Для сьогоденної України особливе зацікавлення становлять ті, які виникли під впливом соціально-економічних процесів. Нові стосунки в суспільстві вимагають перегляду архітектурно-планувальних параметрів організації територій селищ.

Ці проблеми передусім стосуються організації територій в умовах урбанізації, зростаючої екологічної кризи, соціальних, політичних та економічних перетворень у країні [2].

Система сільського розселення формується під впливом багатьох чинників, зокрема демографічної ситуації в сільській місцевості й територіально-виробничій організації сільського господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Наявні роботи і наукові дослідження можна уявно розділити на три групи: ті, що формують загальнонаукову методологію на сучасні концепції стратегічного планування; дослідження, що розкривають теоретико-методологічні підходи до просторової організації містобудівних систем; праці стосовно регіональної проблематики [1]. Щодо специфічних вимог до архітектурно-планувальної та просторової організації поселень різного функціонального призначення і місця в системі розселення, то їх розкрито у працях М. Габреля, М. Дьоміна, І. Фоміна, Ю. Білоконь, Г. Петришин, Б. Посацького та ін. Особливе методологічне значення мають дослідження українських урбаністів Миколи Дьоміна, Володимира Нудельмана, Генріха Фільварова, Ігоря Фоміна. Окремі аспекти цієї проблеми досліджують архітектори Ю. Криворучко, Я. Тарас, Т. Панченко, А. Рудницький, І. Русанова, Г. Шульга та ін.

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – проаналізувати та з'ясувати, як саме соціально-економічні процеси впливають на просторовий розвиток селищ у сучасних умовах.

Виклад основного матеріалу. Містобудівна культура формується під впливом численних факторів, головним з-поміж яких є суспільно-економічні відносини, що визначають рівень

суспільного розквіту. Певна соціальна структура населення, з одного боку, прямо впливає на планування, утворюючи відповідні принципи зонування, з іншого – різні соціальні шари формують свої естетичні ідеали.

Містобудування та регіональне планування є матеріальним вираженням державної політики. Тепер в Україні формується нове містобудівне мислення, яке необхідне для визначення пріоритетів регіонального розвитку. До них слід віднести матеріально-просторову реалізацію зовнішньої та внутрішньої державної політики [2].

Водночас на початку ХХІ ст. стає відчутним потужний вплив так званої масової культури на процеси урбанізації і формування міського простору, особливо у країнах з «перехідною економікою», де засади ринкового господарювання не набули однозначних і завершених форм [4].

Регіональні особливості демографічної ситуації формуються під дією зовнішніх та внутрішніх для країни чинників, зокрема природних умов, базового генофонду, правових, моральних та релігійних норм, адміністративно-регуляторних актів, екологічних умов проживання тощо. Основними чинниками розселення, зокрема його інтенсивності і напрямів, є соціально-економічні (розвиток та розміщення продуктивних сил тощо), природні та демографічні.

Природні фактори позначаються на процесі розселення внаслідок територіальних відмінностей природного середовища (поверхні, клімату, гідрографічної мережі, корисних копалин, якості земельних ресурсів та ін.).

Територіальні особливості розселення, крім того, залежать від інтенсивності та напрямів постійних та маятникових переміщень населення.

Розселення, як відомо, оцінюється регіональними відмінностями в густоті населення, співвідношенням чисельності міських і сільських жителів, інтенсивності зміни кількості жителів сільських і міських населених пунктів тощо.

Зазначені чинники у конкретних регіонах мають свої особливості, і загальний стан демопроектів утворює мозаїчну картину як у кількісному, так і в якісному плані. На території України чітко виділяється дія трьох чинників, що впливають на розміщення населення. Найважливішим є соціально-економічний чинник, тобто розміщення продуктивних сил, що впливає на виникнення міст і значний приплив сільського населення до них. Так, міське населення з 1913 до 2000 рр. зросло у 5,5 раза, а сільське зменшилося в 1,9 раза. Тепер в Україні 445 міст та 909 селищ міського типу. Є й

поселення, чисельність жителів яких зменшується або зростає дуже повільно. Цей процес особливо посилюється останніми роками у зв'язку з помітним скороченням зайнятості та міграції населення за кордон.

Змінюється також співвідношення між типами міських поселень містами та селищами міського типу. На сьогодні спостерігається збільшення кількості міст і зменшення селищ міського типу, що пов'язано з наданням селищам міського типу статусу міст, і з переведенням селищ міського типу в ранг сільських поселень. Ще десять років тому їх у країні було 907, 60,7% загальної кількості всіх міських поселень України, проте в них проживало тільки 13,2% загальної кількості міського населення. Зараз їх кількість дедалі зростає. Загалом селища міського типу поділяють на дрібні (від двох, та крупні, понад п'ять тис., усього 829 (91% загальної кількості їх). Найбільше селищ міського типу зосереджено у Східній (446) та Західній (327) зонах.

Частка населення у селищах міського типу за останні декілька років теж зменшилася на 1,6%, а великі міста у свою чергу, крім позитивних (високий виробничий потенціал, можливість здобути освіти, отримати медичні, культурні, комунальні послуги тощо), мають і негативні характеристики: гострі транспортні, житлові проблеми, підвищений рівень забруднення навколишнього середовища, злочинність тощо.

Згідно з даними ДБН 360-92** [3] селища міського типу належать до міських поселень з населенням менше ніж десять тисяч осіб, у яких понад 85% населення зайнято в сільському господарстві.

За своїми функціями і структурою зайнятості населення селища міського типу дуже подібні в сучасних умовах із містами, що мають менше за десять тис. жителів. Відмінності між ними найбільше стираються у регіонах з аграрно-промисловим типом освоєння. Селища, які є центрами адміністративних районів, іноді мають функціональну структуру господарства, подібнішу до міст, ніж малі міста, які таких функцій не виконують. Нерідко в селищах міського типу кількість населення, яке зайняте у несільськогосподарських галузях, є вищою, ніж в окремих малих містах. Критерії, за якими розрізняють міста і селища міського типу, не витримуються, тому малі міські поселення з кількістю жителів менше за десять тис. осіб, і селища міського типу доцільно об'єднати єдиною назвою «містечка».

В Україні мережа селищ міського типу досить щільна – майже 15 с.м.т. на кожні 10 км²

території. Мережа такого типу поселень України вирізняється значними регіональними відмінностями, що зумовлено різними умовами та чинниками її формування. Серед предметів визначення демографічних параметрів усієї мережі селищ – порівняльний аналіз їхньої щільності та географічного положення; визначення впливу селищ міського типу на інші, переважно сільські населені пункти, з урахування їхнього географічного положення, демографічного та інфраструктурного потенціалу.

На території України є 1345 міських поселень, які відрізняються за зовнішнім виглядом, розмірами, адміністративним статусом, функціями та іншими ознаками. Більшість із них становлять селища міського типу (64% міських поселень), але в них проживає 13,2% міського населення.

На 1 січня 2004 р. в Україні було 886 селищ міського типу. Їхня кількість порівняно з 1 січня 1989 р. зменшилася на 4,4%, а кількість населення в них – на 14,3%. Унаслідок наявних відмінностей у розмірі та структурі соціально-економічного потенціалу можна виділити такі міські поселення (у тому числі с.м.т.) щодо їх перспективного розвитку:

1. Міські поселення з обмеженими можливостями для розширення промислового виробництва, сприятливими умовами для розміщення підприємства соціальної сфери міжрайонного значення.
2. Міські поселення із сприятливими умовами для розвитку малих і середніх промислових підприємств, розширення сфер послуг районного значення.
3. Міські поселення із сприятливими умовами для розвитку агропромислового комплексу, створення закладів виробничої і соціальної інфраструктури районного значення.
4. Міські поселення із сприятливими можливостями для розвитку промисловості з переробки місцевої сировини – організаційно-господарські центри внутрішньорайонних систем розселення.
5. Міські поселення-рекреаційні центри.
6. Селища міського типу з необхідним першочерговим розвитком соціальної сфери.

Містобудівна діяльність, а відповідно, і вся система містобудівного проектування, була переважно орієнтована на здійснення нового масового будівництва на вільних територіях, нехтуючи з уже наявними забудовами в центральних районах міста. Зараз на перше місце в містобудівних програмах виходить територіальний розвиток за рахунок внутрішньоміських територіальних резервів у сполученні з реконструкцією наявної забудови [5].

На сучасному етапі архітектурне середовище простору українських селищ зазнає змін, які пов'язані з новими соціально-економічними умовами та наслідками реформування усіх сфер суспільного життя в країні. Отож, основним завданням на сьогодні є вивчення історичного досвіду формування традиційного архітектурного простору українського села для створення оптимального середовища, де б гармонійно поєднувались архітектурно-просторова виразність, раціональність планування і забудови, історичні традиції та зв'язок із природним оточенням [6].

Висновки. Міські і сільські поселення у перспективі повинні розвиватися з урахуванням загальної концепції розселення і основних напрямків соціально-економічного розвитку регіону.

Усі міста і містечка мають розвиватись у напрямі досягнення цілності, завершеності структури, ефективного використання їх соціально-економічного потенціалу, розширення функцій, тобто у напрямі багатофункціональності.

Результати досліджень мають сприяти забезпеченню процесів управління розвитку селищ і територій, плануванню забудови, реконструкції та експлуатації населених місць і регіонів

відповідно до потреб населення, виробництва та вимог соціально-економічних перетворень у країні.

Бібліографічний список

1. Габрель М. М. Просторова організація містобудівельних систем. Київ: Видавничий дім А.С.С., 2004. 400 с.
2. Білоконь Ю. Планування території України в умовах євроінтеграції. *Досвід та перспективи розвитку міст України. Проектно-планувальні аспекти містобудування*: зб. наук. пр. Вип. 7. Київ: Ін-т «Діпромiсто», 2004. С. 5-19.
3. ДБН 360-92**. Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень: [чинний від 2014-01-01]. Київ, 2002. 107 с.
4. Посацький Б. С. Простір міста і міська культура (на зламі ХХ-ХХІ ст.): монографія. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. 208 с.
5. Плешкановська А. Вплив сучасних суб'єктно-об'єктних відносин на зміни нормативної бази містобудівного проектування. *Досвід та перспективи розвитку міст України. Проектно-планувальні аспекти містобудування*: зб. наук. пр. Вип. 7. Київ: Ін-т «Діпромiсто», 2004. С. 129-135.
6. Степанюк А. В., Кюнцлі Р. В., Фамуляк Я. Є. Архітектурне проектування будівель та споруд сільських поселень: навч. посіб. Львів: Українські технології, 2015. 296 с.

Стаття надійшла 18.07.2019.

АРХІТЕКТУРА ЕКОПОСЕЛЕНЬ ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ОСНОВ СВІТОБАЧЕННЯ

Р. Кюнцлі, к. філол. н.

ORCID ID: 0000-0001-5234-4903

А. Степанюк, к. арх.

ORCID ID: 0000-0001-5030-5724

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20.070>

Кюнцлі Р., Степанюк А. Архітектура екопоселень як відображення основ світобачення

Модні тенденції до створення екопоселень та «демонстрування їх значущості» поволі нівелюють справжнє призначення екопоселень, їх роль у збереженні природного середовища та людини як його частини. Окрім важливих факторів, які роблять поселення екологічним (екологічно чисті будівельні матеріали, природне середовище, використання альтернативних джерел енергії, безвідходне виробництво), є ще один фактор – збереження людини як частинки природи через її мислення, спосіб життя, творчу працю.

Доведено: вищим шаблоном гармонії людини і природи є створення антропогенного середовища за зразком природного. Таке середовище змогли створити мислителі ХХ століття Рудольф Штайнер, Мірра Альфасса, Оберто Айрауді, які, попри різні вірування та культури, створили міцний стрижень, що гуртує навколо себе послідовників екологічного способу життя. Цим стрижнем стала філософія – теоретичний світогляд, вчення, яке прагне обґрунтувати невід’ємність людини і природи, їх взаємозалежність, взаємозмінність.

Духовна деградація людини, згорання її деміургічних можливостей призводять до змін пріоритетів. Добровільна ізоляція людини від природи забрала від неї істинне розуміння двох дуальних начал добра і зла. При несприйнятті сьогодення та неможливості боротьби людина замикається у своєму «я», або переорієнтовується на «життя без рішень», подавляючи свою істинну сутність.

Повернення людини до екопоселень – це спроба повернутися у світ, який був втрачений внаслідок онтологічного розриву. Архітектори екобудівель своєю філософією старалися заперечити одвічну догму, що філософія може розвиватися лише двома шляхами: перший – від речей до ідей; другий – від ідей до речей. Вони вважали, що обидві теорії повинні бути удосконалені і підтверджувати одна одну.

Екоархітектура втілює ідеї та філософію гармонії з природою та собою. На відміну від своїх попередніх аналогів: втілення сили і величі держави – ампір, уособлення єдності землі та неба – готика, життєлюбства та оптимізму – бароко тощо, – екологічна архітектура є новим явищем, вперше одним з основних і фундаментальних аспектів людського існування. Екоархітектура – не універсальна, вона не намагається стати альтернативою модерної, вона демонструє понятійний зсув у нашому розумінні архітектури.

Ключові слова: архітектура, світогляд, екопоселення, гармонія.

Kiuntsli R., Stepaniuk A. Architecture of eco settlements as reflection of worldview

The trend towards increasing the number of eco-settlements and demonstration of their importance often diverts attention from their true purpose.

After all, their main role is the preservation of natural environment and man as part of it. In addition to the important factors that make a settlement environmentally friendly (environmentally friendly building materials, the natural environment, the use of alternative energy sources, waste-free production), there is another factor - the preservation of man as a part of nature through his thinking, way of life, creative work.

It was proved that the highest level of harmony between man and nature was the creation of anthropogenic environment modeled after nature itself. Such environment was created by thinkers of the twentieth century Rudolf Steiner, Mirra Alfassa, Obert Araudi. These thinkers, despite their different beliefs and cultures, have created a solid foundation attracting other environmentalists. The core of their philosophy is a theoretical worldview, a teaching that seeks to substantiate the indispensability of man and nature, their interdependence, interchangeability.

A change in man's moral landmarks often curtails his demiurgical capabilities and leads to change in priorities. The isolation of man from nature takes away from him a true understanding of the two dual principles of good and evil.

The return of humans to eco-settlements is an attempt to return to the world lost through the ontological gap. The architects of eco-buildings, through their philosophy, sought to deny the old dogma that philosophy can develop in only two ways: from things to ideas and from ideas to things.

They believed that both theories should be refined and validated.

Eco-architecture embodies ideas and philosophy of harmony with nature and itself. Unlike its previous counterparts (the embodiment of the power and grandeur of the state in the empire, the embodiment of the unity of the earth and the sky in

the Gothic, love for life and optimism in the Baroque, etc.) ecological architecture is a new phenomenon, one of the basic and fundamental aspects of human existence. Eco-architecture is not universal, it is not trying to become an alternative to modernity. It demonstrates a conceptual shift in our understanding of architecture.

Key words: architecture, eco-settlements, harmony, worldview.

Постановка проблеми. Філософські пошуки ХХ століття Рудольфа Штайнера, Мірри Альфасси, Оберто Айрауді – виклик суспільству, оскільки ці мислителі на прикладі створеної ними архітектури запропонували світові альтернативний цивілізований спосіб життя, який ґрунтується на гармонії з природою, Всесвітом і собою. Філософські пошуки, що виникли як контраргумент меркантильному суспільству, створили оригінальне мистецтво архітектури, де через об'єм, симетрію, колір, матеріали розкрито нове явище або повернуто дуже старе: асимільовані духовний світ людини і космічний простір. Екологічна архітектура з її гармонійною досконалістю здатна сьогодні протистояти архітектурі урбанізованого світу, що уособлює прагматизм та депресію сучасної людини.

Постановка завдання. Наше завдання – аналіз світоглядного підґрунтя утворення екопоселень та вираження його ідеологічних домінант через об'ємно-просторові та планувальні рішення будівель і споруд, які стали візуалізацією світогляду, що обґрунтовує альтернативний спосіб життя, де превалює гармонія людини з природою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання архітектурної спадщини, що ґрунтується на світоглядних засадах, вивчали А. Б. Беломесяцев [12], В. С. Горюнова і В. П. Поршнева [14], М. П. Тубли [23], А. Соколина [9], Т. В. Адорно [7], А. П. Мардер [16], А. О. Пучков [18; 19], А. С. Канарский [15], А. Г. Раппопорт і Г. Ю. Сомов [20], М. Хайдеггер [23]. Проте досліджень стосовно впливу світогляду на формування архітектури екопоселень – немає.

Виклад основного матеріалу. Сучасні екопоселення виникають як пошук альтернативи у житті – стресова робота, надмірне споживання їжі, норми, правила та обмеження, які вимагає цивілізоване суспільство, забирають внутрішню свободу людини, змушують жити у певних рамках. Таке життя стає все більш неприйнятним для людей, які не хочуть бути в постійному полі зору суспільства, які хочуть прожити своє життя за власними критеріями, можливо, такими, що не вписуються у норми суспільства (хіпі, вегани, аміші тощо), але є прийнятними для індивіда. Такі

люди шукають інших способів життя, і одним із таких способів є відокремлене поселення з однодумцями.

Термін «екосело» вперше ввів грузинський професор Інституту технології Джордж Г. Рамсі 1979 року на Першій Всесвітній енергетичній конференції Асоціації інженерів-енергетиків, і стосувався він проблеми «Застосування пасивної енергії для побудови середовища» (*Passive energy applications for the built environment*) [6].

Історія екопоселень починається з релігійних громад, які бачили збереження своєї віри через відособлені поселення, відмову від благ цивілізації, гармонію з природою та Богом. Серед них, скажімо, старообрядці Росії, які втекли від цивілізації в тайгу і вважають, що ручна праця, міра в усьому – це спосіб зберегти себе як таких; аміші, погляди яких передбачали консервативний спосіб життя, що зберегло протягом століть їх первісний побут та ізолювало їхні громади від впливу цивілізаційних змін.

Ще одна спроба екопоселень належить представникам субкультури – хіпі. Субкультура виникла як протест проти будь-якого контролю: державного, релігійного тощо. Хіпі спробували безліч способів життя та альтернативних видів бізнесу, зокрема комуни, спільні підприємства, холистичну медицину та здорову їжу. Вони звернули увагу на навколишнє середовище, щоб підкреслити відповідальність кожної людини перед планетою та майбутніми поколіннями. Переконання, які випливають з філософії хіпі, – віра в Землю, рух зелених у політичній діяльності, а також шаманізм і вегетаріанство.

Окрім прагнення цих спільнот до формування свого індивідуального простору, їх об'єднував один значущий фактор – пошук гармонії з природою, екологія.

Екопоселення можна розглядати як цілісні утворення, що опираються, за Каспером [5], на «триногий стіл», на якому балансують практичні зусилля, спрямовані на створення соціального та особистого простору і екологічного здорового способу життя.

Сюди можна віднести такі поселення, як селищний кооператив *Sieben Linden* у Альтмарк у Саксонії-Анхальт (Sachsen-Anhalt), лабораторію екосела *Vallede Sensaciones*, що розташоване в Іспанії в горах Андалусії, екопоселення в замку

Тондорфа, на північному краю лісу Тюрингії між європейською столицею культури Веймаром та столицею Тюрингського міста Ерфурт, Французьке співтовариство *La Borie Noble*, недалеко від Лодева, екосело Матавенерго (1000 м над рівнем моря в горах Ель-Біерсо), на північному заході Іспанії, у провінції Леон, чи «Місто Сонця» в Латвії тощо. Усі ці поселення підходять під визначення та вимоги до екопоселень *Debbie Van Schyndel Kasper*.

Проте окрему групу екопоселень утворюють поселення, основою яких є не «триногий стіл», а наріжний камінь філософії, який покладено в основу нового мистецтва архітектури, що репрезентує екоспільноту не тільки з позиції світоглядних особливостей, а й з точки зору реалізації цих особливостей в архітектурних деталях та образах.

У 1995 році після оприлюднення дослідження Роберта та Діани Гільман про зародження екопоселень під назвою «Екосела та сталі спільноти» для Gaia Trust (1991) [13] було утворено Глобальну мережу екопоселень (GEN) – підсумок пройденого шляху і спроба намалювати, намалювати чи, можливо, взяти під контроль неординарне явище, яке зародилось у другій половині XX століття як серйозний протест проти розвитку світових тенденцій. Адже, самі не усвідомлюючи, новоутворені екообщини здебільшого пропагували відмінне світобачення, відмінний спосіб життя. Як альтернатива загостренню стосунків між державами, релігійними конфліктами тощо виникає ідея єдиного духовного організму, де кожна релігія відіграє роль певного життєво необхідного органу.

Одним з органів цього організму стало антропософське вчення Штайнера, втілене у сільському господарстві, мистецтві, педагогіці, філософії, архітектурі та способі життя. Р. Штайнер написав низку лекцій про біодинамічне рільництво, де розглядав фермерське господарство як безвідходне, самозабезпечувальне виробництво, біоритми якого (посіви, поливи, збір урожаю) базуються на ритмах Місяця й Землі. Антропософські поселення ґрунтувалися на міцному філософському фундаменті, в основі якого гармонія, саморозвиток, духовне пізнання через мислення.

Найвищим щаблем філософії Р. Штайнера було створення візуального образу Всесвіту (Гетеанума), біонічні форми якого є матеріалізацією антропософського вчення філософа.

Дослідник Гетеанума Адамс Девід [1] писав, що центральною динамікою будівлі були пе-

ретини двох куполів різного розміру, призначені для вираження об'єднання духу і матерії у функціях сцени і аудиторії. Контраст між двома куполоподібними просторами детально підтримувався в інтер'єрі будівлі.

Божевенність досконалого творіння Р. Штайнер бачить у природному – гармонії, пластичності, пастелях. Він «використовував формальний принцип метаморфози в абстрактних формах орнаменталізації будівлі і наземного плану» [1].

Щоб адаптувати конструкцію будівлі до навколишнього середовища, архітектор нижню частину робить з бетону, щоб будівля ніби виростала з камінного ландшафту і вливалася в акорди навколишніх скель. Органічною архітектурою гетеанума Р. Штайнер виразив художньо-образне бачення мистецької ідеї архітектора, мовою архітектурної форми передав ідею антропософії.

Архітектура Р. Штайнера не викликає агресії, депресії та навіть радості, натомість сприяє зосередженню, спокою, роздумам. Як засвідчив час, ця архітектура була потрібною: «У двадцятому столітті ідеї антропософського вчення втілювалися в будівництві селищ і громадських центрів, житлових будинків, шкіл і лікарень, інститутів і бібліотек, органічні архітектурні форми яких особливо благотворно впливають на фізичний, психологічний та емоційний стан людей [9].

Архітектура Р. Штайнера – це унікальний синтез науки, релігії, мистецтва. Вона отримала своє реальне застосування як лікувальне мистецтво; а виражені за допомогою бетону постулати антропософського вчення роками слугують джерелом творчості, пізнання і захоплення.

Світоглядні основи знайшли своє матеріальне вираження і в архітектурі храму Матрیمانдрі в Ауровілі. У 60-70-х роках XX століття було закладено екологічне та духовне поселення Ауровіль («Місто на Світанку»). Зараз це експериментальне місто-громада в Індії. Духовним лідером поселення була Мірра Альфасса, філософія якої не належала ні Сходу, ні Заходу [21]. Філософію інтегральної еволюції духу і матерії, яку започаткував Шрі Ауробіндо, Мірра Альфасса продовжувала і втілювала у правилах проживання у місті Ауровіль (вегетаріанство, йога, медитація, використання природних матеріалів у будівництві та екоматеріалів у побуті). Мірра Альфасса залишила і архітектуру, яка представляє філософську концепцію «інтегральної веданти». Матрیمانдрі був збудований французьким архітектором Роже Анже за планами та під наглядом Мірри Альфасси (рис. 1).

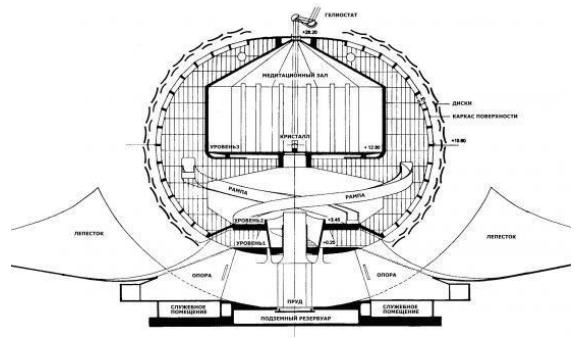


Рис. 1. Початкова ідея Матрімандіра. Матрімандір у вертикальному розрізі [10]

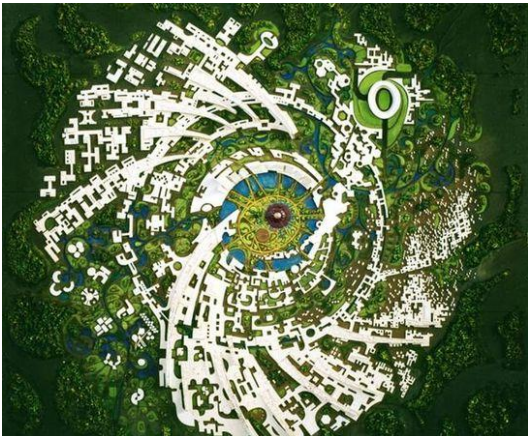


Рис. 2. Ауровіль. Фото з космосу [11]

Рис. 3. Житловий будинок в Ауровілі [8]

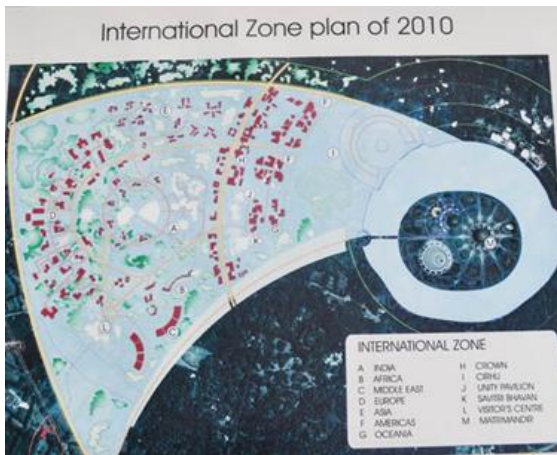


Рис. 4. План міста [8]

Рис. 5. Матрімандір (храм Матері) [8]

Будівля мала об'єднати три образи: первозданне «яйце» Брахмана, золоте супраментальне сонце і лотос у повному своєму цвітінні [10].

Філософська концепція міста втілена не тільки у храмі, а й у плануванні та забудові міста. Місто було створене на пустинному місці, де переважали ґрунти червоної глини. Ауровіль – це поселення в лісі, якщо подивитися на карту – від

центра міста у вигляді пелюстків розходяться дороги колом у радіусі близько п'яти кілометрів. Саме місто розміщено на площі близько двадцяти квадратних кілометрів. У центрі міста розташовані його серце – Матрімандір і величезний баньян (приміщення для медитації). У місті висаджено близько двох мільйонів дерев. Будівлі не вище трьох поверхів ховаються у високих деревах.

Звичайний міський пейзаж тут практично відсутній [8] (рис. 2-5).

Для того щоб зрозуміти архітектуру Ауровілю, потрібно перенести на власний спосіб життя цю іншу форму життя громади і її стиль, погодитися на пошуки і шукати разом з її мешканцями. Наше прийняття або відхилення присутньої тут духовної аури впливає на наше сприйняття архітектури. Не слід забувати, що Ауровіль – штучно створене місто, яке позбавлене багатьох сучасних благ. Проживання в місті більше ніж 2000 тисяч людей свідчить про присутні тут ціннісні духовні фактори. Адже, на відміну від Сонгдо – першого в світі «розумного міста» у Південній Кореї, яке поступово перетворюється у місто-привид, місто Ауровіль існує і розвивається з 1968 року.

До незвичних екопоселень можна віднести і Даманхур. Це духовна спільнота, що поселилася в північній Італії поблизу Турина, заснована 1975 року Оберто Айрауди. Даманхур – унікальне мистецьке творіння. Незвичайний храм своїми розписами розкаже про божественну природу людини. Вітражі, колони і скульптури створені із

застосуванням давніх технік, які практично не використовують у наш час. «Храм людства» був створений вручну, має п'ять рівнів, зали з'єднані сотнями метрів переходів (рис. 6).

Загальна площа грандіозного храмового комплексу становить близько 6 тис.м³. Його висоту можна зіставити з висотою сучасного 11-поверхового будинку [17].

Життєвий цикл, що закладений в основу життя Даманхуру, – творчий. Через мистецтво громадяни Даманхуру вивчають свій творчий потенціал, а заодно творять спільне духовне полотно, яке є відображенням їх світобачення. Даманхур є прикладом колективної праці, архітектурним та мистецьким шедевром людства, що досягає гармонії через розкриття себе у творчості та у співпраці з природою.

Філософія даманхуріан стверджує, що найціннішими творами мистецтва є те, що ми створюємо в собі через досвід, який допомагає нам стати більш зрілими, обізнаними та творчими. «Виготовлення мистецтва» – це концепція, яка пронизує всі аспекти життя.

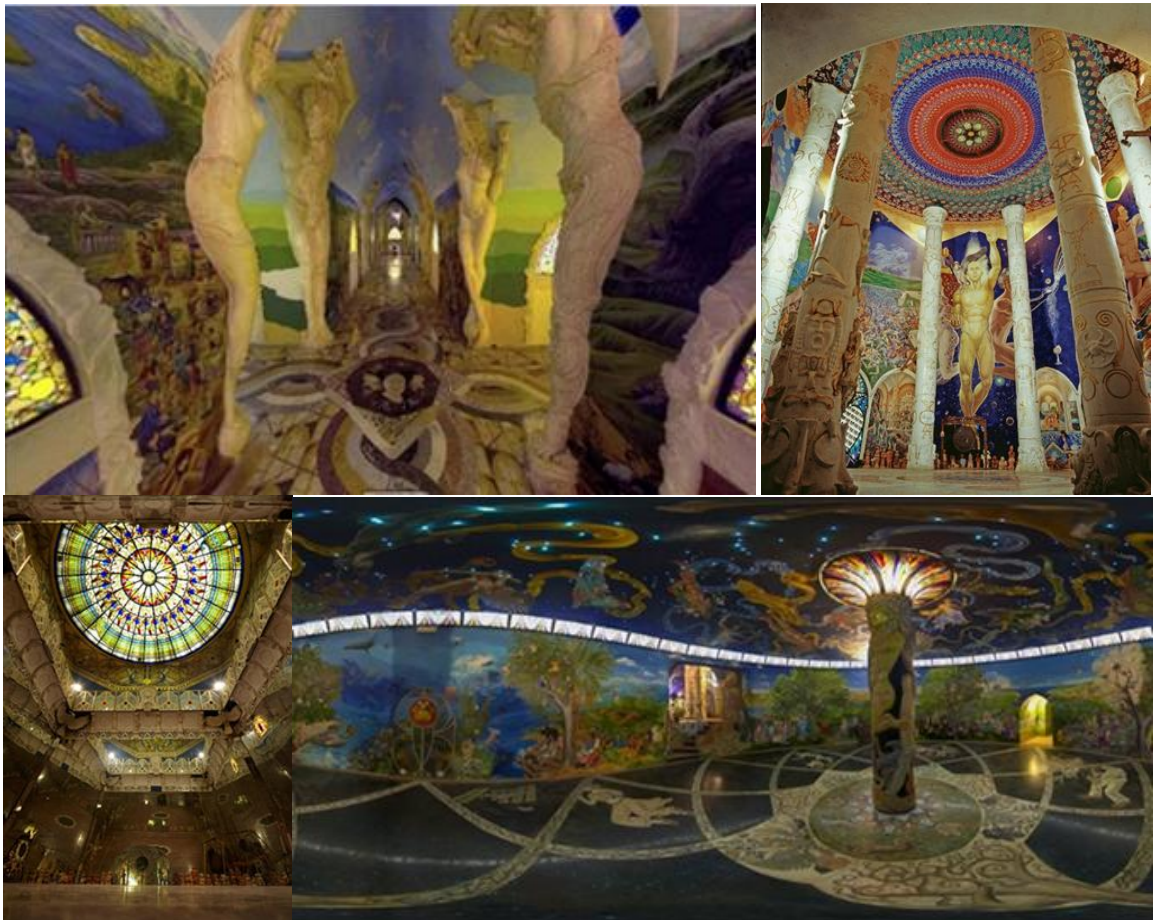


Рис. 6. Підземні храми Даманхур [17]

Священне Мистецтво веде до контакту з божественним, що перебуває в межах себе і за його межами, згідно з канонами Даманхурійського мистецтва [2].

Оберто Айроді заснував «Медитаційну школу» 1975 року, яка базується на різних езотеричних ученнях. З дитинства сам Айроді займався магією та алхімією. У 1978 році він і група близько 20 людей, у режимі суворої секретності, почали будівництво «Храму людства». Айроді був сильним лідером Даманхур, контролюючи всю організацію громади та всі рішення. Сьогодні «Храм людства» є національним надбанням і відкритий для громадськості. Крім чудового храмового комплексу, комуна має розвинену надземну інфраструктуру. Тут є своє фермерське господарство, магазини, школи і навіть університет. Цікаво, що з кожним роком кількість охочих приєднатися до незвичайної італійської комуни поступово зростає. Кількість жителів зросла до близько 1000 жителів.

Мешканці Даманхура їдять біологічно чисті харчі і на 50% забезпечують себе продуктами харчування. Для водопостачання є власні джерела та свердловини. Крім того, всі будинки збирають дощову воду. Енергопостачання забезпечено на 35%, власним виробництвом сонячної енергії – на 70%. Мешканці Даманхура працюють у власних компаніях та кооперативах. Даманхур має власну конституцію та валюту. Люди тут живуть у спільних апартаментах від 20 до 30 осіб залежно від їхніх інтересів. Наприклад, є спільнота «Прімастелла», яка керує сільським господарством. «Мангела» – відповідає за галузь стійкої енергетики [3].

Основна ідея Даманхура – реалізувати себе через твори мистецтва. Жити з мистецьким духом означає додати значення повсякденному життю, через мистецтво розвивати інтуїцію, щоб зробити життя шедевром [4].

Висновки. Духовна деградація людини, згортання її деміургічних можливостей призводить до змін пріоритетів. Добровільна ізоляція людини від природи забрала від неї істинне розуміння двох дуальних начал добра і зла. При несприйнятті сьогодення та неможливості боротьби людина замикається у своєму «я» або переорієнтовується на «життя без рішень», подавляючи свою істинну сутність.

Повернення людини до екопоселень – це спроба повернутися у світ, який був втрачений внаслідок онтологічного розриву. Архітектори

екобудівель своєю філософією старалися заперечити одвічну догму, що філософія може розвиватися лише двома шляхами: перший — від речей до ідей; другий — від ідей до речей. Вони вважали, що обидві теорії повинні бути удосконалені і підтверджувати одна одну.

Екоархітектура втілює ідеї та філософію гармонії з природою та собою. На відміну від своїх попередніх аналогів, втілення сили і величі держави – ампір, уособлення єдності землі та неба – готика, життєлюбства та оптимізму – бароко тощо, – екологічна архітектура є новим явищем, вперше одним з основних і фундаментальних аспектів людського існування. Екоархітектура – не універсальна, вона не намагається стати альтернативою модерної, вона демонструє понятійний зсув у нашому розумінні архітектури.

Бібліографічний список

1. Adams David Abstract for Rudolf Steiner's First Goetheanum asan Illustration of Organic Functionalism *Journal of the Society of Architectural Historians* 51,2 (June 1992). P.182-204.
2. Damanhur Philosophy. URL: <http://www.damanhur.org/en/art-and-creativity/philosophy> (accessed: 23.02.2019).
3. Damanhur. URL: <https://wiki.yogavidya.de/Damanhur> (accessed: 21.02.2019).
4. Damanhur. Artand Creativity. URL: <http://www.damanhur.org/en/art-and-creativity> (accessed: 22.03.2019).
5. Debbie Van Schyndel Kasper Redefining Community in the Ecovillage *Human Ecology Review*, Vol. 15, No. 1, 2008 Society for Human Ecology Ст. 13 (12-24). URL: <http://www.humanecologyreview.org/pastissues/her151/kasper.pdf> (accessed: 22.01.2019).
6. Ramsey George H., Passive energy applications for the built environment. URL: http://www.villagehabitat.com/resources/papers/passive_energy.pdf (accessed: 03.01.2019).
7. Адорно Т. В. Эстетическая теория. Москва, 2001.
8. Алексеенко Александр. Ауровиль – город будущего или куда приводят мечты? URL: <https://life-with-dream.org/aurovil-gorod-budushhego-ili-kuda-privodyat-mechty/> (accessed: 03.02.2019).
9. Архитектура и антропософия /сост. и отв. ред. Анна Соколина. Москва: «Издательство КМК», 2001. 268 с.
10. Архитектурная концепция Матримандира. Ауровиль. URL: <http://auroville.ru/discover/structure/matrimandir/33-arkhitekturnaya-kontseptsiya-matrimandira> (accessed: 02.02.2019).
11. Ауровиль: самый странный город на земле. *Жизнь планеты* National Geographic Россия. 11 февраля 2016. URL: <http://www.nat-geo.ru/planet/844502-aurovil-samyu-strannyy-gorod-na-zemle/> (accessed: 02.02.2019).
12. Беломесяцев А. Б. Філософські основи архітектури / Інститут проблем сучасного мистецтва

Академії мистецтв України. Київ: ПСМ АМУ, 2005. 488 с.

13. Гилман Роберт. Эко-деревни и устойчивые поселения / пер. с англ. Москва, 2000. URL: <http://www.seu.ru/csi/lib/books/ecoderevni/index.htm> (accessed: 02.02.2019).

14. Горюнова В. С., Поршнева В. П. «Говорящая архитектура» Рудольфа Штайнера. *Архитектура мира. Материалы конф. «Проблемы истории архитектуры»*. Москва: ВНИИТАГ, 1992. С. 139–144.

15. Канарский А. С. Диалектика эстетического процесса: Диалектика эстетического как теория чувственного познания. Киев, 1979.

16. Мардер А. П. Эстетика архитектуры: Теоретические проблемы архитектурного творчества. Москва, 1988.

17. Підземні храми Даманхур. *Livejournal*: інтернет-журнал. URL: <https://masterok.livejournal.com/2976898.html> (accessed: 02.02.2019).

18. Пучков А. А. Архитектуроведение и культурология: избранные статьи. Киев, 2005.

19. Пучков А.А. Поэтика античной архитектуры. Киев, 2008.

20. Раппопорт А. Г., Сомов Г. Ю. Форма в архитектуре. Проблемы теории и методологии. Москва, 1991.

21. Сатпрем «Агенда Матери Беседы Матери с Сатпремом». URL: http://integralyoga.ru/yoga/knigi/mother_books/agenda_materi (accessed: 02.02.2019).

22. Тубли М. П. Архитектура эпохи модерна. Москва: Стройиздат, 1992.

23. Хайдеггер М. Строить – Жить – Мыслить / за пер. Т. Возняка. *Тексты и переводы*. Харьков, 1998.

Стаття надійшла 25.04.2019.

УДК 711.4 “17” “21”(477.83)

ОСОБЛИВОСТІ МІСТОБУДІВНОГО РОЗВИТКУ ЛЬВОВА

Л. Гнесь, к. арх.

ORCID ID: 0000-0001-5594-2474

О. Сільник, к. арх.,

ORCID ID: 0000-0003-4546-3319

Р. Сільник

ORCID ID: 0000-0002-5586-5605

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20.077>

Гнесь Л., Сільник О., Сільник Р. Особливості містобудівного розвитку Львова

Вивчення особливостей формування та розвитку забудови історичних міст, таких як Львів, набули сьогодні важливого наукового і практичного значення. Це пов'язано не лише із проблемою збереження історичної спадщини, але і з необхідністю набуття позитивного досвіду для сучасної будівельної практики.

Дослідження присвячене аналізу розвитку планувальної структури Львова. До уваги взято особливості поетапного формування забудови міста протягом важливого формотворчого періоду. Розпланування міст, що є історичними пам'ятками, – складний процес, який повинен вдало поєднувати в собі особливості сучасного життя та послідовності його історичного розвитку протягом усього існування. Важливим етапом у розвитку Львова є період кінця XVIII – початку XX ст. Дослідження особливостей формування та розвитку забудови історичних міст, таких як Львів, набули сьогодні важливого наукового і практичного значення. Це пов'язано не лише із проблемою збереження історичної спадщини, але і з необхідністю набуття позитивного досвіду для сучасної будівельної практики.

У статті висвітлені важливі події та чинники, що вплинули на забудову міста, розвиток його планувальної структури та особливості забудови. Показано послідовність забудови міста. Виділено типи забудови у різних частинах міста, окремі райони, що мали певні особливості розвитку. Визначено, що забудова в різних частинах Львова велася нерівномірно, на що впливала ціла низка чинників, як природних, так і соціально-економічних. Щільна забудова поширювалася концентричними колами від середмістя і поступово замінювала малоповерхову забудову в периферійній частині Львова. У результаті послідовного аналізу виділено основні періоди розвитку містобудівної структури. Такі особливості забудови сьогодні важливі для процесів реконструкції міста та розвитку туристичних маршрутів, а також є джерелом досвіду в питаннях майбутнього розвитку міста.

Ключові слова: містобудівельна ситуація, ділянки міста, передмістя, середмістя, оборонні мури, житлова забудова, планувальне вирішення, вулична мережа, міська забудова.

Hnes L., Silnyk O., Silnyk R. Features of the city planning development of Lviv

Nowadays, the research of the features of formation and development of historic cities, like Lviv, has become of great scientific and practical significance. It is forced not only by the problem of the historic heritage preservation, but also by the need of gaining up-to-date experience of construction within historic cities.

The article is devoted to the analysis of development of the planning structure of Lviv. The features of a gradual process of the city's development during the important forming period have been taken into consideration. Planning of the cities of historic values is a particularly complex process, which needs to combine felicitously the features of modern life and the sequence of its historical development throughout its existence. An important stage in the development of Lviv is the period between the end of the 18th and the early 19th centuries. Nowadays, the research of the features of formation and development of historic cities, like Lviv, has become of great scientific and practical significance. It is not only due to the problem of the historic heritage preserving, but also because of the need of gaining of up-to-date experience of construction within historic cities.

That period in the city's life was marked by the intensive development of free territories with housing, shopping and entertainment facilities. The city's territory continued to expand.

The article highlights important events and factors that have influenced development of the city and development of its planning structure, as well as the order of its development. The work classifies types of buildings in different parts of the city and certain districts, which has certain features of development. It is determined that development of different parts of Lviv was carried out unequally and was influenced by a number of factors such as natural, social and economic. The compact planning was distributed concentrically from the city center and gradually replaced low-rise buildings on the outskirts of Lviv. According to the result of analysis of the dynamics of the city development and defining of the residential areas, the main periods of town planning development are classified in the study. These days, such features of the city development are important for the processes of the city reconstruction and development of tourist routes. This experience is valuable for the future development of the city.

Key words: city-planning situation, city districts, suburbs, middle cities, defensive walls, housing development, planning solution, street network, urban development.

Постановка проблеми. Розпланування міст – історичних пам'яток – складний процес, що повинен вдало поєднувати в собі особливості сучасного життя та послідовності його історичного розвитку протягом усього існування. Важливим етапом у розвитку Львова є період кінця XVIII – початку XX ст. Дослідження особливостей формування та розвитку забудови історичних міст, таких як Львів, набули сьогодні важливого наукового і практичного значення. Це пов'язано не лише із проблемою збереження історичної спадщини, але і з необхідністю набуття позитивного досвіду для сучасної будівельної практики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення літературних джерел, де розглянуто розвиток архітектури міста, є важливим етапом дослідження, оскільки кожен з періодів має значення та є частиною всієї ланки історико-архітектурних процесів. До таких належать праці, де проаналізовано містобудівну ситуацію паралельно з технологічними, будівельними нововведеннями [1–6], чинники впливу віденської архітектури [2; 7], а також правові аспекти будівельних закономірностей [3]. До уваги взято також праці польських та львівських дослідників-архітекторів, що були опубліковані наприкінці XIX – на початку XX ст. [2; 8].

Постановка завдання. Наше завдання – аналіз передумов та етапів забудови Львова протягом XVIII – початку XX ст., а також встановлення закономірностей і чинників розвитку забудови міста.

Виклад основного матеріалу. Різноманітний характер рельєфу Львова зумовив добре розвинену мережу давніх потоків і річок на його території, що у свою чергу вплинуло і на розпланувальні особливості міста [4]. З 1772 року Львів, опинившись під австрійським пануванням, переживає низку кардинальних змін, що позначились на багатьох сферах його життя, у тому числі в містобудівельній структурі.

Важливим нововведенням для Львова було знесення його оборонних мурів. У результаті набула змін уся планувальна структура міста. Передміські території поступово влились у загальноміське середовище, відповідно розширились його межі. Варто зазначити, що забудова колишнього передмістя наприкінці XVIII ст. здійснювалася без загального містобудівного задуму механічним нарощенням кварталів, що мали в нових районах переважно прямокутну форму в плані. Внаслідок

цього на основі стародавніх доріг, що розходяться від історичного ядра, і трас водних потоків склалися планувальні радіально-променевого характеру [5]. Друга половина XVIII ст. – початку XIX ст. є періодом значного пожвавлення у будівельному русі. Центральна частина злилася з передмістями в єдиний урбаністичний організм [1], але середмістя залишалось практично без змін [3]. Порівняння сучасного розпланування кварталів за свідченнями документальних джерел доводить, що принцип розподілу їх на приблизно рівні видовжені ділянки, зайняті трикутними кам'яницями, зберігався принаймні з середини XVI ст. [6].

Просторове розширення території протягом XIX ст. відбувалось за чітко окресленими напрямками вздовж вулиць, що створювали радіальне розпланування території населеного пункту (рис. 1). Серед комунікаційних шляхів, які об'єднували Львів зі світом, особливе значення для просторового розвитку міста у XIX ст. мали дороги Янівська (тоді вул. Казимирівська, зараз вул. Городоцька, Шевченка), Городоцька (зараз вул. Зелена), Бродська (зараз вул. Личаківська). Вони окреслили напрям подальшої забудови. Сьогодні ці вулиці залишаються у структурі міста і частково зберегли свою першу забудову (вулиці Городоцька, Замарстинівська, Шевченка, Личаківська). Будували переважно житлові будинки, що мали прибутковий характер для їх власників. Будинки були дво-триповерховими, розташовувались щільно один біля одного. Перші поверхи були зайняті банками, магазинами, ательє тощо.

З часом радіальна система розпланування Львова перетворилась на радіально-кільцеву, за рахунок створення нових вулиць та кварталів. У середині XIX ст. місто стало подібним до багатокінцевої зірки, центром якої залишалось середмістя (рис. 2), проміннями були смуги забудови вулиць Янівської, Городоцької, Жовківської, Личаківської та ін. Об'єднувались вони вузькими доріжками неправильної форми, що проходили незабудованими територіями.

Місто до початку XX ст. розвивалось стихійно і хаотично [3]. Після 1870 р. на ділянках інтенсивної забудови докладали зусиль, спрямованих на створення єдиної композиції забудови. У 1885 р. міська рада видала закон, в якому закладені вимоги щодо охорони здоров'я й принципи забудови вулиць. Відбувалось це за допомогою попереднього визначення габаритів забудови [3].

Важливе значення в містобудівельній історії Львова XIX – початку XX ст. мало властиве всім великим капіталістичним містам формування нового загальноміського центру. Якщо до цього

періоду центральна частина залишалась без змін, то вже у другій половині XIX ст. виникла потреба щодо оновлення центру міста. Із 20-х років XIX ст. простежувалася тенденція його виходу за межі старого міста. Проте найзначнішою містобудівною акцією стало перекриття річки Полтви і створення вздовж її річища нової парадної магістралі – широких озелених проспектів К.

Людвіга й Академічного (нині проспекти Чорновола, Шевченка). Вони об'єднували сучасні площі Театральну, А. Міцкевича, Галицьку, Бернардинську й Академічну. Вздовж магістралі розміщено громадські будівлі – театри й казино, Промисловий музей, Торговельно-промислову палату, банки, контори, готелі, великі крамниці та кілька скульптурних монументів [5].



Рис. 1. Фрагмент плану Львова (1890 р.) із забудовою Краківської ділянки



Рис. 2. Північна частина середньовічного Львова

Розбудовуються також найближчі околиці – Залізна Вода, Софіївка, Погулянка, Центнерівка, Кривчиці [7].

Введення в законну дію будівельного статуту для Львова сприяло активізації розробок планів регуляції столичного міста наприкінці XIX – на початку XX ст., в яких важливе значення надавалось естетиці та гігієні міста, регулювався розвиток вуличної мережі, нормувалася висота споруд залежно від ширини вулиці. Інші приміські ділянки заповнюються також паралельно доїздовим до міста шляхом одно-, двоповерховими окремо стоячими будинками з розлогими присадибними ділянками. У периферійній частині міста забудова була менш щільною, в окремих частинах навіть ще залишались однородні будиночки з присадибними ділянками для ведення сільськогосподарських робіт (дальній район вулиці Замарстинівської, Личаківської, Шевченка тощо).

У 1900 р. помітним стає розподіл міста на дві частини. Райони I та IV були «зеленішими», менше населені й забудовані, а райони II, III і V населені й забудовані більше. У 1910 р. в західній частині Галицького району виділяється зосередження віллової забудови на Новому Світі вздовж вулиці С. Бандери. Тобто чітко виді-

ляються райони забудови за кількістю озелених територій, щільністю населення, за вартістю будинків. Поліпшено благоустрій Львова, його колишніх передміських ділянок.

Сучасний період у житті міста відзначається інтенсивною забудовою вільних територій житлом та торгово-розважальними закладами. Територія міста продовжує розширюватись. Проте на його теренах впевнено влились у сучасне життя будівлі, що формували історію протягом багатьох поколінь львів'ян.

Висновки. У результаті аналізу динаміки забудови міста та локалізації районів житлової забудови було виділено основні періоди розвитку містобудівної структури. Визначено, що забудова в різних частинах Львова велася нерівномірно, на що впливала низка чинників, як природних, так і соціально-економічних. Щільна забудова поширювалася концентричними колами від середмістя і поступово замінювала малоповерхову забудову в периферійній частині Львова. Такі особливості забудови сьогодні важливі для процесів реконструкції міста та розвитку туристичних маршрутів, а також є джерелом досвіду в питаннях майбутнього розвитку міста.

Бібліографічний список

1. Вуйцик В. С. Будівельний рух у Львові другої половини XVIII століття. *Записки наукового товариства імені Шевченка*. Т. ССХLI. Праці Комісії архітектури та містобудування. Львів, 2001. 375 с.
2. Пурхля Я. Віденські впливи на архітектуру Львова у 1772-1918 роках. *Архітектура Львова у XIX ст.* Краків, 1997. С. 31 – 53.
3. Сільник О. Етапи містобудівного розвитку Львова XVIII–XX ст. *Проблеми теорії та історії архітектури України*: зб. наук. пр. Вип. 14. Міністерство освіти і науки України: Одеса: Астропринт, 2014. С. 97–101.
4. Степанів О. Сучасний Львів. Львів: Фенікс, 1992. 234 с.
5. Трегубова Т. О., Мих Р. М. Львів: Історико-архітектурний нарис. Київ: Будівельник, 1989. 270 с.
6. Трегубова Т. О. Реконструкція розпланування середньовічного Львова за письмовими джерелами. *Архітектурна спадщина України*. Київ, 1996. Вип. 3, ч. 2. С. 17–31.
7. Шишка О. Наше місто. Львів: Центр Європи, 2002. 272 с.
8. Litynski M. Gmach Skarbkowski na tle architektury lwowskiej w peirwszej polowie XIX wieku. Lwów: Nakladem fundacji Skarbkowskiej, 1921. 94 s.

Стаття надійшла 28.04.2019.

УДК 7/39:71.712

ВПЛИВ ЧАЙНОЇ ЦЕРЕМОНІЇ НА ПЛАНУВАННЯ ТА ФУНКЦІЇ ЯПОНСЬКОГО САДУ

О. Волошенко, старший викладач

ORCID ID: 0000-0003-0207-1892

Львівський національний аграрний університет

В. Волошенко, асистент

ORCID ID: 0000-0001-5555-2740

Національний лісотехнічний університет України

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20.081>

Волошенко О., Волошенко В. Вплив чайної церемонії на планування та функції японського саду

Розглянуто вплив чайної церемонії на планування та функції японського саду. Зокрема проаналізовано історичний досвід створення і функціонування чайної церемонії. Згадано творця чайної церемонії у японській традиції буддистського священика Мурата Дзюкко та його учнів і послідовників – Дзео Такено, Се-но-Ріко, які по-новому переосмислили архітектуру чайного будинку і планування саду. Це стосувалось оздоблення і якості матеріалів, їх фактури, кольору та поєднання, а також набору всіх предметів, які вживали у церемонії, до найдрібніших деталей. Відзначено у культурі чаю «храмове чаювання», «палацові ігри в чай», «палацове свято» та «чайні збори». Кожен клас японського суспільства сприймав культ чаю по-різному: аристократи – як витончену розвагу, пишне і яскраве дійство, самураї – як відпочинок, відстороненість від небезпечних військових походів та постійної фізичної напруги, багаті купці – як приховану демонстрацію своєї самостійності, представники бідніших класів – як естетичне осмислення одного з елементів власного побуту. Висвітлено предметне наповнення, як ритуальне, що супроводжувало чайну церемонію, та його утилітарне значення. Розглянуто особливості формування архітектури чайного будинку, планування чайного саду, з його елементами: доріжкою, ємністю для омивання рук, ліхтариком, лави для очікування, ківш. Розкрито особливе ставлення до чайної церемонії та її складових – будинку та саду, їх зв'язок з природою, філософією, релігією та мистецтвом, що сприяли духовній концентрації людини, викликали певні асоціації, наповнювалися символікою і театралізованим дійством. Виділено основну рису японського чайного саду – символічну, вагомим завданням якої було показати у саду незайману людиною природу, як об'єкт споглядання та милування, та прихований вплив церемонії на вияв тонкої емоційної реакції на природну красу і виробу мистецтва.

Ключові слова: Японія, чайна церемонія, «храмове чаювання», «палацові ігри в чай», «палацове свято», «чайні збори», чайний будиночок, сад, канони, традиції.

Voloshenko O., Voloshenko V. Influence of tea ceremony on planning and functions of a Japanese garden

Influence of the tea ceremony on planning and functions of a Japanese garden is examined in the article. In particular, the historical experience of creating and operating of a tea ceremony has been analyzed. The research mentions the creator of the tea ceremony in the Japanese tradition, i.e. the Buddhist priest Murat Dziukko and his students and followers – Dzeo Takeno, Seno Rico, who have re-imagined the architecture of the tea house and planning of the garden. It concerned the decoration and quality of materials, their texture, color and combination, as well as the set of all the items that were used in the ceremony, in the smallest details. The «temple tea», «palace games in tea», «palace holiday» and «tea collection» were distinguished in the cult of tea. Each class of the Japanese society perceived the cult of tea in different ways: the aristocrats – as a sophisticated entertainment, lush and bright action, samurai – as rest, detachment from dangerous military campaigns and constant physical tension, rich merchants – as a covert demonstration of their independence, representatives of the poorer classes – as aesthetic comprehension of one of the elements of their own life. The essential content, as a ritual, accompanied by a tea ceremony and its utilitarian significance was found out in the work. Features of formation of the tea house architecture, planning of a tea garden, with its elements: a track, a place for hands washing, a flashlight, waiting benches, and a bucket are considered by the authors. The article discovers a special attitude to the tea ceremony and its components, namely, the house and the garden, their connection with nature, philosophy, religion and art, which contributed to the spiritual concentration of man, caused certain associations, was filled with symbolism and theatrical performance. The research distinguishes main feature of the Japanese tea garden, particularly the symbolic, important task of which was to show nature in pristine nature as an object of contemplation and admiration, and the hidden effect of the ceremony on the manifestation of a subtle emotional reaction to natural beauty and art.

Key words: Japan, tea ceremony, «temple tea», «tea palace games», «palace holiday», «tea collection», tea house, garden, canons, traditions.

Постановка проблеми. Культ чаю (тя-до) – один з дуже важливих і складних явищ у японському мистецтві епохи середньовіччя. Він пронизував своїми ідейними концепціями усю культуру, впливаючи на світогляд і на спосіб життя людей того часу. Цей культ сприяв формуванню нових естетичних поглядів, художніх форм, та, у деякому вигляді, зберігся до нового часу. З ним пов'язана поява елементів: спеціальної архітектурної споруди – чайного будинку (тясицу) і чайного саду (тятива), що утворюють єдине ціле.

Чайний сад був новим типом саду швидше за функцією, ніж за формою, і будувався з основних елементів: дерев, чагарників, каменів. Композицію саду доповнювали ємкість для омивання рук та кам'яні ліхтарі, як необхідні елементи у самому ритуалі чайної церемонії.

Звісно, і нова архітектурна форма, і видозмінений тип саду, мали свій історичний шлях. Це була перероблена і оригінально переосмислена інформація багатьох поколінь, що продемонструвала дивовижну творчу здібність нації до трансформації чужих і своїх художніх ідей [5, с. 136].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженням японських садів завдячуємо працям багатьох учених-дослідників, зокрема Н. С. Ніколаєвої [5], І. О. Богової [1], Л. М. Фурсової [1], Н. Я. Крижанівської [2], В. П. Кучерявого [3–4] та інші, проте вплив чайної церемонії на планування та функції японського саду досліджено недостатньо.

Постановка завдання. Наше завдання – дослідити вплив чайної церемонії на планування та функції японського саду.

Виклад основного матеріалу. Культ чаю зародився у Китаї в епоху Тан. Згодом він з'явився у японських монастирях, а з XIII ст. монахи зробили чайний ритуал повсякденною практикою при довгих медитаціях. Творцем чайної церемонії японська традиція вважає буддійського священика Мурата Дзюкко (1422-1502). Він узяв за основу деякі риси монастирського ритуалу чаювання, а також «чайних зборів», створивши для цього спеціальне приміщення, тим самим виділив самостійне чаювання з власним дійством. Обране приміщення було у вигляді дерев'яної хатинки (приблизно 3 x 3 м), побудованої із звичайних матеріалів (дерева, соломи, бамбуку) [5, с. 137].

Дзюкко побачив у простоті хатинки особливу красу та великий внутрішній сенс, а в

основу чайної церемонії заклав найголовніше з позиції японської філософії – це прагнення до природності, довіри та відданості. Ідея Мурата Дзюкко ґрунтується на чотирьох принципах чаювання: гармонії, шанобливості, чистоті і тиші («вабі») [6].

Послідовник Дзюкко – Дзео Такено – зробив ще більший наголос на виявленні художніх якостей будинку («тясицу»): грубуватості глиняних стін та спеціально необробленої бамбукової решітки на вікнах. Дзео запропонував також глиняний чайний посуд дуже грубої обробки, яка нагадувала про селянську простоту японців [6].

На початку XIV ст. чайний ритуал був поширеним в аристократичному палацовому середовищі у формі гри в чай (тя-суки), а саме у вигляді витончених розваг. Це була традиційна для середньовічної Японії форма розваг у вигляді змагання (турніру чи конкурсу). Суть гри полягала в тому, що присутнім почесним гостям пропонували декілька варіантів різних напоїв чаю, і треба було визначити їх сортову приналежність та походження після куштування. На початку періоду Мурамати цей ритуал влаштовували як палацове свято у найбільшому і найпишнішому залі [6].

Водночас в інших прошарках суспільства, а саме у колах торговців і ремісників, чаювання набуває форми особливих зборів, де на першому плані відчуття духовного, ідейного єднання учасників у дружній атмосфері простого спілкування однодумців.

У колах самураїв практикували так звані турніри. Звичайний люд не організував галасливих заходів, а саме чаювання відбувалося у скромній тихій обстановці, у родинному колі, за обговоренням справ насущних [6].

Протягом наступного століття чайна церемонія обростала все новими якостями та ще більше просочувалася духовністю японського саду.

Остаточне становлення класичної форми чайної церемонії пов'язане з ім'ям Се-но-Ріко, який створив свою концепцію («тя-но-ю») та по новому переосмислив архітектурну конструкцію чайного будиночка і планування саду. Це стосувалось оздоблення і якості матеріалів, їх фактури, кольору та поєднання, а також набору всіх предметів, які вживали у церемонії, до найдрібніших деталей. Зокрема Ріко запропонував кілька змін чайного будиночка: підняв вікна так високо, щоб вони слугували тільки джерелом розсіяного світла і не давали змоги бачити те, що відбувається у саду, щоб нічого не порушувало

процесу чаювання, та приділив особливу увагу входу в чайний будиночок, зробивши його низьким. У цьому він бачив особливе значення: будь-яка людина, незалежно від рангу та чину, повинна зігнутися, щоб переступити поріг чайної кімнати, символічно визначаючи рівність усіх у чайній церемонії. Також перехід означав відмову від зовнішньої метушні та повагу до господаря й інших учасників церемонії. Ще однією заслугою Ріко було удосконалення саду, на території якого розташовувався чайний будиночок («тятива»), та розміщення доріжки, що вела до гостьового входу («розди») [6].

Видозміна естетичних принципів, а згодом і канонів у результаті поширення чайних церемоній, відповідно відбилися і в мистецтві садів. Поява в чайному саду лави для очікування, ємності для омивання рук, кам'яного ліхтарика та доріжки, яка була переходом через сад, означали появу предметів з утилітарною функцією, а сам сад ставав не тільки картиною для споглядання, а й місцем діяння, життєвим простором людини. Чайний сад, зберігаючи стару естетичну функцію, як об'єкт споглядання та милування, отримав конкретне «корисне» використання.

Прохід через сад був першою сходинкою відмови від світу реальності. Щойно гості входили у ворота чайного саду, одразу вступали у світ, відмінний від повсякденного існування, перемикали свою свідомість на естетичне переживання найдрібніших нюансів чайної церемонії та глибоко насолоджувалися нею. Сад згідно з каноном побудови простору ставав бар'єром, межею двох світів з різними законами, правилами і нормами. Він психологічно і фізично готував людину до сприйняття мистецтва та краси. Чайний сад, крім простору, мав ще одного «героя» – час. Майстри чаю розробили канони чайної церемонії через просторову побудову, композицію звичайних елементів саду та особливу театралізацію діяння, яка розтягувалася в часі. Вагоме значення отримало влаштування доріжки: пряма або вигнута, вузька або легка, щільна і компактна, від чого залежав ритм руху через сад. Людина, ідучи стежкою, відчувала пришвидшення або сповільнення руху, долаючи простір на шляху до мети. Нерівне кам'яне покриття змушувало гостей дивитися собі під ноги, зауважуючи красу фактури каменів на тлі моху або маленької гальки, а спеціально вирівняні ділянки давали змогу милуватися садом. Далі доріжка вела до кам'яної ємності для омивання рук, де зупинка тривала, але не тільки для здійснення ритуалу, а й для отримання насолоди від незвичної форми.

Японський сад сприяв духовній концентрації людини, не відволікав її своєю вигадливою композицією і яскравістю квітів. Здебільшого він був засаджений деревами і вічнозеленими чагарниками, які створювали переходи одного тону. Невеликий за розміром сад заспокоював своєю натуральністю й простотою, як сама природа. Кожна незначна його деталь була ретельно продумана і оброблена, щоб не зіпсувати враження невимушеної природної краси. Всі предмети у саду, навіть, ті що мають утилітарний характер (кам'яна ємність для води, кам'яний ліхтар-вежа, лава), мали природний вигляд, не контрастували, зливались з камінням і рослинністю. Ємність для води геометричної форми інколи спеціально видозмінювали, робили подібною на природний камінь із заглибленням, нібито розмитим водою. Враження спокою і гармонії чайного саду досягали за рахунок його монотонності та переважання горизонтальних ліній і плоских поверхонь, тоді як враження відчуженості, спокою і тиші виникало з природності усіх елементів саду.

Усвідомлення утилітарного, як красивого, у формуванні японського саду мало великий вплив на подальший розвиток мистецтва та художнього мислення японців [5, с. 161].

Висновки. Дослідивши культ чайної церемонії у японській традиції, можна стверджувати, що він мав певну історичну логіку, був пов'язаний з розвитком художнього мислення та деякими соціальними процесами. Загалом у культурі чаю можна виділити «храмове чаювання», «палацові ігри в чай» (розваги, «змагання-конкурси»), «палацове свято» та «чайні збори».

З часом культ чаю вийшов за межі замкнутого приміщення та поширився на територію саду, чим зберіг театралізовану, символічну і метафоричну роль. Як предмети чайної кімнати, так і компоненти чайного саду склалися з двох «змістовних частин» – видимої, явної з утилітарною функцією (ліхтар для освітлення шляху, піднесені над травою або мохом кам'яні доріжки, щоб не замочити ноги, лава для очікування, ємність з водою, щоб здійснювати омивання), та прихованої, з символічною функцією (ліхтар – як світло істини, що розганяє морок невігластва, рух по саду – як шлях до істини, галька – як потік води.). Фіксували увагу не тільки на особливості форми усіх предметів як у чайному саду, так і у чайній кімнаті, а й на відношенні до них, як до живих істот, які володіють духовністю, служать загальним ідейним цілям чайної церемонії, насичують її змістом.

Ідея саду була достатньо глибокою, незважаючи на канонічність, допускала безліч варіантів і саме тому збереглась у наступних століттях, доживши до сучасності не як художня реліквія, а як живе мистецтво [5, с. 179].

Бібліографічний список

1. Боговая И. О., Фурсова Л. М. Ландшафтное искусство: учебник для вузов. Москва: Агропромиздат, 1988. 223 с.

2. Крижанівська Н. Я. Основи ландшафтного дизайну: підручник. Київ: Ліра-К, 2009. 218 с.

3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Світ, 2005. 456 с.

4. Кучерявий В. П. Історія ландшафтно-архітектури: підручник. Львів: Новий світ – 2000, 2018. 702 с.

5. Николаева Н. С. Японские сады: [книга]. Москва: Изобразительное искусство, 1975. 280 с.

6. Чайна церемонія у Японії: електронні ресурси: (Матеріали Вільної енциклопедії). URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення: 9.04.2019).

Стаття надійшла 31.05.2019.

Розділ 5
ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ:
СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

УДК 332.05:63:36

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

М. Ступень, д. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-7599-8261

Р. Таратула, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-6943-382X

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Ступень М., Таратула Р. Оцінка економічної ефективності сталого розвитку сільських територій

Встановлено, що сталий розвиток сільських територій залежить від ефективності функціонування сільсько-господарських підприємств. Основною метою проведеного дослідження є оцінка економічної ефективності сталого розвитку сільських територій, яка повинна враховувати не лише доходи, а й витрати діяльності суб'єктів господарювання в галузі сільського господарства. Систематизація літературних джерел засвідчила, що під соціально-економічним розвитком сільських територій варто розуміти динамічну взаємодію, яка полягає в економічному прогресі та взаємодії на територіальному рівні. Доведено, що соціально-економічна перебудова українського села вимагає створення високопродуктивного сільського господарства. Актуальність вирішення окресленої наукової проблеми полягає в тому, що стимулювання розвитку підприємництва у сільському господарстві є основним напрямом відродження цього виду діяльності. Опрацьовані статистичні дані вказують на негативну тенденцію зниження кількості сільськогосподарських підприємств у сільському господарстві Львівської області за 2005–2016 рр. На основі аналізу економічної діяльності сільськогосподарських підприємств Львівщини спостерігаємо тенденцію до збільшення чистого прибутку на 3,8 тис. грн за зростання на 1 % кількості підприємств, які його одержали. Чистий збиток знизиться на 4,4 тис. грн за зменшення на 1 % загальної кількості підприємств, що зазнали збитку. Методичним інструментарієм проведеного дослідження став метод побудови матриці коефіцієнтів кореляції, представлений у вигляді матричного графіка. Дослідження роботи сільськогосподарських підприємств у галузі сільського господарства дасть змогу запропонувати нові підходи до розвитку сільських територій, які матимуть на меті стимулювання підприємницької активності та диверсифікацію зайнятості сільського населення.

Ключові слова: ефективність, сталий розвиток, сільські території, сільськогосподарські підприємства, аграрне виробництво.

Stupen M., Taratula R. The assessment of economic efficiency of rural territories sustainable development

One has suggested that sustainable development of rural territories depends on the efficiency of agricultural enterprises functioning. The main objective of the conducted research is to assess the economic efficiency of sustainable development of rural territories, which should take into account not only incomes but also the costs of activities of business entities in the field of agriculture. In addition, the systematization of literary sources has shown that one should consider the social and economic development of rural territories as the dynamic interaction, which lies in economic progress and interaction at the territorial level. It is proven that the social and economic restructuring of the Ukrainian village requires creation of highly productive agriculture. The actuality of that scientific problem is explained by the fact that stimulating the development of entrepreneurship in agriculture is the major direction of that activity revival. The studied statistics shows a negative tendency for decrease of the number of agricultural enterprises in the agriculture of Lviv region for the period of 2005–2016. Basing on the analysis of the economic activity of agricultural enterprises of Lviv region, one can conclude that there is a tendency to increase of the net profit by 3,8 thousand UAH along with an increase in the number of enterprises, receiving the profit, by 1 %. The net loss will decrease by 4,4 thousand UAH, with 1 % decrease of the total number of enterprises, experiencing that loss. The method of constructing of a matrix of correlation coefficients, presented in the form of a matrix graph, was used as the methodical tool of the conducted research. To sum up, the research on agricultural enterprises performance in the field of agriculture will secure new approaches to rural territories development. Their goal will suggest stimulation of business activity and diversification of rural population employment.

Key words: efficiency, sustainable development, rural territories, agricultural enterprises, agricultural production.

Постановка проблеми. Сталий соціально-економічний розвиток сільських територій безпосередньо впливає на рівень продовольчої, екологічної та економічної безпеки країни, що, своєю

чергою, залежить від ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств. Але відсутність відповідних інституційних механізмів з управління земельними ресурсами є головною

проблемою розвитку сільських територій та галузі сільського господарства зокрема. Це підтверджує існуюча негативна тенденція показників якості життя сільського населення, що зумовлена зниженням рівня його доходів, погіршенням демографічної ситуації. За цих умов оцінка економічної ефективності сталого розвитку сільських територій та розробка на цій основі теоретико-методологічних підходів до їх організації, удосконалення управління ними є інструментом подолання існуючих соціальних, економічних та екологічних диспропорцій у розвитку сільської економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Методичні підходи до процесу оцінювання ефективності сталого розвитку сільських територій відображено у дослідженнях О. Гуторова [2], М. Маліка [4], Л. Мармуль [6], П. Саблука [8], М. Хвесика [5] та ін. Проте актуальними залишаються питання оцінки економічної ефективності сталого розвитку сільських територій, які повинні враховувати не лише доходи, а й витрати діяльності суб'єктів господарювання в галузі сільського господарства.

Постановка завдання. Оцінювання економічної ефективності виробництва продукції сільського господарства в сільськогосподарських підприємствах з метою забезпечення сталого розвитку сільських територій.

Виклад основного матеріалу. Розвиток сільських територій – система заходів (соціально-економічних, політико-правових), спрямованих на забезпечення стабільних незворотних змін у виробничій, соціальній та екологічній сферах. Під соціально-економічним розвитком сільських територій варто розуміти динамічну взаємодію, яка полягає в економічному прогресі та взаємодії на територіальному рівні [3].

Слід зазначити, що сталий розвиток сільських територій має два напрями:

1) стійкий розвиток сільських населених пунктів, призначених для забудови і проживання населення, з розвитком відповідної інженерної, транспортної та іншої інфраструктури;

2) стабільний розвиток сільських поселень і територій у частині збільшення обсягу виробництва сільськогосподарської продукції, підвищення ефективності сільського господарства, досягнення повної зайнятості сільського населення та підвищення рівня його життя, раціонального використання земель [7].

Функціонування сільськогосподарських підприємств на сільських територіях сприяє їхньому розвитку за екологічними, економічними та соціальними показниками. Відповідно зростає якість життя сільського населення, знижується рівень безробіття, поліпшується демографічна та екологічна ситуація в країні. Відтак у контексті сталого розвитку сільських територій економічну ефективність від запровадження відповідних заходів варто оцінювати через зростання показників сільської економіки, зокрема підвищення рентабельності сільськогосподарських підприємств за рахунок раціонального використання земельних ресурсів, зростання рівня працевлаштування сільського населення, впровадження енергоефективних та екологічно орієнтованих технологій у виробництво [11].

Але за соціально-економічної ситуації, що склалася сьогодні в сільській місцевості, аграрний напрям економіки перебуває в критичному стані, що призводить до дестабілізації розвитку сільських територій. За таких умов соціально-економічна перебудова українського села вимагає створення високопродуктивного сільського господарства.

На сьогодні, згідно зі статистичними даними [9], основними товаровиробниками сільськогосподарської продукції є господарські товариства (17,6 % у 2005 р.; 20,8 % у 2016 р.) та фермерські господарства (67,3 % у 2005 р.; 65,2 % у 2016 р.). Одержані дані вказують на негативну тенденцію зниження кількості сільськогосподарських підприємств у сільському господарстві Львівської області за 2005–2016 рр. (див. табл.). Але, виходячи з низької частки виробників сільськогосподарської продукції, саме стимулювання розвитку підприємства в сільському господарстві є основним напрямом відродження цього виду діяльності.

Планування розвитку сільських територій нерозривно пов'язано з перспективами розвитку сільського господарства як агропродовольчого сектору економіки [8]. Проблема підвищення ефективності виробництва полягає в тому, щоб на кожну одиницю ресурсів чи витрат (трудових, матеріальних та фінансових) досягнути максимально можливого збільшення обсягу виробництва і прибутку (доходу) [10].

Важливим економічним показником в аналізі діяльності сільськогосподарських підприємств Львівщини протягом 2011–2016 рр. є фінансовий результат, що відображає чистий прибуток, з одного боку, та збиток, з іншого. Частка сільськогосподарських підприємств, які одержали чистий прибуток, до їхньої загальної кількості зросла зі 72,6 % у 2011 р. до 80,8 % у 2016 р., або на 484,9 та 1248,0 млн грн відповідно (рис. 1).

Кількість сільськогосподарських підприємств у сільському господарстві Львівської області

Сільськогосподарські підприємства	2005 р.	2010 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.
Господарські товариства	304	250	224	228	224	251
Приватні підприємства	200	177	150	133	128	119
Виробничі кооперативи	12	13	15	14	16	31
Фермерські господарства	1161	1002	1025	1028	1044	788
Державні підприємства	23	10	6	6	6	7
Підприємства інших форм господарювання	25	38	22	17	10	13
Всього	1725	1490	1442	1426	1428	1209

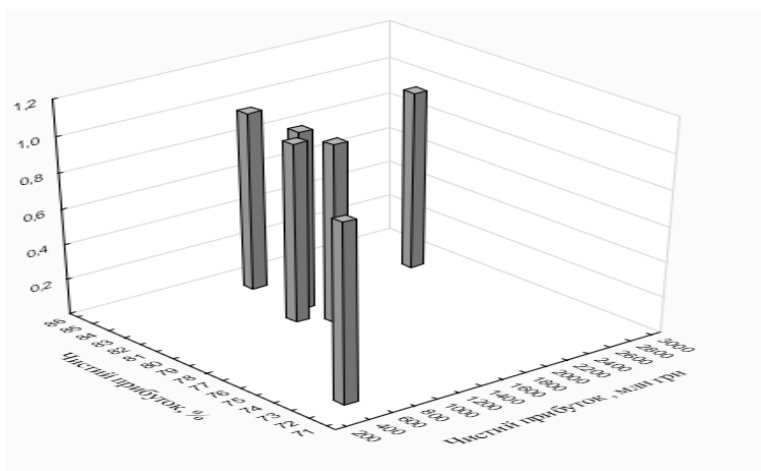


Рис. 1. Гістограма фінансового результату сільськогосподарських підприємств Львівської області, які одержали чистий прибуток у 2011–2016 рр.

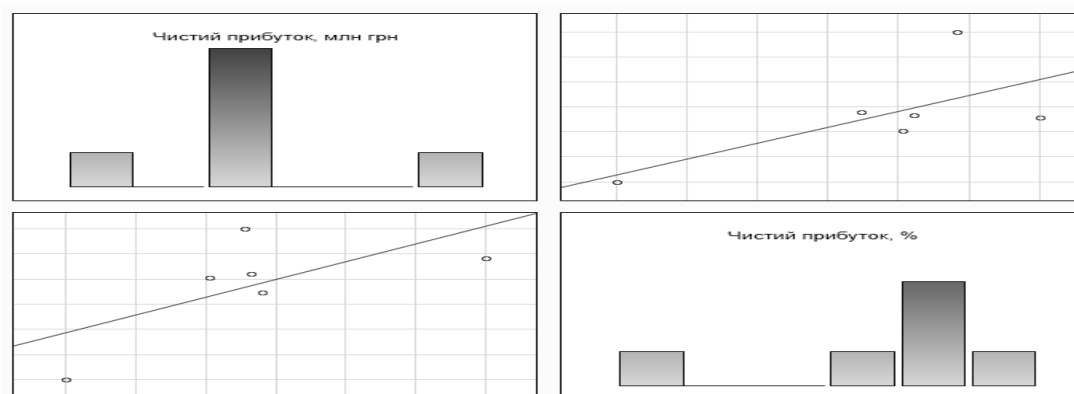


Рис. 2. Матричний графік фінансового результату сільськогосподарських підприємств Львівської області, які одержали чистий прибуток у 2011–2016 рр.

Спостерігається тенденція до збільшення чистого прибутку на 3,8 тис. грн за зростання кількості підприємств на 1 %, які одержали чистий прибуток, згідно з рівнянням регресії $y = 74,5441 + 0,0038x$, одержаного на основі побудови матричного графіка, що відображає залежність між ними (рис. 2).

На позитивні зрушення при веденні аграрного виробництва у Львівській області за 2011–2016 рр. вказує зменшення на 8,2 % загальної кількості підприємств, які одержали чистий збиток (27,4 % у 2011 р.; 19,2 % у 2016 р.). Максимальна сума збитку становила у 2014 р. 1479,5 млн грн, а мінімальна у 2011 р. – 106,6 млн грн (рис. 3).

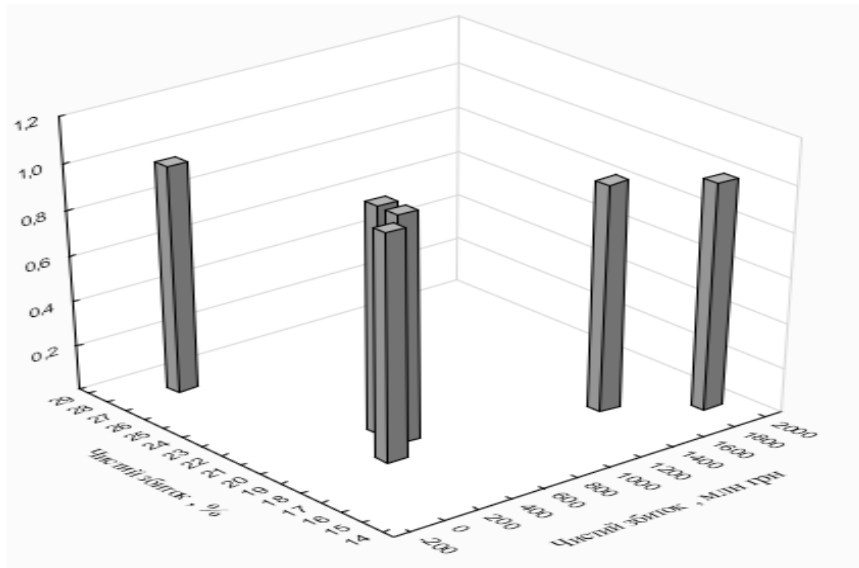


Рис. 3. Гістограма фінансового результату сільськогосподарських підприємств Львівської області, які одержали чистий збиток у 2011–2016 рр.

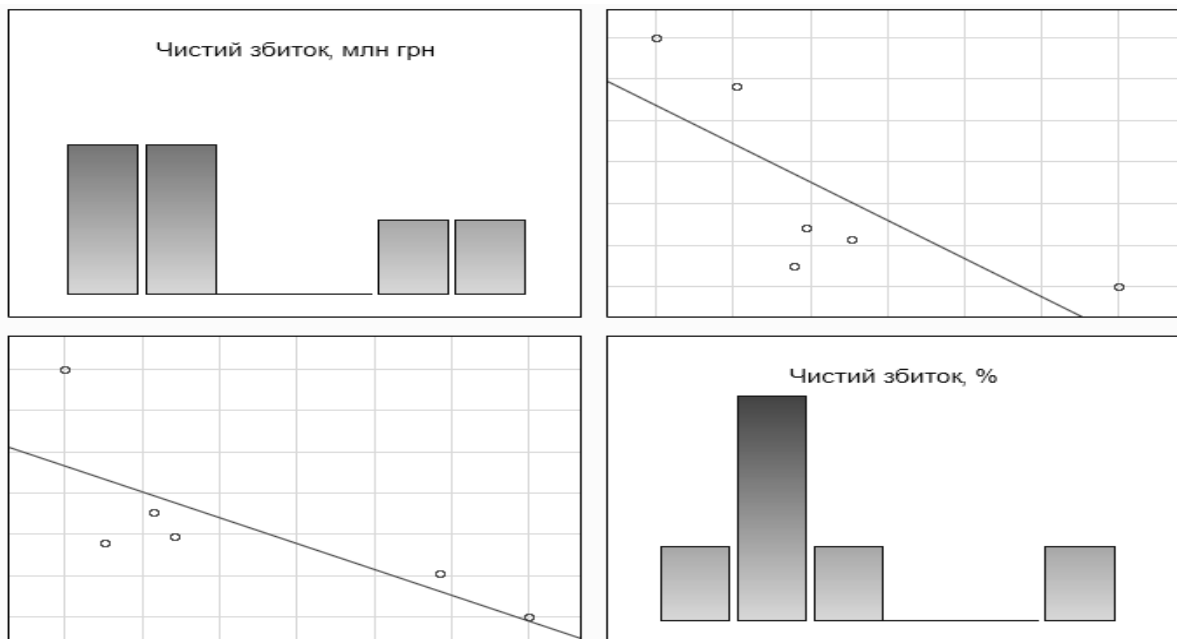


Рис. 4. Матричний графік фінансового результату сільськогосподарських підприємств Львівської області, які одержали чистий збиток у 2011–2016 рр.

У сучасних умовах господарювання суть економічної ефективності аграрного виробництва полягає в одержанні максимального результату від використання виробничих ресурсів [1].

Економічним показником, що виражає якісні та кількісні зміни в економіці аграрного виробництва залежно від розвитку виробництва, є рівень збитковості. Чистий збиток знизиться на 4,4 тис. грн за зменшення на 1% загальної кількості підприємств, що одержали збиток, згідно з рівнянням регресії $y = 23,1652 - 0,0044x$ для

матричного графіка (рис. 4). Матричний графік є діаграмою розсіювання, яку можна вважати графічним еквівалентом матриці коефіцієнтів кореляції.

Висновки. Згідно з дослідженням, сталий розвиток сільських територій забезпечить високопродуктивне виробництво сільськогосподарської продукції, що приведе до розширеного відтворення населення та зростання рівня і якості його життя. Доцільно розробити нові підходи до розвитку сільських територій, які матимуть на

меті стимулювання підприємницької активності та диверсифікацію зайнятості сільського населення. Вони передбачають підтримку сільськогосподарських виробників незалежно від їх виду, типу, розміру, форми власності та господарювання; раціоналізацію структури сільськогосподарського виробництва та його диверсифікацію для підвищення доданої вартості; пільгове оподаткування суб'єктів сільськогосподарської діяльності, дотації, субсидування та відшкодування витрат на страхування; створення сприятливих умов для вкладення інвестицій у сільське господарство; соціальну відповідальність бізнесу в аграрному секторі.

Бібліографічний список

1. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. Київ: КНЕУ, 2013. 779 с.
2. Гуторов О. І. Розвиток сільських територій в умовах децентралізації. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. № 2. С. 820–823.
3. Коробка С. В., Пенцак Т. Г. Проблеми соціально-економічного розвитку сільських територій в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017. № 76. С. 67–71.
4. Малік М. Й., Забуранна Л. В. Розвиток сільських територій в умовах децентралізації влади. *Економіка АПК*. 2017. № 7. С. 5–14.
5. Малік М. Й., Хвесик М. А. Сталий розвиток сільських територій на засадах раціонального природо-користування та екологічнобезпечного агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2010. № 5. С. 3–12.
6. Мармуль Л. О. Методичні підходи до розвитку сільських територій на засадах децентралізації. *Економіка АПК*. 2016. № 7. С. 80–86.
7. Прокопа І. В. Сільські території України: дослідження і регулювання розвитку. *Економіка України*. 2007. № 6. С. 50–56.
8. Саблук П. Т. Розвиток сільських територій – запорука відродження аграрної України. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 5. С. 21–23.
9. Сільське господарство Львівської області: стат. зб. / Головне управління статистики у Львівській області. URL: <http://www.lv.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 21.01.2019).
10. Сулима М. І. Економічна ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК*. 2009. № 2. С. 88–94.
11. Усюк Т. В., Фаріон Л. В. Методичні підходи до оцінки ефективності розвитку сільських територій за умов сталості. *Економіка АПК*. 2018. № 2. С. 64–70.

Стаття надійшла 26.03.2019.

ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ У ЗОНАХ ЖИТЛОВОЇ ТА ГРОМАДСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

А. Сохнич, д. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-7532-231X

Львівський національний аграрний університет

Л. Казаченко, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0001-7188-2790

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Сохнич А., Казаченко Л. Особливості моніторингу земель у зонах житлової та громадської забудови

Моніторинг зсувних процесів у населених пунктах потрібно здійснювати з певною періодичністю, для цього використовують сучасні геоінформаційні системи, дистанційне зондування Землі (ДЗЗ), космічні знімки і певне програмне забезпечення. Зсувні процеси в населених пунктах відбуваються за умов тривалого антропогенного тиску на довкілля. Під час видобування корисних копалин, як відомо, відбуваються негативні геологічні процеси, що в кінцевому підсумку призводить до руйнації поверхневого шару ґрунту. Для своєчасного реагування, прогнозування і попередження розвитку негативних процесів необхідна постійна інформація, яку можна отримати за допомогою ДЗЗ та ГІС-технологій.

Для здійснення моніторингу деградованих та ерозійно небезпечних земель необхідно постійно отримувати оперативну інформацію. Альтернативою отримання оперативної інформації може бути лише застосування даних ДЗЗ з космічного простору та використання сучасних геоінформаційних систем.

Проводити моніторинг ґрунтового покриву, вчасно попереджати розвиток його руйнівних процесів можливо лише за умов постійного надходження користувачам високоякісних космічних знімків високої роздільної здатності. З метою встановлення інтенсивності розвитку ерозійних процесів та констатації будь-яких інших змін у ґрунтовому покриві необхідно мати різночасові знімки на одну й ту ж територію.

На сьогодні питання моніторингу постає дуже гостро, не вирішені основні завдання – визначення таких територій та картографічного відображення об'єктів на паперових носіях і в електронному вигляді, на жаль, не виявлені їх точні площі, ці дані не внесені до бази даних Державного земельного кадастру України.

Проблема потребує обов'язкового вирішення за допомогою ретельного наземного обстеження земель з визначенням координат для побудови екологічних мереж із використанням сучасного інструментального забезпечення: ГІС-технологій, ДЗЗ з космічного простору, комп'ютерного програмного продукту для обробки результатів вимірів та отримання бажаного результату. Припинення зсувних процесів є важливим, а їх попередження і прогнозування розвитку є вкрай необхідним.

Для виявлення небезпечних територій потрібні час, кошти, транспорт, прилади, спеціалісти, тобто цей процес є дорогим і довготривалим. Застосування даних ДЗЗ з космічного простору економить час, кошти і дає інформацію про сучасний стан використання землі та розвиток ерозійних і деградаційних процесів ґрунтового покриву. За допомогою даних космічного базування Землі можливо досить швидко визначити межі досліджуваних територій, їх приблизні площі і координати, тим самим скоротивши час проведення обстежень.

Ключові слова: зсувні процеси ґрунту, деградація ґрунтового покриву, руйнівні ерозійні процеси, ГІС-технології, системи наземного базування, ДЗЗ, сучасне програмне забезпечення, космічні знімки, інформаційні шари, кадастрова карта.

Sokhnych A., Kazachenko L. Particularities of land monitoring on the area of residential and public buildings

Monitoring of landslide processes in settlements should to be carried out with certain periodicity. Thus, it requires use of the modern geographic information systems, remote sensing of Earth, space pictures and software. The land slide processes in settlements occur under a long-lasting anthropogenic pressure on the environment. It is known that mining causes some negative geological processes, which finally result in destruction of top layer of soil. Adequate reaction to such effects, as well as forecasting and prevention of those negative processes development, require permanent updating of the information that can be obtained by means of RSE and GIS-technologies.

To perform monitoring of degraded and erosion-dangerous land it is necessary to obtain the latest information permanently. The only alternative for obtaining of the latest information can be proposed by application of the data of remote sending of land from outer space and use of modern geo-informational systems.

Monitoring of soil cover and prevention of development of its destructive processes can be secured only under permanent obtaining of space images of high resolution and high quality. To estimate intensity of erosion processes development and determine any transformation in the soil cover, it is necessary to get images of the same area made at different time.

Nowadays, the issue of monitoring is of urgent importance. The principal tasks are not solved, particularly determination of that territory and depiction of the objects in soft and hard copy. Unfortunately, the precise area of that territory is not measured and the data are not introduced into the base of the state land cadaster of Ukraine.

The problem needs urgent solution by careful surface observation of lands with the set coordinates for building of ecological networks and by applying modern instruments of support, particularly GIS-technologies, remote sensing of land from space, computer software product for processing of the measuring results and obtaining of the expected outcome. It is important to stop the landslide processes, prevent their appearance and forecast development of them.

Detection of dangerous territories requires use of time, costs, transport, equipment, specialists, i.e. the process is expensive and long one. Application of the data of RSE from space saves time, costs and supplies information about the current conditions of land use and development of erosion and degradation processes of soil cover. Applying the data of space basing of the Earth one can fast determine boundaries of the studied territories, examine adjacent area and coordinates of the studied territory and, hence, reduce the time for observation performance.

Key words: processes of earth motion, degradation of soil cover, destructive erosion processes, GIS-technologies, systems of ground basing, RSE, modern computer product, space images, information layers, cadastral maps.

Постановка проблеми. Проблема руйнування земної поверхні існувала з давніх часів. Люди намагалися зрозуміти причини цього явища. Негативні руйнівні процеси ґрунту можна побачити на землях різних категорій та цільового використання. Еродовані та деградовані землі в низці законів України потребують особливої уваги та охорони.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Антропогенне навантаження на довкілля призводить до негативних наслідків і руйнування земної поверхні, проте люди намагалися призупинити ці негативні процеси в різні часи та епохи. Цій проблемі приділяло увагу багато вчених різних галузей наукових досліджень: В. В. Докучаєв, В. О. Бодров, С. С. Соболев та ін. Питанням захисту ґрунтів від ерозії були присвячені праці О. І. Пилипенка, М. М. Ведмідя, С. Ю. Булигіна, В. В. Медведєва та ін.

Однак ця тема за багатьма позиціями розкрита не в повному обсязі і вимагає подальших досліджень у методологічному та методичному аспектах.

Постановка завдання. Із розвитком ГІС-технологій та дистанційного зондування землі (ДЗЗ) з'явилася можливість здійснювати моніторинг руйнації ґрунтового покриву та попереджати подальший розвиток негативних процесів не тільки на сільськогосподарських землях, а й на землях житлової та громадської забудови [1–9] тощо. Наше завдання – з'ясувати особливості моніторингу земель у зонах житлової та громадської забудови.

Виклад основного матеріалу. Для здійснення моніторингу деградованих та ерозійно небезпечних земель необхідно постійно отримувати оперативну інформацію. Альтернативою отримання оперативної інформації може бути

лише застосування даних ДЗЗ з космічного простору та використання сучасних геоінформаційних систем.

Проводити моніторинг ґрунтового покриву, вчасно попереджати розвиток його руйнівних процесів можливо лише за умов постійного надходження користувачам високоякісних космічних знімків високої роздільної здатності. З метою встановлення інтенсивності розвитку ерозійних процесів та констатації будь-яких інших змін у ґрунтовому покриві необхідно мати різночасові знімки на одну й ту ж територію.

На сьогодні питання моніторингу постає дуже гостро, не вирішені основні завдання – визначення таких територій та картографічного відображення об'єктів на паперових носіях і в електронному вигляді, на жаль, не виявлені їх точні площі, ці дані не внесені до бази даних Державного земельного кадастру України.

Проблема потребує обов'язкового вирішення за допомогою ретельного наземного обстеження земель з визначенням координат для побудови екологічних мереж за допомогою сучасного інструментального забезпечення: ГІС-технологій, ДЗЗ з космічного простору, комп'ютерного програмного продукту для обробки результатів вимірів та отримання бажаного результату. Припинення зсувних процесів є важливим, а їх попередження і прогнозування розвитку є вкрай необхідними.

Для виявлення таких небезпечних територій потрібні час, кошти, транспорт, прилади, спеціалісти, тобто цей процес є дорогим і довготривалим. Застосування даних ДЗЗ з космічного простору економить час, кошти і дає інформацію про сучасний стан використання землі та розвиток ерозійних і деградаційних процесів ґрунтового покриву. За допомогою даних космічного базування Землі можливо досить швидко визначити межі досліджуваних територій, їх приблизні площі і координати, тим самим скоротивши час проведення обстежень.

Для прогнозування подальшого розвитку руйнації ґрунтового покриву земель різного цільового використання, які перебувають у власності громадян для будівництва і обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд, а також перебувають у власності або передані в оренду землекористувачам для здійснення підприємницької діяльності, ведення товарного сільськогосподарського виробництва, потрібно було провести аналіз і змодельовати розвиток негативних явищ – руйнації ґрунтового покриву. За допомогою космічних знімків було виявлено земельні масиви, які потребують особливої уваги і здійснення протиерозійної організації території.

Вертикальне геодезичне знімання території з виявлення ступеня розвитку ерозії ґрунту ми проводили один раз на рік – навесні – протягом 7 років, у 2010–2017 рр. За даними наших спостережень (вертикального та горизонтального геодезичного знімання території дослідження) було виявлено розповсюдження деградаційних процесів ґрунтового покриву – спостерігався ріст яружно-балкової системи.

Для встановлення дійсної картини об'єкта деградації було проведено детальне геодезичне знімання цієї території, визначено розміри земельного масиву, його загальну площу. За допомогою сучасного високоточного геодезичного обладнання – електронного тахеометра і GPS-приймача – зроблено координування кожної поворотної точки окремої земельної ділянки для отримання інформації про ступінь деградації ґрунтового покриву.

За даними наземного геодезичного знімання та комп'ютерної обробки результатів геодезичних вимірів ми отримали ряд координат земельних масивів та побудували картографічне зображення розвитку ерозійних процесів різних років, результати оформили в таблиці і побудували модель розвитку деградаційних процесів руйнування поверхневого шару ґрунту.

За даними багаторічних спостережень – вертикального і горизонтального геодезичних знімків території – було створено базу даних за допомогою обробки геодезичних даних і внесення до відповідних комп'ютерних програм. З використанням програмного забезпечення ми побудували модель розвитку деградації ґрунтового покриву – розповсюдження зсувних процесів.

Відомості про такі прояви руйнівних процесів ґрунтового покриву потрібно вносити до бази даних Державного земельного кадастру через районні відділи (управління) Держгеокадастру для періодичного оновлення інформації про земельні

ділянки, що є ерозійно небезпечними та потребують охорони з боку держави. До бази даних Держгеокадастру вносять певні дані про земельні ділянки, про землевласника та землекористувача, встановлюють межу за геодезичними координатами, встановлюють категорію земель та її цільове призначення під час оформлення правовстановлюючих документів на земельну ділянку (право власності або користування, договір оренди землі).

Сучасні геоінформаційні технології дозволяють забезпечити потрібний постійний контроль (стеження) за станом об'єкта – моніторинг – за допомогою створення потрібної комп'ютерної бази даних. Використовуючи космічні знімки крупного масштабу, можна побачити розвиток ерозійних процесів певної земельної ділянки і за певного масштабування космічного знімка встановити розміри земельних ділянок, а також їх приблизну площу.

Під час космічного базування – ДЗЗ встановлюється система спостережень за різними наземними об'єктами або розвитком процесів. В аграрній галузі за допомогою космічного знімка можна встановити розміри засіяного поля, поля під бур'янами, розміри лісосмуг, польових шляхів, тобто можливості дуже великі.

Нашими дослідженнями було встановлено розміри і площу масиву деградованих земель, розташованого на території Міловської сільської ради Балаклійського району Харківської області, та отримано картографічне зображення еродованої території й побудовано модель розвитку ерозійних процесів.

За встановленими розмірами деградації земель населеного пункту були запроєктовані протизсувні засоби – підпорні стінки з кам'яним укріпленням.

Дешифрування космічних знімків дозволяє встановити об'єкти деградації ґрунтового покриву. При накладанні на растр електронної цифрової карти ми одержали растрове зображення місцевості з нанесенням визначуваного земельного масиву. Космічний знімок ми масштабували до масштабу плану земельного масиву і в результаті одержали космічне зображення масиву, яке майже не відрізнялося за розмірами і площею.

Основною метою застосування ГІС-технологій та даних ДЗЗ є швидке виявлення території, що зазнали процесу деградації ґрунту та можливе прогнозування розвитку негативних явищ.

За допомогою даних космічного базування Землі можливо досить швидко визначити межі досліджуваних територій, приблизні координати

зсуву, тим самим скоротивши час проведення обстежень.

Для побудови динаміки розвитку зсувних процесів необхідно мати базу даних для поповнення періодичної інформації, тобто здійснювати постійні спостереження – моніторинг.

Для одержання певної інформації потрібно постійно заносити до бази даних геодезичні координати окремих земельних ділянок або групи земельних ділянок, які потребують періодичного контролю – моніторингу, відокремити їх межі, визначити площі. Цього можна досягти розробкою детального плану території з геодезичним зніманням об'єктів та інформацією космічного базування. Якщо ця інформація є в різних інформаційних шарах, то для моніторингу довкілля потрібно вносити ці дані до спеціальної бази.

Повний пакет різних інформаційних шарів повинні мати у себе управлінці різного рангу – і органи місцевого самоврядування, і органи контролю за використанням та охороною земель – для швидкого реагування та прийняття управлінських рішень.

Різні інформаційні шари на електронних носіях (у комп'ютерному вигляді) повинні бути в кожного управлінця для відповідних дій – це і цифрові електронні карти місцевості, і космічні знімки, і аерофотознімки, за якими проводять моніторинг.

Комп'ютерні програми дають змогу побудувати цифрові моделі будь-якої місцевості. Ми використовували програмне забезпечення Didgitals, за допомогою якого можна зробити цифрову модель розвитку подальшої руйнації земної поверхні.

Побудована 3D-модель зони дії зсуву за допомогою програмного забезпечення Didgitals дозволяє передбачити подальшу руйнацію земної поверхні і вирахувати ступінь руйнації.

Для прийняття управлінських рішень про надання земельної ділянки у власність або користування на умовах оренди та подальшого цільового використання кожному управлінцю потрібна інформація щодо місцезнаходження земельних масивів. На космічному знімку за допомогою введення геодезичних координат земельної ділянки можна побачити точне місцезнаходження об'єкта та цільове використання. Також така інформація необхідна для надання кадастрового номера земельній ділянці під час оформлення прав власності та користування.

Висновки. Сучасні геоінформаційні технології дозволяють забезпечити потрібний постійний

контроль (спостереження) за станом об'єкта – моніторинг – за допомогою створення потрібної комп'ютерної бази даних. Дані геодезичних вимірювань дають змогу побудувати модель розвитку деградаційних процесів руйнування поверхневого шару ґрунту. Згідно з даними ДЗЗ було виявлено швидке розповсюдження зсуву і за встановленими розмірами деградації земель населеного пункту були запроєктовані протизсувні засоби – підпорні стінки з кам'яним укріпленням. За допомогою космічних знімків та відповідного програмного забезпечення встановили дійсний розвиток зсувних процесів. Побудована 3D-модель зони дії зсуву за допомогою програмного забезпечення Didgitals дає змогу передбачити подальше руйнування земної поверхні і вирахувати ступінь руйнації.

Бібліографічний список

1. Красовський Г. Я., Трофимчук О. М. Інформаційні системи тематичної обробки геоданих в завданнях моніторингу довкілля і природних ресурсів на регіональному рівні. *Матеріали наради «Можливості супутникових технологій у сприянні вирішення проблем Харківщини»*. Харків, 2009. С. 65–68.
2. Булигін С. Ю. Прогноз ерозії ґрунтів для цілей проектування протиерозійно упорядкованих агроландшафтів: метод. вказівки. Київ: НАУ, 2004. 44 с.
3. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування лісостепу України. Проблема охорони ґрунтів. Київ: Урожай, 2006. 304 с.
4. Медведев В. В. Моніторинг почв України. Концепция, предварительные результаты, задачи. Харьков: ПФ «Антиквар», 2002. 428 с.
5. Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Ведмідь М. М. Системи захисту ґрунтів від ерозії. Київ: Культурно-освітній, видавничо-поліграфічний центр «Златояр», 2004. 415 с.
6. Сохнич А. Я. Оптимізація землекористування в умовах реформування земельних відносин. Львів: Українські технології, 2000. 108 с.
7. Сохнич А. Я. Проблеми використання і охорони земель в умовах ринкової економіки. Львів: Українські технології, 2002. 252 с.
8. Казаченко Л. М., Казаченко Д. А. Застосування даних ДЗЗ з метою виявлення деградації ґрунтового покриву для надання рекомендацій щодо раціонального використання ріллі. *Інженерна геодезія: наук.-тех. зб.* Київ: КНУБА, 2014. Вип. 61. С. 116–123.
9. Казаченко Л. М., Казаченко Д. А. ГІС-технології при виявленні деградаційних процесів ґрунтового покриву лісостепової частини Харківської області. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка*. 2015. Вип. 156. С. 231–236.

Стаття надійшла 27.04.2019.

УДК 338.1:338.23

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

Р. Ступень, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-4951-2838

Львівський національний аграрний університет

Н. Ступень, д. е. н.

ORCID ID: 0000-0003-1238-4016

НУ «Львівська політехніка»

І. Пономарчук, аспірант

ORCID ID: 0000-0003-3744-7693

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Ступень Р., Ступень Н., Пономарчук І. Методологічні засади розвитку сільських територій в умовах децентралізації земельних відносин

У статті розглянуто особливості розвитку сільських територій в умовах децентралізації земельних відносин, що забезпечить підвищення фінансової та функціональної спроможності органів місцевого самоврядування вирішувати на місцях питання забезпечення життєдіяльності об'єднаних територіальних громад. Встановлено, що децентралізація земельних відносин вимагає законодавчого регулювання та методологічного вивчення проблеми функціонування ефективної системи управління землекористуванням. За завдання поставлено обґрунтувати методологічні засади організації й розвитку сільських територій в умовах децентралізації влади та реформування адміністративно-територіального устрою. З цією метою досліджено науково-методологічні основи з організації розвитку сільських територій, визначено їх особливості як об'єкта дослідження, що мають вплив на вибір методів аналізу сучасного стану та оцінки рівня наявних проблем. Визначено переваги децентралізації для розвитку регіонів, територіальних громад та суб'єктів сільськогосподарської діяльності на місцевому рівні. Запропоновано схему функціональної діяльності органів управління землекористуванням на місцевому рівні при переході до децентралізованої моделі управління. На місцевому рівні визначено завдання, механізми досягнення цілей, інструменти щодо їх реалізації у сфері регулювання земельних відносин та охорони земель. Подано алгоритм передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад. Розкрито позитивні сторони такого механізму. Доведено, що децентралізація земельних відносин дасть змогу забезпечити посилення ролі сільських громад у плануванні, використанні та нарощуванні соціально-економічного потенціалу територій.

Ключові слова: сталий розвиток, сільські території, децентралізація, земельні відносини, об'єднані територіальні громади.

Stupen R., Stupen N., Ponomarchuk I. Methodological principles of development of agricultural territories in terms of land relations decentralization

The article considers the features of rural territories development due to land relations decentralization, which will increase the financial and functional capacity of local self-government bodies to head on the issues of vital function support of the united territorial communities. It is confirmed that land relations decentralization requires the legislative regulation and methodological study of the problem of functioning of an effective land use management system. The task is to substantiate the methodological principles of the organization and development of rural territories due to decentralization of authority and reforming of the administrative and territorial organization. To study the scientific and methodological foundations for the rural territories development, it is necessary to determine their features as a research object, which have had an impact on the choice of analysis methods of the current conditions and assessment of the degree of existing problems. The work outlines advantages of decentralization for the development of regions, territorial communities, and agricultural business entities at the local level. The authors of the research propose a scheme of functional activity of the land use management bodies at the local level while transferring to the decentralized management model. In addition, the article identifies the tasks, mechanisms for the goal achieving, tools for their implementation in the field of land relations regulation and land protection at the local level. The algorithm of the transfer of agricultural land plots of state ownership to the communal property of the united territorial communities is suggested in the work. The authors outline positive aspects of such mechanism. It is argued that land relations decentralization will support strengthening of the role of rural communities in planning, using and increasing of the social and economic potential of the territories.

Key words: sustainable development, rural territories, decentralization, land relations, united territorial communities.

Постановка проблеми. Розвиток сільських територій є одним з основних напрямів державної політики, спрямованої на підвищення стандартів життя сільського населення, зростання ефективності функціонування аграрного виробництва, покращання стану довкілля. З метою забезпечення сталого розвитку сільських територій створено передумови для децентралізації влади за рахунок практичної реалізації реформи місцевого самоврядування, спрямованої на бюджетну децентралізацію, підвищення фінансової та функціональної спроможності органів місцевого самоврядування вирішувати на місцях питання забезпечення життєдіяльності об'єднаних територіальних громад. На шляху децентралізації основними проблемами залишається наявність протиріч у законодавстві та відсутність чіткого розподілу повноважень на різних рівнях управління. Стимулом до об'єднання територіальних громад стане механізм перерозподілу бюджету та повноважень до місцевого рівня від міст обласного значення, а також узаконення механізму передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення за межами населених пунктів об'єднаним територіальним громадам. Децентралізація земельних відносин є необхідним процесом, а її організація, особливості формування вимагають законодавчого регулювання та методологічного вивчення проблеми функціонування ефективної системи управління землекористуванням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вчені Д. Бабміндра, О. Гуторов, А. Даниленко, О. Дорош, О. Ульяновченко, М. Хвесик, В. Шиян зробили значний внесок у вирішення проблем розвитку сільських територій. Покращання соціальної та економічної ситуації на селі вони пов'язують з необхідністю розподілу повноважень державних органів влади та місцевого самоврядування за умови децентралізації влади.

Постановка завдання. Наше завдання – обґрунтувати методологічні засади організації й розвитку сільських територій в умовах децентралізації влади та реформування адміністративно-територіального устрою.

Виклад основного матеріалу. Досліджуючи науково-методологічні засади організації розвитку сільських територій, визначено особливості останніх як об'єкта дослідження, що мають вплив на вибір методів аналізу сучасного стану та оцінки рівня наявних проблем, серед яких [7]:

– багатофункціональний характер, соціально-економічна, виробничо-господарська база аграрної сфери економіки;

– функціонування та розвиток не ізольовані, а в рамках регіональної та загальнодержавної політики;

– становлення та ефективне функціонування сільських територій безпосередньо залежать від рівня синхронізації розвитку всіх її складових;

– важливою передумовою ефективного функціонування сільських територій є всебічно опрацьований план їх системного розвитку з орієнтацією на кінцеві результати;

– ключовими чинниками розвитку сільських територій є децентралізація процесів управління територіальним розвитком та створення ефективних сільських громад;

– основою розвитку сільських територій є розвиток на них підприємництва;

– ключовим інструментом політики системного розвитку сільських територій має стати розвиток соціальної інфраструктури;

– програма розвитку сільських територій повинна відповідати стратегічним напрямкам розвитку українського села та європейській практиці.

Досконала структура управління сільськими територіями в умовах децентралізації влади є важливим чинником розвитку сільських територій. Адже, як зазначає О. Гуторов [1], децентралізація для сільських територій передбачає процес розширення та зміцнення їхніх прав та повноважень за одночасного звуження прав і повноважень відповідних центральних органів управління з метою оптимізації та підвищення ефективності управління суспільно важливими справами, найповнішої реалізації місцевих інтересів. Серед очікуваних наслідків, що зумовлюють тенденцію передачі більшого обсягу повноважень та відповідальності сільським громадам, можна виділити насамперед ефективний місцевий розвиток, впровадження демократії та захист прав громадян.

Концепція децентралізації передбачає заміщення в інституційному та функціональному аспектах моделі централізованої державної влади на управління системою органів місцевого самоврядування, що реалізують об'єднані територіальні громади. Децентралізація влади створить можливості для розвитку регіонів, територіальних громад та суб'єктів сільськогосподарської діяльності на місцевому рівні [2]. Схему функціональної діяльності органів управління землекористуванням на місцевому рівні при переході до децентралізованої моделі управління наведено на

рис. 1. На місцевому рівні у сфері регулювання земельних відносин та охорони земель варто окреслити відповідно до алгоритму перелік поставлених завдань → механізми досягнення цілей → визначення інструментів щодо їх реалізації.

Концепцією реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні [6] передбачено, що серед основних повноважень органів місцевого самоврядування на базовому рівні є забезпечення планування розвитку території громади, вирішення питань забудови території (відведення земельних ділянок, надання дозволів на будівництво, прийняття в експлуатацію будівель) та благоустрій території.

Проект Закону України № 3510 «Про віднесення земель державної власності за межами населених пунктів до комунальної власності об'єднаних територіальних громад» [4] передбачає формування земель комунальної власності в межах і за межами населених пунктів. Водночас у законопроекті № 4355 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо роз-

ширення повноважень органів місцевого самоврядування з управління земельними ресурсами та посилення державного контролю за використанням і охороною земель» [5] запропоновано розширити повноваження органів місцевого самоврядування у сфері земельних відносин за рахунок обмеження органів виконавчої влади, а саме за рахунок того, щоб передати сільським, селищним та міським радам землі державної власності за межами населених пунктів у комунальну власність (крім земель оборони та земель природно-заповідного фонду), а також право погоджувати зміну цільового призначення земельних ділянок приватної власності не тільки в межах населеного пункту, а й поза ним. Алгоритм передачі Держгеокадастром земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у власність ОТГ згідно з розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про передачу земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад» від 31 січня 2018 р. [3] зображено на рис. 2.



Рис. 1. Логічна схема повноважень об'єднаних територіальних громад у сфері регулювання земельних відносин на місцевому рівні управління



Рис. 2. Алгоритм передачі Держгеокадастром земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у власність ОТГ

Позитивним є те, що обов'язковим етапом механізму передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення за межами населених пунктів об'єднаним територіальним громадам є проведення інвентаризації земель, внесення інформації про кількісні та якісні характеристики, реєстрація права комунальної власності в Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно та їх обтяжень. Передача повноважень від Держгеокадастру щодо розпорядження землями сільськогосподарського призначення державної власності до об'єднаних територіальних громад усуне бюрократичні й корупційні ризики та надасть органам місцевого самоврядування важелі впливу на місцях. Об'єднані територіальні громади зможуть розпоряджатися переданими земельними ділянками, що забезпечить додаткові надходження до місцевих бюджетів від сплати рентних платежів за землю.

Висновки. Оцінка та аналіз законодавчого, методологічного, управлінського аспектів сталого розвитку сільських територій в умовах децентралізації земельних відносин дасть змогу забезпечити посилення ролі сільських громад у плануванні, використанні та нарощуванні соціально-економічного потенціалу територій. Децентралізація земельних відносин передбачає розвиток сільськогосподарського виробництва, залучення інвестицій, збільшення надходжень до місцевих бюджетів, зниження рівня корупції у цій сфері. Відповідна реформа створить умови для фінансування сільських громад, які самостійно використовуватимуть наявний у них земельний потенціал. Децентралізація існуючої системи повноважень у сфері земельних відносин забезпечить стабільний шлях до підвищення якості життя сільського населення, економічного зростання надходжень до місцевих бюджетів унаслідок ефективної системи управління в цій сфері.

Бібліографічний список

1. Гуроров О. І. Розвиток сільських територій в умовах децентралізації. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2014. № 2. URL: <http://global-national.in.ua/vipusk-1-2014/212-gutorov-o-irozvitok-silskih-teritorij-v-umovakh-detsentralizatsiji> (дата звернення: 17.01.2019).
2. Дорош О. С., Мельник Д. М., Дорош А. Й. Концепт розподілу функцій управління землекористуванням в контексті розвитку територіальних громад. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 97–104.
3. Питання передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад: розпорядження Кабінету Міністрів України від 31.01.2018 р. № 60-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pitannya-peredachi-1> (дата звернення: 17.01.2019).
4. Про віднесення земель державної власності за межами населених пунктів до комунальної власності об'єднаних територіальних громад: проект Закону України від 24.11.2015 р. № 3510. URL: http://w1.cl.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=57179 (дата звернення: 21.12.2018).
5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розширення повноважень органів місцевого самоврядування з управління земельними ресурсами та посилення державного контролю за використанням і охороною земель: проект Закону України від 31.03.2016 р. № 4355. URL: http://w1.cl.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58610 (дата звернення: 29.01.2019).
6. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні: розпорядження Кабінету Міністрів України від 01.04.2014 р. № 333-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80> (дата звернення: 31.01.2019).
7. Смушак М. В. Науково-методологічні основи організації системного розвитку сільських територій України. *Економіка: проблеми теорії та практики*. 2005. № 209. С. 247–254.

Стаття надійшла 26.03.2019.

УДК 332.33:352

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

М. Богіра, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0003-0598-2851

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Богіра М. Особливості управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад

У зв'язку зі сучасними змінами господарського механізму розвитку агропромислового комплексу, які внесла земельна реформа в Україні, докорінно змінюються умови і форми управління земельними ресурсами. Ці зміни ще більше посилюються введенням адміністративно-територіальної реформи. Особливо вони стосуються управління земельними ресурсами на території об'єднаних територіальних громад.

Кабінет Міністрів України розпорядженням «Про передачу земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад» суттєво ускладнив завдання управління земельними ресурсами і вказав на необхідність їх удосконалення.

Управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад повинно бути спрямоване, передусім, на розвиток сільських територій у цілому, як стратегічно важливу складову розвитку регіону, насамперед з огляду на продовольчу, демографічну та екологічну безпеку України. Виникає потреба створення сприятливого правового поля для активного залучення інвестицій у розвиток сільського господарства, а також розроблення ефективної державної політики щодо стимулювання інвесторів, у тому числі іноземних.

Ситуація склалася така, що без активного втручання держави, без удосконалення управління земельними ресурсами територіальних громад, без його публічності швидкого вирішення проблем сільських територій та їх розвитку не відбудеться.

У зв'язку з цим держава активізувала діяльність щодо вдосконалення й осучаснення земельних відносин. Так, з 01 січня 2019 р. набрав чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вирішення питань колективної власності на землю, удосконалення правил землекористування у масивах земель сільськогосподарського призначення, запобігання рейдерству та стимулювання зрошення в Україні», який врегулює виправлення частини недоліків, які виникли внаслідок згаданих реформ, і є всі підстави для успішного завершення земельної та адміністративно-територіальної реформ, що забезпечить створення науково обґрунтованих земельних відносин в Україні.

Оновлене, публічне управління земельними ресурсами територіальних громад забезпечить самодостатність сільських територіальних громад, що дасть змогу не лише знизити навантаження на бюджетну систему, а й стимулюватиме активізацію місцевих громад до участі в розвитку власної території, підвищення ефективності використання фінансових та інших ресурсів.

Ключові слова: земельна реформа, об'єднана територіальна громада, адміністративно-територіальна реформа, земельні відносини, публічне управління земельними ресурсами.

Bohira M. Peculiarities of land resources management of amalgamated territorial communities

Due to modern changes in the economic mechanism of development of the agro-industrial complex, brought in by the Agrarian reform in Ukraine, forms and conditions of land resources management are undergoing drastic changes.

Those changes are enhanced by implementation of the administrative and territorial reform. In particular, they concern land resources management within the area of amalgamated territorial communities.

The Cabinet of Ministers of Ukraine with its decree «About the handover of agrarian land plots in state property to the common property of amalgamated territorial communities» has thoroughly complicated the task of land resources management and pointed to the necessity of their updating.

Land resources management by amalgamated territorial communities must be focused, first of all, on the development of rural areas as a strategically important constituent of development of the region, primarily in terms of alimentary, demographic and ecological safety of Ukraine. Thus, it forces the need for establishing of a favorable legal field for an active involvement of investments in the development of agriculture, as well as shaoung of efficient state policy to stimulate investors, including foreign ones.

The current situation requires active interference of the state, because without advanced management of land resources of amalgamated territorial communities, without its transparency, no solution to the problem of rural areas can be found.

The state initiated its activity concerning updating and modernization of land relations. Thus, the Law of Ukraine of January 1, 2019 «About amendments to some legal acts of Ukraine concerning solution of the issues of collective property of land, updating of rules of land use within the areas of agrarian lands, prevention of raiders and stimulation of irrigation in Ukraine» came into effect, which regulated correction of some deficiencies, produced by the above-mentioned reforms. Ukraine has all preconfitions for successful completion of the agrarian and administrative-territorial reform, as well as establishment of science-grounded land relations in Ukraine.

The updated, public management of land resources by amalgamated territorial communities will support self-sufficiency of agrarian amalgamated territorial communities, which, will both reduce the load on the budget system and stimulate activation of local communities to participation in the development of their own area, an uprise in efficient use of financial and other resources.

Key words: land reform, amalgamated territorial community, administrative and territorial reform, land relations, public management of land resources.

Постановка проблеми. За час проведення земельної реформи в Україні вже відбулися суттєві зміни в розвитку сільських територій, але, як свідчить аналіз, у багатьох випадках із погіршенням соціально-економічних чинників. Ці зміни ще більше ускладнюються введенням адміністративно-територіальної реформи. Особливо вони стосуються організації використання земель сільськогосподарського призначення на території об'єднаних територіальних громад. Наявність низки проблем, що стоять на заваді ефективному використанню земельних ресурсів сільських територій, перешкоджає нормальному розвитку села, а тепер і об'єднаних територіальних громад.

У зв'язку зі сучасними змінами господарського механізму розвитку агропромислового комплексу, які внесла земельна реформа в Україні, докорінно змінюються умови й форми використання земель сільськогосподарського призначення. Суттєві зміни в управлінні земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад, особливо землями сільськогосподарського призначення, вимагає провести і розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 січня 2018 р. № 60-р «Про передачу земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад» [4], адже на будь-якому етапі розвитку суспільства, кожна держава робить все, щоб не втратити контроль за використанням та охороною земель.

Сьогодні термін «реформування» став досить популярним для структур влади і не до кінця зрозумілим та схвальним для громадян, через те що здебільшого відсутнє цілісне бачення цього процесу і не завжди реформи забезпечують поліпшення життя громадян.

Таку ситуацію ми спостерігаємо із земельною реформою, яка триває в державі вже більше чверті століття, а позитивні результати відчуває лише невелика група людей – власники крупного агробізнесу, а господарі, власники земельних часток (паїв) від земельної реформи одержали лише розчарування, зневіру в справедливості і негативне ставлення до реформ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток сільських територій і реформування

земельних відносин – це процеси, які тісно пов'язані між собою, особливо в період проведення децентралізації влади і територіального об'єднання громад. Дослідженням впливу земельної реформи на управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад займаються В. Будзяк, І. Бистряков, Б. Данилишин, Д. Добряк, І. Іртищева, А. Мартин, Л. Новаковський, А. Сохнич, М. Ступень, М. Хвесик та інші вчені.

Завдяки роботам цих авторів напрацьовано системний підхід та розроблено практичні рекомендації щодо управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад. Однак за багатьма позиціями ця тема розкрита не в повному обсязі, що негативно позначається в реальних умовах на використанні та охороні земель сільськогосподарського призначення, а в кінцевому результаті – на соціальному стані села і селян.

Постановка завдання. З'ясовано, що вся сукупність дій, пов'язаних із управлінням земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад, повинна ґрунтуватися на певній принциповій основі та спиратися не лише на загально-юридичні, а й специфічні земельно-правові принципи, а також будуватися на обов'язковості громадської участі та демократичності узгодження процесу прийняття управлінських рішень. Іншими словами, особливістю управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад має стати публічність і демократизм.

Перелічені особливості зумовили необхідність удосконалити, осучаснити на державному рівні управління земельними ресурсами територіальних громад з метою поліпшення соціально-економічних умов життя селян і розвитку територій.

Виклад основного матеріалу. Сільське господарство, що є майже безальтернативним видом економічної діяльності на сільських територіях, повинно стати ефективним і забезпечувати доходи на рівні, необхідному для активного розвитку дрібних агроформувань, фермерських господарств і населення, зайнятого у виробництві сільськогосподарської продукції.

Однак держава, замість дійсного захисту прав селян на землю через систему орендної плати

та регулювання земельних відносин, створює умови для втрати ними функцій власника, обмежує їх конституційні права, стимулює ведення сільськогосподарського виробництва, яке не забезпечує необхідного розміру ренти для розширеного відтворення [2].

Аналізуючи ефективність використання сільськогосподарських земель та зниження якості ріллі, слід зазначити, що основна причина є в низькому рівні фінансового та організаційного менеджменту, а також у корупційних схемах орендного використання земельних ресурсів [3, с. 155].

Сьогодні держава активно впроваджує адміністративно-територіальну реформу, результат якої може бути таким самим, не до кінця зрозумілим, як і земельної реформи, якщо не буде створено політичних, правових, економічних та суспільних інституцій, а також запозичення тих норм, які відповідають кращим стандартам і цінностям розвинутих демократичних країн.

Адміністративно-територіальна реформа розпочалася практично у всіх регіонах України. У всій державі швидкими темпами проходить об'єднання територіальних громад, що є надзвичайно відповідальним завданням, поставленим перед органами місцевого самоврядування, яке планується реалізувати найближчим часом. Однак, на нашу думку, успішною адмінреформа буде лише тоді, коли зміст управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад буде відповідати інтересам територіальних громад, а земельні перетворення будуть здійснюватися в площині обов'язкових економічних обґрунтувань [1].

Парадигма управління земельними ресурсами територіальних громад повинна ґрунтуватися на системному підході, в основі якого повинні бути правова база, прозорість джерел фінансування заходів і публічність прийняття управлінських рішень.

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2015 р. схвалено Концепцію розвитку сільських територій, яка констатує, що аграрні перетворення, які відбулися в Україні за останні роки, дали змогу збільшити валове виробництво сільськогосподарської продукції. Проте це не сприяло соціально-економічному розвитку сільських територій та підвищенню рівня життя сільського населення, тому існує потреба в комплексному підході до розв'язання проблем розвитку сільських територій, в основу якого закладаються принципи сталого розвитку [6].

Для досягнення сталого розвитку сільських територій інститут управління земельними ресур-

сами об'єднаних територіальних громад та управління сільськими територіями в цілому необхідно формувати у вигляді взаємоузгодженої системи, що охоплює традиційно-ментальну, причинно-наслідкову, процесуальну, правову та організаційно-структурну складові.

У концепції розвитку сільських територій серед головних пріоритетів та механізмів підготовки аграрного сектору держави до функціонування в умовах зони вільної торгівлі з ЄС йдеться і про вдосконалення системи управління сільськими територіями завдяки посиленню ролі територіальних громад сіл, селищ у плануванні та впровадженні заходів із розвитку сільських територій [6].

Висновки. Ситуація склалася така, що без активного втручання держави, без вдосконалення, осучаснення управління земельними ресурсами територіальних громад швидкого вирішення проблем сільських територій та їх розвитку не відбудеться. Осучаснене управління земельними ресурсами повинно передбачати створення сприятливого правового поля для активного залучення інвестицій у розвиток сільського господарства і розробку ефективної державної політики щодо стимулювання інвесторів, зокрема й іноземних.

Зараз держава повинна активніше проявити свою регулятивну функцію і застосувати всі наявні важелі в управлінні сільськими територіями та вдосконалити земельних відносин. Такі дії з боку держави вже розпочато. Так, з 01 січня 2019 р. набрав чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вирішення питань колективної власності на землю, удосконалення правил землекористування у масивах земель сільськогосподарського призначення, запобігання рейдерству та стимулювання зрошення в Україні» [5], який врахував виправлення частини названих недоліків.

Оновлене, публічне управління земельними ресурсами територіальних громад забезпечить самодостатність сільських територіальних громад, що дасть змогу не лише знизити навантаження на бюджетну систему, а й стимулюватиме активізацію місцевих громад до участі в розвитку власної території, підвищення ефективності використання фінансових та інших ресурсів.

Якщо органи влади продемонструють політичну волю щодо організації виконання названого Закону України, є всі підстави для успішного завершення земельної реформи і створення науково обґрунтованих земельних відносин в Україні.

Бібліографічний список

1. Богіра М. С. Шляхи удосконалення системи управління земельними ресурсами в сільському господарстві. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 1. С. 130–134.
2. Довідник із землеустрою / за ред. Л. Я. Новаковського. 4-те вид., перероб. і доповн. Київ: Аграрна наука, 2015. 492 с.
3. Іртищева І., Сохнич А. Інноваційний розвиток сільських територій: адаптація міжнародного досвіду в національних реаліях: монографія. Миколаїв: Ліон, 2012. 176 с.
4. Питання передачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної власності у комунальну власність об'єднаних територіальних громад: розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 січня 2018 р. № 60-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npras/pitannya-peredachi-1> (дата звернення: 17.02.2019).
5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вирішення питань колективної власності на землю, удосконалення правил землекористування у масивах земель сільськогосподарського призначення, запобігання рейдерству та стимулювання зрощення в Україні: Закон України URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-19> (дата звернення: 17.02.2019).
6. Про схвалення Концепції розвитку сільських територій: розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2015 р. *Землевпорядний вісник*. 2015. № 10. С. 60–63.

Стаття надійшла 16.04.2019.

УДК 338.6

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВАРТОСТІ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

С. Малахова, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-8919-300X

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Малахова С. Особливості розрахунку вартості земельної ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку

Основним національним багатством України є земля, яка перебуває під особливою охороною держави. Поточна практика оподаткування землі є незадовільною, насамперед через низький рівень доходів від земельних податків саме на місцевому рівні. Також сучасне законодавство передбачає велику кількість операцій, які проводяться із землею та нерухомістю, і дуже часто при цьому потрібно знати її ринкову (справедливу) вартість, тому що саме на основі результатів оцінювання вартості землі приймають рішення про купівлю-продаж землі, а отже, про доцільність і вигідність проведення операції. Точність визначення вартості землі є критичним елементом ефективної системи оподаткування. Об'єктивне оцінювання землі забезпечує правильність прийняття рішень у галузі землекористування не тільки в державному, а й у приватному секторі. Визначення ринкової вартості землі можливе в разі здійснення експертного грошового оцінювання землі.

У зв'язку зі стрімким розвитком ринку земельних відносин зростає попит на проведення якісної оцінки земельних угідь. Незалежна грошова оцінка земельних ділянок – це вельми затребувана процедура в сучасному суспільстві, це важлива інформація про оцінку ділянки, без якої неможливо здійснювати маніпуляції зі землею, особливо, коли кожна сторона хоче прийняти економічно вигідне рішення.

Ринкова вартість земельної ділянки ґрунтується на принципі найкращого та найбільш ефективного її використання – такого, яке серед інших розумних, можливих та юридично дозволених альтернативних варіантів її використання є фізично можливим, відповідним чином забезпеченим, фінансово здійснюваним і таким, що веде в результаті до найвищої вартості землі. Тому встановлення найкращого і найбільш ефективного використання земельної ділянки є необхідним і обов'язковим етапом у визначенні її ринкової вартості.

Ключові слова: земельна ділянка, вартість земельної ділянки, експертна грошова оцінка, ринкова вартість, методичні підходи: дохідний, ринковий, витратний.

Malakhova S. Peculiarities of calculation of the price of a land plot for construction and maintenance of a residential building

The main national wealth of Ukraine is the land under special state protection. The current practice of land taxation is unsatisfactory, first of all, due to the low rate of land tax revenue at the local level. Moreover, the modern legislation suggests a large number of transactions to be conducted concerning land and real estate, and very often, it is necessary to know its market (fair) price, which serves as a base for valuation of the land to decide on the purchase or sale of it. Therefore, it argues expediency and profitability of the transaction. The accuracy of land value determination is a critical element of an effective tax system. Objective land valuation ensures that land use decisions are correct not only in the public but also in the private sector. The determination of the market price of land is possible in the case of expert monetary valuation of land.

Considering the rapid development of the land relations market, the demand for a quality land valuation is growing. Independent monetary valuation of land plots is a highly sought-after procedure in the modern society. It is an important piece of information about the land evaluation, without which it is impossible to manipulate land, especially when each party wants to make an economically beneficial solution.

The market price of a land plot is based on the principle of the best and most efficient use of it, which is, among others, reasonable, possible and legally authorized alternatives of its use, and is physically possible, adequately secured, financially viable and leads to the highest value of the land. Therefore, determination of the best and most efficient use of land is a necessary and mandatory step in determining of its market price.

Key words: land, land value, expert monetary estimation, market price, methodical approaches, income, market, cost.

Постановка проблеми. Як фактор і іншими засобами виробництва, має фізичну умову виробництва земля має низку особливостей, які впливають на специфіку її грошової довговічність і в разі правильного використання оцінки. Насамперед вона не є результатом не зношується, забезпечує стабільну прибутковості і менший комерційний ризик порівняно з альтернативними варіантами капітального вкладень. Насамперед вона не є результатом попередньої праці, просторово обмежена, має постійне місцезнаходження, не заміщується

Через те що реальний ринок землі ще не сформувався і об'єктивно неможливо забезпечити конкурентоспроможності продажів, типовості фінансування та інших ринкових умов, ціни на земельні ділянки, які визначають у процесі експертної оцінки, не можуть у повному обсязі відповідати загальноприйнятій концепції ринкової вартості. Тому їх часто називають «умовно ринкові», «ринкова вартість з урахуванням обмежень економічного і цивільного правового характеру», а також «оціночна вартість», тобто можлива ціна, за якою на дату оцінки досягається угода відносно зміни власника ділянки, умови власності або умови використання власності при підписанні цивільно-правових угод [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експертну грошову оцінку вартості майна проводять згідно з положеннями таких основних нормативних актів:

- Закону України «Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні» [6];

- Закону України «Про оцінку земель» [5];

- Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 1440 від 10 вересня 2003 року [2];

- Національного стандарту № 2 «Оцінка нерухомого майна», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 1442 від 28 жовтня 2004 року [3];

- «Методики експертної грошової оцінки земельних ділянок», затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2002 року № 1531 [1];

- «Порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок», затвердженого наказом № 2 Держкомзему України від 09 січня 2003 року [4].

Постановка завдання. Наше завдання – розрахувати вартість земельної ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку найзручнішим методом оцінки.

Виклад основного матеріалу. Експертна грошова оцінка, на відміну від нормативної, базується на принципах кон'юнктури ринку, найкращого і найбільш ефективного використання, очікуваних змін та доданої прибутковості землі. Розрахунок вартості земельної ділянки експертним методом проводять із дотриманням вимог спеціальних процедур, що відображають такі

методичні підходи, як дохідний – капіталізація чистого доходу, ринковий – зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок, витратний – врахування витрат на спорудження об'єктів нерухомого майна на земельній ділянці.

Під час розрахунку вартості земельної ділянки використовують методичний підхід, що містить максимум інформації про об'єкт, який оцінюють.

За методичним підходом, що ґрунтується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок, вартість земельної ділянки визначають на рівні цін, які склалися на ринку. При цьому вартість земельної ділянки встановлюють внесенням поправок до цін продажу подібних земельних ділянок, які враховують відмінності в умовах угод та характеристиках, що впливають на вартість.

Поправки визначають на основі попарного порівняння або статистичного аналізу ринкових даних. Скориговану ціну продажу подібної земельної ділянки визначають за такою формулою:

$$Ц_{за} = Ц_a + \sum_{j=1}^m \Delta Ц_{aj}, \quad (1)$$

де $Ц_{за}$ – скоригована ціна продажу a -ї подібної земельної ділянки, грн; $Ц_a$ – фактична ціна продажу a -ї подібної земельної ділянки, грн; m – кількість факторів порівняння; $\Delta Ц_{aj}$ – різниця (поправка) в ціні (+,-) продажу a -ї подібної земельної ділянки стосовно ділянки, що оцінюється, за j -м фактором порівняння.

До факторів, що впливають на вартість земельної ділянки, належать: правовий режим земельної ділянки, умови продажу, дата продажу, місцезнаходження, фізичні характеристики, використання прилеглої території, існуючі вимоги до використання та забудови земельної ділянки.

Якщо властивості ділянок, що порівнюються, перевищують або поступаються відповідним параметрам ділянки, яку оцінюють, то їх фактична ціна має бути відповідно зменшена або збільшена. Приведені таким чином ціни продажу дозволяють визначити вартість земельної ділянки, яку оцінюють, як середнє значення для ранжованого ряду або найбільш поширене значення серед одержаних результатів. Вартість земельної ділянки визначають як медіанне або модальне значення отриманих результатів. За основу визначення вартості земельних ділянок за методичним підходом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок беруть ціни продажу тих ділянок, які за факторами, що впливають на їх

вартість, достатньою мірою збігаються з ділянкою, яку оцінюють.

Об'єктом експертної грошової оцінки є земельна ділянка площею 0,0927 га, кадастровий номер 4623686900:01:002:0000, цільове призначення – для житлового будівництва, форма власності приватна, розташована за адресою: Львівська обл., Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські.

Характеристика розташування земельної ділянки. Сороки-Львівські – село в Україні, у Пустомитівському районі Львівської області. Населення становить 1378 осіб. Орган місцевого самоврядування – Сороки-Львівська сільська рада. Приблизні відстані автомобільними шляхами розраховано за допомогою www.google.com.ua/maps: до центру села – 0,5 км, до автомагістралі Київ – Львів (вул. Львівська) – 3,5 км, до обласного центру – 4,5 км. Місце розташування об'єкта оцінки належить до центральної частини села, характеризується середнім рівнем розвитку соціальної інфраструктури.

Відповідно до положень Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», оцінку проводять зі застосуванням бази, що відповідає ринковій вартості або неринковим видам вартості.

Вибір бази оцінки залежить від мети, з якою проводять оцінку майна, його особливостей, а також нормативних вимог. У нашому випадку визначено ринкову вартість об'єкта. Метою проведення робіт з оцінки майна є використання результатів оцінки для укладання договору застави (іпотеки).

Відповідно до положень Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна та майнових прав», «ринкова вартість – вартість, за яку можливе відчуження об'єкта оцінки на ринку подібного майна на дату оцінки за угодою, укладеною між покупцем та продавцем, після проведення відповідного маркетингу за умови, що кожна із сторін діяла із знанням справи, розсудливо і без примусу» [2].

У нашому випадку об'єкт оцінки не є спеціалізованим майном. Відповідний сегмент ринку, до якого належить об'єкт, є достатньо розвинений для можливості визначення його вартості. Таким чином, виходячи з наведених вище вихідних даних, цілком справедливо в рамках цієї оцінки як базу оцінки об'єкта розглядати ринкову вартість.

Розрахунок вартості будь-якого об'єкта повинен враховувати положення п. 13 Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав»: «Для визначення ринкової вартості враховується найбільш ефективне використання об'єкта оцінки» [2]. Отже, перш ніж

приступити до визначення ринкової вартості об'єкта оцінки, необхідно проаналізувати найбільш ефективне його використання.

Ринкова вартість земельної ділянки ґрунтується на принципі найкращого та найбільш ефективного її використання – такого, яке серед інших розумних, можливих та юридично дозволених альтернативних варіантів її використання є фізично можливим, відповідним чином забезпеченим, фінансово здійснюваним і таким, що веде в результаті до найвищої вартості землі. Тому встановлення найкращого і найефективнішого використання земельної ділянки є необхідним і обов'язковим етапом визначення її ринкової вартості.

Аналіз найкращого і найбільш ефективного використання землі базується на припущенні, що ділянка вільна від забудови. Критеріями вибору серед альтернативних варіантів найкращого і найбільш ефективного використання земельної ділянки виступають: юридична дозволеність, фізична придатність ділянки, економічна доцільність, найбільша прибутковість.

У нашому випадку поточне цільове використання представленої для оцінки земельної ділянки таке: для будівництва та обслуговування житлового будинку, господарських будівель і споруд. Аналізуючи загальні характеристики цієї земельної ділянки, а саме основні фактори: її місце розташування та функціональне призначення, площу, виходячи з аналізу варіантів фізично можливого, юридично дозволеного та економічно доцільного використання, найбільш імовірним може розглядатися її поточне використання.

Визначення вартості земельної ділянки. За методичним підходом, що ґрунтується на зіставленні цін продажу подібних земельних ділянок, вартість земельної ділянки буде визначено на рівні цін, які склалися на ринку. При цьому вартість земельних ділянок буде встановлено внесенням поправок до цін продажу подібних земельних ділянок, які враховують існуючі відмінності в умовах угод та характеристиках земельних ділянок, що впливають на їх вартість.

Як уже було зазначено, якщо властивості ділянок, які порівнюються, перевищують або поступаються відповідним параметрам ділянки, яку оцінюють, то їх фактична ціна має бути відповідно зменшена або збільшена. Приведені таким чином ціни продажу дозволяють визначити вартість одиниці площі оцінюваної земельної ділянки.

Поправки, що будуть застосовані в рамках порівняння об'єктів, будуть прийняті у вигляді коефіцієнтів (відсотків) або у вигляді грошових сум, або за допомогою комбінування зазначених

способів. Вартість одиниці площі оцінюваної земельної ділянки буде визначено як медіанне чи модальне значення отриманих результатів.

За основу визначення вартості земельних ділянок за методичним підходом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок будуть прийняті ціни продажу тих ділянок, які за факторами, що впливають на їхню вартість, достатньою мірою збігаються з ділянкою, яку оцінюють. Отже, з пропонуваних було відібрано найбільш типові пропозиції, які можливо розглядати як аналоги оцінюваних земельних ділянок.

Для визначення загальних характеристик підібраних для порівняння земельних ділянок, ми провели опитування відповідних спеціалістів ріелтерських компаній та в деяких випадках безпосередньо власників земельних ділянок, які

пропонували їх до продажу. Отримані на підставі проведеного опитування загальні характеристики земельних ділянок були узагальнені.

Під час проведення оцінки з пропонуваних на ринку земельних ділянок було відібрано чотири, які можливо розглядати як аналоги оцінюваних ділянок. Як вихідні дані було використано спеціалізовані періодичні ріелтерські видання.

Загальна характеристика підібраних для порівняння земельних ділянок. Для розрахунку вартості за цим підходом використані дані щодо пропозицій на об'єкти нерухомого майна з таких джерел: olx.ua, <https://dom.ria.com> та ін. (табл. 1), знайдено інформацію про пропонування до продажу земельних ділянок, розташованих неподалік від об'єкта оцінки з аналогічним цільовим призначенням – для житлового будівництва.

Таблиця 1

Дані про ділянки аналогічного функціонального використання

№ аналога	Опис аналога	Джерело інформації	Ціна пропозиції, дол. США	Площа діл., сот.	Вартість 1 сот., дол. США
1	Сороки-Львівські, Львівська обл., Пустомитівський район Продам земельну ділянку 15,5 сот. Ціна: 23000 \$ Площа ділянки: 15,5 сот. Продаж земельної ділянки під будівництво житлового будинку: На ділянці закінчують заливку фундаменту під житловий будинок, закуплено 25 куб. щебеню, 20 куб. піску, дерево для даху. Покупцям відадуть проект будинку. Комунікації: світло – 10 м від ділянки, газ – поруч. 13,5 сот. за документами, 15,5 сот. фактично.	https://www.real-estate.lviv.ua/1466349-land-sale-Soroki_Lvivskie-Pustomitivskiy.html	23000,00	15,5	1483,87
2	Продам ділянку площею 800 кв. м. в с. Сороки-Львівські, вул. Польова, розміри, м: 12,69×58,06×13,03×64,38. Відбита дорога 3 м (на 1-му фото). Для більш детальної інформації телефонуйте.	https://www.olx.ua/uk/obyavlenie/prodam-dlyanku-800-m-kv-s-soroki-lvvs-kvul-polova-IDpoHnE.html#032c548916	10000,00	8	1250,00
3	Продається земельна ділянка в селі Сороки-Львівські (8 сот.) правильної форми під будівництво. Відстань від Львова – 2 км. Вся документація оформлена.	https://www.olx.ua/uk/obyavlenie/zemelna-dlyanka-soroki-lvvs-k-IDBJUo8.html#032c548916	8500,00	8	1062,50
4	Продаж ділянки під житлову забудову. Львівська обл., Пустомити, с. Сороки-Львівські. Продаж ділянки під житлову забудову. Площа 11 сот. Тип пропозиції: від власника. Гарна земельна ділянка, 3 км від Галицького перехрестя по Київській трасі, 200 м від траси, поруч світло, газ і житлові будинки.	https://dom.ria.com/uk/realty-prodaja-uchastok-pod-jiluyu-zastroyku-pustomyityi-sorokilvovskie-15023032.html	15000,00	11	1363,64

Розрахунок вартості одиниці площі земельної ділянки проводимо згідно з коригувальними коефіцієнтами.

Загальна методологія визначення коригувань підібраних для порівняння земельних ділянок

Коригування на можливість поступки продавця в ціні продажу об'єкта. Як вихідні дані використовували інформацію про ціни пропозиції до продажу об'єктів нерухомості. Враховуючи, що ціна пропозиції, як правило, не є остаточною величиною, за якою укладається угода, справедливим буде скоригувати вищенаведені показники. Розмір найбільш імовірної поступки продавця в ціні, як правило, перебуває в межах (-) 5–20 % від попередньо заявленої вартості продажу. Однак сьогодні на звичайні закони ринку впливає існуюча на ринку ситуація.

У цьому разі для відповідного відображення ринкового рівня вартості продажу об'єкта справедливо для коригування всіх показників вартості прийняти значення на рівні мінус 20 відсотків.

Коригування на відмінності в даті продажу (різниця в часі між операціями з продажу, пов'язана зі зміною ринкових умов). Джерелом вихідних даних у проведених розрахунках є поточна інформація про ціни пропозицій до продажу на ринку подібних об'єктів нерухомості, що опублікована в спеціалізованих періодичних ріелтерських виданнях на дату оцінки. Виходячи з викладеного, коригування за цим фактором не проводили.

Коригування на відмінності в умовах продажу (продаж земельних ділянок вільний – умови типові (вільні); вимушений чи ліквідаційний продаж або продаж в разі позбавлення власника права викупу застави тощо). Деякі взяті для порівняння аналоги мають звичайні умови продажу, а деякі продаються терміново. Виходячи з викладеного, коригування за цим фактором не проводили.

Коригування на місце розташування земельної ділянки (на населений пункт) – вартість одиничного показника коригували з урахуванням населеного пункту. За інформацією ріелтерських агентств та результатами аналізу сайтів

<https://www.real-estate.lviv.ua>, <http://www.dom.gia.ua>, <http://olx.ua>, різниця в місці розташування земельних ділянок коливається залежно від населеного пункту. Згідно з Порядком нормативної грошової оцінки земель населених пунктів, додатковий коефіцієнт для населених пунктів залежить від кількості населення. Усі об'єкти розташовані в одному населеному пункті, тому коригування не проводили.

Коригування на локальне місце розташування земельної ділянки в межах населеного пункту. Коригування на локальне місце розташування враховує різницю у вартості аналогічних об'єктів нерухомості, що виникає внаслідок різної інвестиційної привабливості, виходячи з місця розташування. Згідно з Порядком нормативної грошової оцінки земель населених пунктів, значення локального коефіцієнта на місце розташування земельної ділянки в межах економіко-планувальної зони подано в табл. 2.

Коригування на наявність зручних під'їзних шляхів підвищує вартість ділянки. Залежно від якості (грунтове чи асфальтоване покриття) та зручності під'їзних шляхів до земельної ділянки коригування може становити до 5 %. Усі об'єкти мають подібні під'їзні шляхи, тому поправку не проводили.

Коригування на особливості конфігурації земельної ділянки. Рельєф будь-якої ділянки земної поверхні є «властивістю» місця, де розташована земельна ділянка, та однією з важливих характеристик її цінності. Рельєф земної поверхні – природний або створений людиною – має безпосередній вплив на формування вартості ділянки. Рельєф земельної ділянки може бути простий: вона може бути плоскою, опуклою (пагорб, гора), увігнутою (улоговина, полонина, яр) тощо. Звичайно чим «спокійніший» рельєф земельної ділянки, тим зручнішим стає її освоєння (забудова) – використання згідно з цільовим призначенням. Нерівність поверхні зумовлює додаткові витрати її власника на облаштування земельної ділянки.

Поправку за цим фактором не застосували: усі об'єкти мають просту конфігурацію.

Таблиця 2

Значення локального коефіцієнта на місце розташування земельної ділянки в межах економіко-планувальної зони

Рентоутворювальні фактори	Назва локальних коефіцієнтів	Значення коефіцієнта
Функціонально-планувальні	У зоні пішохідної доступності громадських центрів	1,04 – 1,20

Розмір земельної ділянки. Одним із ціноутворювальних факторів земельної ділянки є її загальна площа, яка безпосередньо впливає на ринкову вартість. Відомо, що чим більша площа земельної ділянки, тим, як правило, менші витрати на її впорядкування. У міру збільшення загальної площі ділянки середня вартість одиниці її площі знижується за кривою еластичного попиту.

У практиці оцінки застосовують емпіричну формулу залежності ринкової вартості від площі об'єкта:

$$\Delta Ц_{пр} = ((So_{пор.}/So_{оц.})^{0,1} - 1) \times 100, \quad (2)$$

де $\Delta Ц_{пр}$ – розмір поправки до ціни продажу об'єкта порівняння залежно від його площі, %; $So_{пор.}$ – площа об'єкта порівняння, м²; $So_{оц.}$ – площа об'єкта оцінки, м²; 0,1 – коефіцієнт гальмування.

У нашому випадку доцільно не здійснювати коригування, оскільки площа оцінюваної ділянки є дуже малою, і остання не може бути самостійним об'єктом продажу на ринку.

Коригування на наявність поруч із земельними ділянками інженерних мереж. Вартість будь-якої земельної ділянки суттєво залежить від її розташування, а саме відстані відносно мереж, як-от: електро-, водо-, газопостачання тощо та складності їх підведення. Відсутність чи, навпаки, наявність таких мереж поруч із земельною ділянкою має безпосередній вплив на ціну земельної

ділянки на ринку подібних ділянок. Підведення до земельної ділянки будь-якої мережі вимагає від її власника інколи доволі значних витрат. У разі наявності/відсутності однієї з мереж проводять коригування в розмірі +/-5 %.

Коригування на цільове призначення. Вартість земельної ділянки залежить від її цільового призначення. Зі спілкування з продавцями відомо, що ділянки комерційного призначення загалом цінуються вище, ніж ділянки з цільовим призначенням під житлову забудову, та, аналогічно, земельні ділянки під житлову забудову цінуються вище, ніж ділянки з цільовим призначенням під житлове індивідуальне будівництво. Відібрані для порівняння ділянки, як і об'єкт, належать до земель житлової забудови та мають однакове цільове призначення – для житлового будівництва.

Коригування на наявність поліпшень. Наявність на ділянці старої забудови переважно знижує вартість самої земельної ділянки, оскільки потребує витрат на демонтаж, очищення території тощо. Аналіз найбільш ефективного використання земельної ділянки будувався на припущенні, що ділянка розглядалася як умовно вільна від поліпшень. Отже, оскільки всі аналоги вільні від забудови, то поправку не застосовували.

Таким чином, згідно з коригувальними коефіцієнтами проводимо розрахунок вартості одиниці площі земельної ділянки (табл. 3).

Таблиця 3

Розрахунок вартості одиниці площі земельної ділянки

Коригування	Об'єкт оцінки	Аналог № 1	Аналог № 2	Аналог № 3	Аналог № 4
1	2	3	4	5	6
Місцезнаходження об'єкта	Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські	Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські	Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські	Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські	Пустомитівський р-н, с. Сороки-Львівські
Вартість земельної ділянки, дол. США		23000,00	10000,00	8500,00	15000,00
Вартість земельної ділянки, грн		637402,80	277131,65	235561,90	415697,48
Ціна пропозиції до продажу, грн/сот (без ПДВ)		41122,76	34641,46	29445,24	37790,68
Можливість поступки продавця в ціні продажу об'єкта	x	можлива	можлива	можлива	можлива
Коригувальна поправка		- 20 %	- 20 %	- 20 %	- 20 %
Дата продажу (пропозиції до продажу) об'єкта	грудень 2018 р.	грудень 2018 р.	грудень 2018 р.	грудень 2018 р.	грудень 2018 р.
Коригувальна поправка		-	-	-	-
Умови продажу	типові	типові	типові	типові	типові

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
Коригувальна поправка		-	-	-	-
Склад прав власника на земельну ділянку	власність	власність	власність	власність	власність
Коригувальна поправка		-	-	-	-
Транспортна доступність до земельної ділянки	задовільна	задовільна	задовільна	задовільна	задовільна
Коригувальна поправка	-	-	-	-	-
Місце розташування в межах населеного пункту	серединна зона	серединна зона	серединна зона	околиця	серединна зона
Коригувальна поправка	-	0 %	0 %	10 %	0 %
Цільове призначення	для житлового будівництва	для житлового будівництва	для житлового будівництва	для житлового будівництва	для житлового будівництва
Коригувальна поправка		-	-	-	-
Відмінності в характеристиках під'їзних шляхів до земельної ділянки	тверде покриття	тверде покриття	тверде покриття	тверде покриття	тверде покриття
Коригувальна поправка		-	-	-	-
Рівень розвитку соціальної інфраструктури населеного пункту, де розташована земельна ділянка	задовільний	задовільний	задовільний	задовільний	задовільний
Коригувальна поправка		0 %	0 %	0 %	0 %
Розмір земельної ділянки, га	0,0927	0,1550	0,0800	0,0800	0,1100
Коригувальна поправка		5,0 %	- 1,5 %	- 1,5 %	1,7 %
Наявність мереж електропостачання, водопостачання, газопостачання	на ділянці	поруч із ділянкою	поруч із ділянкою	поруч із ділянкою	поруч із ділянкою
Коригувальна поправка		0 %	0 %	0 %	0 %
Наявність поліпшень земельної ділянки	умовно відсутні	наявні (фундамент, проект)	відсутні	відсутні	відсутні
Коригувальна поправка		- 10 %	-	-	-
Інтегральна коригувальна поправка		- 25,0 %	- 21,5 %	- 11,5 %	- 18,3 %
Відкориговане значення, грн/сот.		30842,07	27193,55	26059,04	30874,99

Узгодження отриманих показників вартості аналогів земельної ділянки. Виходячи з наведених розрахунків скориговані значення вартості в розрахунку за одиницю площі земельної ділянки показали такий ряд значень, (грн/сот.): 30842,07 – 27193,55 – 26059,04 – 30874,99.

У нашому випадку як визначальний показник вартості об'єкта оцінки обрано медіанне значення показників – 29017,81 грн/сот.

Отже, виходячи зі зазначеного, вартість земельної ділянки площею 9,27 сот. (0,0927 га) становитиме:

$$9,27 \text{ сот.} \times 29017,81 = 268995,10 \text{ грн} \approx \approx 269000,00 \text{ грн (ПДВ відсутній)}.$$

Таким чином, ринкова вартість оцінюваної земельної ділянки загальною площею 0,0927 га, визначена за методичним підходом зіставлення цін продажу подібних земельних ділянок, становить (заокруглено до сотень), без податку на додану вартість: 269000,00 (двісті шістьдесят дев'ять тисяч) гривень 00 копійок.

Висновки. Враховуючи важливість експертної грошової оцінки на сучасному етапі розвитку

земельних відносин, було проаналізовано всі можливі методи оцінки, розраховано та обґрунтовано вартість земельної ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку найзручнішим із методів.

Бібліографічний список

1. Методика експертної грошової оцінки земельних ділянок. *Про експертну грошову оцінку земельних ділянок*: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2002 р. № 1531. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 14.05.2019).
2. Про затвердження Національного стандарту № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав»: Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 р. № 1440. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1440-2003-%D0%BF> (дата звернення: 16.05.2019).
3. Про затвердження Національного стандарту № 2 «Оцінка нерухомого майна»: Постанова Кабінету Міністрів України від 28.10.2004 р. № 1442. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1442-2004-п> (дата звернення: 16.05.2019).
4. Про затвердження Порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок: наказ Держкомзему України від 09.01.2003 р. № 2. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0396-03> (дата звернення: 18.05.2019).
5. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15> (дата звернення: 30.05.2019).
6. Про оцінку майна, майнових прав та професійну оціночну діяльність в Україні: Закон України від 12.07.2001 р. № 2658-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2658-14> (дата звернення: 14.05.2019).

Стаття надійшла 03.07.2019.

УДК 332.2:631.95(477.83)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Г. Дудич, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-1604-6535

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Дудич Г. Оцінка екологічної стабільності сільськогосподарських земель Львівської області

Стаття присвячена вдосконаленню методу оцінки екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель у територіальній структурі регіону. Апробація цього методу проведена на прикладі районів Львівської області. Оцінку екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель було зроблено на прикладі районів Львівської області. Для визначення екологічних норм рівня стійкості землекористування в територіальній структурі застосована методологія С. Волкова з урахуванням специфіки ландшафтної будови території України. Обчислено коефіцієнт екологічної стійкості Львівської області, враховуючи певні коефіцієнти екологічної стабільності для різних видів сільськогосподарських та інших земель, визначених автором. Пропонується уточнити коефіцієнти екологічної стійкості землекористування для трьох типів територій. Встановлено доцільність застосування вказаного методу для встановлення коефіцієнта екологічної стійкості певних територій: недоцільно розраховувати для невеликої території (сільськогосподарського підприємства, сільської ради), найдоцільніше розраховувати його для території району. Подано аналіз екологічних параметрів та сучасної структури земель території Львівської області. На основі аналізу коефіцієнтів екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель визначено три групи районів залежно від рівня цього показника: стабільний, середньостабільний, низькостабільний. Середній та низький рівень стабільності території є наслідком впливу людини на природу, що є причиною перетворення екологічно стабілізуючих земель на відкриті землі з низьким рівнем стійкості. Оцінка екологічної стійкості землекористування в територіальній структурі регіону ще раз підкреслила дилему альтернативного вибору економічного розвитку аграрного сектору або збереження природного середовища.

Ключові слова: метод, оцінка, екологічна стійкість, сільське господарство, землекористування, Львівська область.

Dudych H. The assessment of ecological stability of agricultural lands of Lviv region

The article is devoted to improvement of the method of assessing of the environmental sustainability of agricultural land use in the territorial structure of the region. Approbation of this method was carried out on the example of the districts of Lviv region. An assessment of the environmental sustainability of agricultural land use was made on the example of the districts of Lviv oblast. To determine the ecological norms of the level of land use stability in the territorial structure, S. Volkov's methodology was applied taking into account the specificity of the landscape structure of the territory of Ukraine. The author os the work has measured the coefficient of environmental sustainability of the Lviv region with consideration of some factors of ecological stability for various types of agricultural and other lands. It is proposed to specify the coefficients of environmental sustainability of land use for three types of territories. The expediency of that method use for determining of the coefficient of environmental sustainability of certain territories is established in the research. It is not reasonable to carry out the similar measuring on a small territory (agricultural enterprise, village council), whereas it is the best to count on it for the district. The article supplies analysis of ecological parameters and the modern structure of the land area in Lviv region. According to the analysis of the coefficient of ecological sustainability of agricultral land use, there are three distinguished groups of districts depending that factor level, particularly stable, medium stable, low stable. The medium and low level of stability are caused by human impact on the nature, causing transformation of environmental land into the open land with a low level of stability. The assessment of the ecological stability of land use in the territorial structure of the region confirms the dilemma of an alternative choice of economic development of the agrarian sector or conservation of the natural environment.

Key words: method, estimation, ecological stability, agriculture, land use, Lviv region.

Постановка проблеми. Важливим напрямом земельної політики будь-якої країни є забезпечення екологічно збалансованого використання земель в агросфері. Проте сьогодні особливістю внутрішньоринкових відносин є те, що в діяльності значної частини аграрних підприємств у процесі землекористування основна увага при-

діляється соціально-економічній орієнтації, тоді як екологічні проблеми мають другорядне значення. Це призводить до порушення екологічного балансу і балансу між економічною діяльністю суспільства та природним середовищем. Тому важливість екологічної складової в системі раціонального використання земель в агросфері з

кожним роком зростає. Водночас територіальна структура та екологічний дисбаланс земельного фонду суттєво погіршують ефективність використання та охорони ґрунту, а також його природну здатність до самовідновлення, призводять до виснаження видового різноманіття флори й фауни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічні особливості земель в агросфері розглядаються в роботах багатьох фахівців, серед яких Д. Добряк, Ю. Дорош, Г. Гуцуляк, О. Канаш, А. Мартин, М. Ступень, О. Шкуратов, А. Третяк, С. Волков та інші. Зокрема, О. Шкуратов [4] пропонує для оптимізації землекористування використовувати індекс екологічної невідповідності існуючого використання. Канаш О. [2] пропонує підхід, який, на його думку, допоможе встановити реальну екологічну ситуацію через розробку проекту організації землекористування та застосування сівозміни з відповідними розрахунками. Однак загострення екологічних проблем, пов'язаних з дисбалансом землекористування, вимагає подальшого всебічного вивчення теоретико-методологічних основ оцінки екологічного стану територіальних структур.

Постановка завдання. Завданням нашого дослідження є вдосконалення методу оцінки екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель Львівської області в територіальній структурі регіону.

Виклад основного матеріалу. Оцінку екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель було зроблено на прикладі районів Львівської області. Для визначення еколо-

гічних норм рівня стійкості землекористування в територіальній структурі застосована методологія С. Волкова [1] з урахуванням специфіки ландшафтної будови території України. Обчислено коефіцієнт екологічної стійкості Львівської області, враховуючи певні коефіцієнти екологічної стабільності для різних видів сільськогосподарських та інших земель, визначених автором (табл. 1). Пропонується уточнити коефіцієнти екологічної стійкості землекористування для трьох типів територій. Зокрема, відкриті землі без рослинності є менш стабільними порівняно з орними землями, тому пропонуємо знизити цей показник до 0,05. Водночас багаторічні насадження мають багато особливостей, характерних для природних лісів, тому цей показник С. Волкова, що становить 0,43, дещо занижений. Враховуючи попередні розрахунки, фактор екологічної стійкості багаторічних рослин повинен бути на рівні 0,72. Такі ж розрахунки були зроблені для іншого типу земель – пасовищ, внаслідок чого коефіцієнт їх екологічної стійкості дорівнює 0,85.

Загалом коефіцієнт екологічної стійкості землекористування в сільському господарстві, який характеризує рівень інтенсивності використання території регіону (K_{ec}), можна розрахувати за формулою

$$K_{ec} = \frac{\sum K_i \cdot P_i}{\sum P_i}, \quad (1)$$

де K_{ec} – коефіцієнт екологічної стійкості угідь i -го виду; P_i – площа угіддя i -го виду.

За результатами розрахунку рівень екологічної стійкості зобразимо відповідною градацією (табл. 2).

Таблиця 1

Оцінка екологічних властивостей земель

Показник	Коефіцієнт екологічної стійкості земель за методом С. Волкова	Коефіцієнт екологічної стійкості земель, визначений автором
Забудовані землі	0,00	0,00
Відкриті землі без рослинного покриву	0,14	0,05
Орні землі	0,14	0,14
Багаторічні насадження	0,43	0,72
Сіножаті	0,62	0,62
Пасовища	0,68	0,85
Землі водного фонду	0,79	0,79
Ліси	1,00	1,00

Джерело: сформовано автором на основі даних [1].

Таблиця 2

Шкала коефіцієнтів екологічної стійкості землекористування в сільському господарстві

Рівень екологічної стійкості	Значення коефіцієнта екологічної стійкості
Нестабільний	< 0,33
Низька стабільність	0,33–0,50
Середня стабільність	0,51–0,66
Стабільний	> 0,66

Джерело: авторська розробка з урахуванням методу С. Волкова [1].

Таблиця 3

Структура землекористування та екологічні показники Львівської області, 2016

Район	Площа земельної ділянки, га									Нормативна грошова оцінка сільськогосподарських земель, тис. грн
	Загальна площа	Рілля	Сіножаті	Пасовища	Багаторічні насадження	Ліси	Забудовані землі	Відкриті землі без рослинного покриву	Землі водного фонду	
Бродівський	113601	42340	11295	12204	1070	40005	4286	928	1473	17621
Буський	83291	36006	10365	9768	606	20594	3781	155	2016	17966
Городоцький	71214	36856	6062	10652	1645	9441	3193	639	2726	11180
Дрогобицький	118887	37189	10980	14061	1293	47643	4646	1151	1924	6038
Жидачівський	96980	44197	10206	12343	918	19337	6116	887	2976	14278
Жовківський	126415	56472	11087	15305	1720	32566	5467	909	2889	13065
Золочівський	107202	46151	15088	10927	1372	26183	4147	2017	1317	19362
Кам'янка-Бузький	85007	40136	8065	10263	1035	17841	4909	189	2569	14662
Миколаївський	66315	22510	7031	9573	642	18705	4591	765	2498	9290
Мостиський	83127	45005	4466	10555	1212	16797	3898	157	1037	12969
Перемишлянський	90413	37854	6569	12044	1145	28722	2796	418	865	10225
Пустомитівський	92415	47661	7888	10054	1891	16467	6277	389	1788	16825
Радехівський	111619	49792	9559	13808	474	30559	5510	362	1555	16120
Самбірський	91618	44715	12826	13343	1114	12003	4118	1080	2419	11669
Сколівський	146521	12903	13299	10014	177	104864	3080	1064	1120	3736
Сокальський	153136	63669	21614	18327	1371	36000	7029	728	4398	18153
Старосамбірський	122561	38331	3979	13941	1496	57373	4017	1732	1692	5496
Стрийський	79631	31742	5664	7952	656	24815	3298	3477	2027	8504
Турківський	118764	21768	5563	17049	211	68002	3899	1035	1237	3281
Яворівський	151836	35769	5830	23437	1410	61645	9246	10905	3594	6355

Джерело: розрахунки автора.

Коефіцієнт екологічної стійкості недоцільно розраховувати для невеликої території – сільськогосподарського підприємства, сільської ради. Найдоцільніше розраховувати його для території району. Однією з основних проблем організації землі в агросфері є неповна відповідність існуючої системи землеробства природним умовам, дис-

баланс відтворювальних процесів. Ці чинники призвели до необхідності уточнення існуючих систем землеробства з урахуванням агроландшафтної структури та сучасних економічних обставин.

Згідно з екологічною оптимізацією, на основі критеріїв земельних ділянок, необхідно передбачити вилучення з інтенсивного вико-

ристання тих земель, які завдяки своїм властивостям не можуть забезпечити стабільності землекористування [3; 5]. Під екологічною оптимізацією структури земель належить розуміти сукупність заходів з пошуку оптимального варіанта організації використання та охорони ґрунту на рівні сільської (селищної) ради з метою їх використання в безпечному екологічному режимі [6]. Аналіз існуючої структури земельних еколо-

гічних параметрів дає підстави для висновку про високий ступінь розораності території Львівської області (див. табл. 3).

Дані дослідження у Львівській області свідчать про нестабільність екосистем. На підставі цієї інформації охарактеризовано ступінь екологічної стійкості використання сільськогосподарських угідь в агросфері Львівської області (табл. 4).

Таблиця 4

Характеристика екологічного стану землекористування у Львівській області за районами

Район	Коефіцієнт	Рівень екологічної стійкості
Бродівський	0,57	Середня стабільність
Буський	0,51	Середня стабільність
Городоцький	0,43	Низька стабільність
Дрогобицький	0,62	Середня стабільність
Жидачівський	0,47	Низька стабільність
Жовківський	0,51	Середня стабільність
Золочівський	0,50	Низька стабільність
Кам'янка-Бузький	0,47	Низька стабільність
Миколаївський	0,56	Середня стабільність
Мостиський	0,44	Низька стабільність
Перемишлянський	0,55	Середня стабільність
Пустомитівський	0,43	Низька стабільність
Радехівський	0,51	Середня стабільність
Самбірський	0,44	Низька стабільність
Сколівський	0,85	Стабільний
Сокальський	0,51	Середня стабільність
Старосамбірський	0,65	Середня стабільність
Стрийський	0,52	Середня стабільність
Турківський	0,76	Стабільний
Яворівський	0,62	Середня стабільність

Джерело: розрахунки автора.

На основі проведеного аналізу бачимо, що виділяються такі групи територій залежно від рівня екологічної стійкості використання сільськогосподарських земель:

1. Стабільні: Турківський, Сколівський райони.

2. Середня стабільність: Бродівський, Буський, Дрогобицький, Жовківський, Миколаївський, Перемишлянський, Радехівський, Сокальський, Старосамбірський, Стрийський, Яворівський райони.

3. Низька стабільність: Городоцький, Жидачівський, Золочівський, Кам'янка-Бузький, Мостиський, Пустомитівський, Самбірський райони.

Середній та низький рівень стабільності території України та її регіонів є наслідком впливу людини на природу, що є причиною перетворення екологічно стабілізуючих земель на відкриті землі

з низьким рівнем стійкості. Два райони Львівської області належать до групи екологічно стабільного використання сільськогосподарських земель, оскільки вони є гірськими і в них сільське господарство перебуває на низькому рівні розвитку.

Висновки. Оцінка екологічної стійкості землекористування в територіальній структурі регіону ще раз підкреслила дилему альтернативного вибору економічного розвитку аграрного сектору або збереження природного середовища. Метод розрахунку екологічної стійкості природних зон дає змогу за наявності тільки даних про ділянку землі отримувати хоча й приблизні, проте дані про сталість територій. Звичайно, цей аналіз не дозволяє робити висновки про продуктивність конкретних ділянок, але дає уявлення

про територіальну диференціацію використання земель сільськогосподарського призначення Львівської області і є основою для подальших досліджень у цьому напрямі.

Бібліографічний список

1. Волков С. Н. Землеустройство в условиях земельной реформы: экономика, экология, право. Москва: Былина, 1998. 454 с.
2. Канаш О. П. Важливий аспект екології землекористування: про еколого-технологічне групування земель. *Землеустрій і кадастр*. 2014. № 1. С. 7–10.

3. Хилинская И. В., Бухтиярова Т. И. Устойчивое развитие сельских территорий. *Агротранспортная политика России*. 2016. № 7 (55). С. 108–113.

4. Шкуратов О. І. Організаційно-економічні основи екологічної безпеки в аграрному секторі України: теорія, методологія, практика. Київ: ДКС-Центр, 2016. 356 с.

5. De Olde E. M. et al. When experts disagree: the need to rethink indicator selection for assessing sustainability of agriculture. *Environment, Development and Sustainability*. 2017. № 19 (4). P. 1327–1342.

6. Supuka J., Uhrin P. Share of scattered woody vegetation in landscape ecological stability and agriculture sustainability. *Folia Oecologica*. 2016. № 43(2). P. 193–203.

Стаття надійшла 18.04.2019.

УДК 322.2

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ НОВОЇ МЕТОДИКИ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О. Микула, к. е. н.

ORSID ID: 0000-0003-4960-9482

Т. Сусак, аспірант

ORSID ID: 0000-0002-8638-1814

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Микула О., Сусак Т. Переваги та недоліки нової методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення

Обґрунтовано потребу аналізу основних переваг та недоліків запровадження нового підходу до проведення в Україні нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, а також з'ясування, наскільки вона змогла виправити недоліки попередньої та сприятиме подальшому розвитку орендних відносин, формуванню ринку земель. Наведено перелік вітчизняних науковців, які досліджували цю проблему. Визначено відсутність на сьогодні глибокого аналізу можливих наслідків запровадженої в Україні методики та її впливу на земельні відносини, що й стало основною метою дослідження.

Проведено ретроспективний аналіз методик та порядку проведення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, починаючи з Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів 1995 року, в основу якої були покладені дані економічної оцінки земель колгоспів і радгоспів Української РСР (1988 р.) за результатами їх господарювання у 1981–1987 рр., а також статистичні дані щодо ефективності сільськогосподарського виробництва за 1986–1990 рр.

Численні спроби актуалізації показників цієї оцінки не зачіпали її методичних засад і стосувалися в основному особливостей індексації її показників. Це стало причиною численних публікацій, в яких звертали увагу на недоліки цієї методики.

Для їх усунення Постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 р. № 831 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення» [10] (далі – Методика 2016 року) було прийнято нову методику, на підставі якої передбачено проведення загальнонаціональної (всеукраїнської) нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Водночас аналіз недоліків старої методики та переваги нової виявляються доволі сумнівними.

Перехід на нову методику істотно не покращує системи оподаткування та орендних відносин (зменшує мінімальний розмір орендної плати за земельні частки (паї) для значної кількості їх власників), призводить до додаткових бюджетних видатків, пов'язаних з її проведенням.

Крім того, втрачено зв'язок з результатами попередньої оцінки, і абсолютно незрозуміло власникам земельних часток, як за умови знецінення гривні, зростання цін на продовольство обґрунтовано зменшення нормативної грошової оцінки їх власності. Питання це не тільки економічне, а й політичне.

Розглянуто науково-методичні підходи до нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та проведено порівняльний аналіз Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення 1995 року і чинної на сьогодні, що дало підстави для висновку, що Методика 1995 року, попри незначні, на наш погляд, недоліки, могла й далі виконувати покладені на неї законодавчо визначені функції з незначними змінами. Нова методика виявилась недостатньо теоретично обґрунтованою, що вимагає подальшого вдосконалення теоретико-методологічних засад нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та вдосконалення її правового забезпечення.

Ключові слова: нормативна грошова оцінка, землі сільськогосподарського призначення.

Mykula O., Susak T. Advantages and drawbacks of the new methods of normative monetary valuation of agricultural lands

The article argues the necessity to make analysis of the principal advantages and drawbacks of introduction of a new approach to performance of normative monetary valuation of agricultural lands in Ukraine in terms how it has corrected the drawbacks of the previous one, and how it will contribute to the following development of lease relations and establishment of a land market. The research names domestic scientists, who have studied the problem, and confirms the fact that there is no deep analysis of possible consequences of those methods introduction in Ukraine, as well as their impact on land relations. The issue has become the topic of the current research.

The authors of the article present a retrospective analysis of the methods and procedure of performance of the normative monetary valuation of agricultural lands starting from the methods of 1995, which were based on the data of economic evaluation of the land of collective farms in the Ukrainian SSR (1988), according to the results of their economic activity in 1981–1987, as well as on the statistical data concerning efficiency of agricultural production in the period of 1986–1990.

Numerous attempts to update the indices of that assessment have not considered its methodic aspects and mainly concerned peculiarities of indexation. It has become the reason for numerous publications, which are devoted to examination of drawbacks of those methods.

On November 16, 2016, the Cabinet of Ministers of Ukraine passed the Resolution № 831 «About approval of the Methods of normative monetary valuation of agricultural lands» [10] (hereafter methods of 2016) to eliminate the drawbacks. The Resolution adopted new methods, making a basis for performance of national (Ukrainian) normative monetary valuation of agricultural lands. Moreover, results of the analysis of drawbacks of old methods and advantages of the new ones are considered doubtful.

Transition to the new methods does not sufficiently improve the system of taxation and lease relations (reduces a minimum size of lease payment for land parcels (shares) for a great number of their owners), requires additional budget costs for their performance.

Moreover, the analysis demonstrates that the relation with the results of previous valuation has been lost, and the situation has become totally unclear for the owners of land parcels. How can the reduction of normative monetary valuation of their property be reasonably argued under conditions of hryvnia devaluation and increase of prices for food? The issue is both economic and political one.

The work outlines scientific and methodic approaches to normative monetary valuation of agricultural lands, and supplies a comparative analysis of the methods of normative monetary valuation of agricultural lands of 1995 and the current ones. The analysis suggests a conclusion that the Methods of 1995, regardless of insufficient drawbacks, can perform their legally approved functions in the future, but with little corrections. The new methods have poor argumentation. Hence, it is necessary to make further improvement of theoretical and methodological fundamentals for the normative monetary valuation of agricultural lands and update their legal support.

Key words: normative monetary valuation, agricultural lands.

Постановка проблеми. Тривалі наукові дискусії та політичні дебати стосовно запровадження нових підходів до проведення в Україні нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення призвели до прийняття Урядом України постанови, якою запроваджено абсолютно новий підхід до обґрунтування середніх значень показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення на різних адміністративних рівнях (одиницях природно-сільськогосподарського районування) та їх диференціації для різних агропромислових груп ґрунтів. Наскільки запроваджена методика усуває всі недоліки попередньої (Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів 1995 року), сприяє подальшому розвитку орендних відносин, формуванню ринку земель та хто в кінцевому підсумку виграє від таких законодавчих змін, є важливими питаннями, відповідь на які повинна дати землевпорядна, економічна та правова наука.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми вдосконалення науково-методичних аспектів нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення в Україні знайшли відображення у працях Ю. Ф. Дехтяренка [2], Д. С. Добряка, О. І. Драпиковського, В. М. Заяця, О. П. Канаша, В. М. Кілочка [3], А. Г. Мартина [1; 4], Ю. М. Манцевича, В. О. Мельничука, Ю. М. Палехи [2], М. М. Федорова, О. В. Тіпакової, А. М. Третяка [5] та інших вітчизняних дослідників. Однак глибокий аналіз запровадженої в Україні методики та можливих наслідків її реалізації не проведений.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз запровадженого в Україні нового методичного підходу щодо проведення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, визначення його позитивних моментів та можливих негативних наслідків.

Виклад основного матеріалу. В основу нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, яка була проведена в Україні відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 23.03.1995 р. № 213 «Про Методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів» [6] (далі – Методика 1995 року), а також наказу Держкомзему України від 07.04.1995 р. № 24/87/70/45 «Про Порядок грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів» [8], були покладені дані економічної оцінки земель колгоспів і радгоспів Української РСР (1988 р.) за результатами їх господарювання у 1981–1987 рр., а також статистичні дані щодо ефективності сільськогосподарського виробництва за 1986–1990 рр.

Щорічна актуалізація даних нормативної грошової оцінки передбачалася завдяки врахуванню фактичної ціни центнера зерна на дату розрахунку, а після 2000 року – через використання коефіцієнта індексації, який визначали на основі коефіцієнта інфляції за відповідний рік.

Постанова Кабінету Міністрів України від 31.10.2011 р. № 1185 «Про внесення змін до Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених

пунктів» передбачала збільшення показників нормативної грошової оцінки орних земель на 75,6 %.

Слід наголосити, що вищезгадані спроби актуалізації показників не зачіпали методичних підходів, які у 1995 р. були покладені в основу методики розрахунку показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. З цієї причини багато науковців звертало увагу на недоліки цієї методики.

Серед основних недоліків А. Г. Мартин [4], зокрема, відзначив невідповідність Закону України від 11.12.2003 р. № 1378-IV «Про оцінку земель» [12], а також вказав на такі недоліки:

1) прив'язка вихідних даних нормативної грошової оцінки сільськогосподарських угідь до даних економічної оцінки земель колгоспів і радгоспів Української РСР за результатами їх господарювання у 1981–1987 рр., а також даних ефективності сільськогосподарського виробництва за 1986–1990 рр. фактично призводить до використання в процесі оцінки необ'єктивних та застарілих економічних показників, які давно втратили актуальність та не відповідають сучасним організаційно-економічним і технологічним умовам ведення сільського господарства;

2) встановлення прямої залежності показників оцінки від поточних цін на зерно без урахування реальної динаміки собівартості сільськогосподарської продукції призводить до поступового викривлення землеоціночних показників та принципово унеможливує здійснення їх об'єктивної актуалізації в рамках чинної методики;

3) прийняті у 1995 році при проведенні оцінки норма рентабельності (35 %) та термін капіталізації рентного доходу (33 роки) явно не відповідають сучасним економіко-господарським реаліям;

4) не додержується встановлений Законом України від 11.12.2003 р. № 1378-IV «Про оцінку земель» підхід, згідно з яким «нормативна грошова оцінка земельних ділянок – це капіталізований рентний дохід із земельної ділянки, визначений за встановленими і затвердженими нормативами», адже існуюча методика не передбачає процедури визначення та затвердження відповідних нормативів;

5) існуюча методика передбачає багаторівневість проведення оцінки «держава – область – адміністративний район – колективне сільськогосподарське підприємство – земельна ділянка», яка не може бути додержана в сучасних умовах, адже сільськогосподарські підприємства мають надзвичайно динамічне землекористування, а значна частина земель сільськогосподарського при-

значення перебуває поза землекористуванням сільськогосподарських підприємств;

б) існуюча методика не передбачає застосування в процесі оцінки природно-сільськогосподарського районування України, яке передбачене статтею 179 Земельного кодексу України від 25.10.2001 р. № 2768-III та здатне об'єктивно диференціювати територію держави за природними умовами для ведення сільського господарства, а не лише за адміністративно-територіальним устроєм.

Учений запропонував принципово нову методику, на підставі якої на громадське обговорення було запропоновано проект відповідного нормативного акта Постанови Кабінету Міністрів, але політичні зміни, що відбулися, не дозволили прийняти цей проект.

Тільки 2016 року Постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада цього року № 831 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення» [10] (далі – Методика 2016 року) було прийнято нову методику, на підставі якої передбачено проведення загальнонаціональної (всеукраїнської) нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення [11]. У процесі її громадського обговорення в пояснювальній записці до проекту Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення» якраз були повторені недоліки, вказані А. Г. Мартином і викладені вище.

Спробуємо проаналізувати вищезгадані недоліки старої методики та переваги нової.

Щодо втрати актуальності даних економічної оцінки земель колгоспів і радгоспів Української РСР за результатами господарювання у 1981–1987 рр., то тут слід наголосити, що в Методиці 1995 року не було абсолютної прив'язки до цих показників, а тільки відносна. Тобто за даними економічної оцінки диференціювалися середні значення показника рентного доходу для сільськогосподарських культур, а також на різних адміністративно-територіальних рівнях. Зміни організаційно-економічних та технологічних умов ведення сільського господарства призвели до зміни основних економічних показників (грошова одиниця, рівень цін на продукцію аграрного сектору, показники ефективності тощо), однак у регіональному аспекті на рівні областей, районів порівняльні показники дохідності істотно не змінилися, оскільки на результати економічної оцінки великий вплив мали природно-кліматичні та ґрунтові умови. Щодо показників економічної

оцінки, то вони були розраховані на основі умовних, так званих кадастрових, цін і тому їх можна розглядати як умовну розрахункову одиницю, яка не має ніякого стосунку до радянського карбованця.

Слід наголосити, що відповідно до ст. 5 Закону України «Про оцінку земель» [11] дані з економічної оцінки земель є основою для проведення нормативної грошової оцінки земельних ділянок, аналізу ефективності використання земель порівняно з іншими природними ресурсами та визначення економічної придатності земель сільськогосподарського призначення для вирощування сільськогосподарських культур.

У цьому разі виникає запитання: як економічна оцінка врахована у новій Методиці?

Під час обґрунтування показника рентного доходу для ріллі в Методиці 1995 року використані дані ефективності сільськогосподарського виробництва за 1986–1990 рр. Без сумніву, вони втратили актуальність, однак на рівні України цей показник можна легко відкоректувати через систему індексації, яка впродовж останніх років здійснювалась у ручному режимі в процесі прийняття бюджету на наступний рік.

Щодо другого аргументу – встановлення прямої залежності показників оцінки від поточних цін на зерно, то фактично цей підхід реально не використовували. Показники нормативної грошової оцінки, проведеної станом на 1 липня 1995 р., індексували з коефіцієнтом, визначеним відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 12 травня 2000 р. № 783 «Про проведення індексації грошової оцінки земель» [13], а після втрати нею чинності – відповідно до Податкового кодексу.

Третій аргумент. Щодо прийнятих у 1995 році під час проведення оцінки норми рентабельності (35 %) та терміну капіталізації рентного доходу (33 роки), то слід наголосити, що термін капіталізації 33 роки використовується також у процесі розрахунку показників нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення, крім земель населених пунктів, та як норма капіталізації 3 % в Методиці нормативної грошової оцінки земель населених пунктів.

Щодо порушення вимог, встановлених Законом України від 11.12.2003 р. № 1378-IV «Про оцінку земель», підходам, згідно з якими «нормативна грошова оцінка земельних ділянок – це капіталізований рентний дохід із земельної ділянки, визначений за встановленими і затвердженими нормативами», то слід зауважити, що Методика 1995 року якраз і передбачала визначення диференціального та абсолютного рентного

доходу, сума яких – загальний рентний дохід – капіталізувалася. А отримані значення рентного доходу затверджувались відповідними органами державної влади (п. 1.6 Порядку грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів (наказ Державного комітету України по земельних ресурсах, Державного Комітету України у справах містобудування і архітектури, Міністерства сільського господарства і продовольства України, Української академії аграрних наук № 24/87/70/45 від 07.04.1995 р.).

П'ятий недолік – багаторівневність проведення оцінки «держава – область – адміністративний район – колективне сільськогосподарське підприємство – земельна ділянка» – давно виправлений, оскільки замість сільськогосподарського підприємства найвищою одиницею використовували територію сільської, селищної чи міської ради в межах території, для якої складала шкали грошової оцінки агровиробничих груп ґрунтів.

Шостий недолік. Методика 1995 року якраз і передбачала застосування в процесі оцінки природно-сільськогосподарського районування України, адже в її основу покладено дані бонітування та економічної оцінки, які проводились відповідно до таксономічних одиниць природно-сільськогосподарського районування. А значення грошової оцінки необхідні для цілей планування та управління земельними ресурсами на рівні адміністративних одиниць (областей, адміністративних районів).

Переважає більшість науковців і практиків основним недоліком Методики 1995 року вважала її невідповідність ринковій вартості.

Виходячи з такого підходу, ми спробували з'ясувати, наскільки в цьому сенсі Методика 2016 року краща від попередньої.

Користуючись інформацією «Скільки платять за оренду гектара землі для ведення товарного сільгоспвиробництва» (Землевпорядний вісник, 2017 р., № 10), визначили коефіцієнт парної кореляції між середнім значенням грошової оцінки гектара ріллі в області та розміром орендної плати за результатами публічних торгів. Коефіцієнт кореляції становив 0,237792 для Методики 2016 року та 0,252663 для Методики 1995 року. Отже, і в попередній, і в чинній Методиках недоліки однакові. Її значення абсолютно не пов'язані з даними ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення.

Зменшення середнього значення грошової оцінки ріллі в середньому в Україні становило 11 %, при зменшенні в Запорізькій, Волинській,

Херсонській, Рівненській областях та Автономній Республіці Крим відповідно на 25,3 %, 27,8 %, 29,7 %, 29,7 %, 30,4 % та збільшенні в Одеській на 10,8 %, Закарпатській – 4,3 % і незначному збільшенні (1–2 %) у Житомирській, Миколаївській, Луганській, Харківській та Кіровоградській областях.

Загальне зменшення грошової оцінки – чи це не політичне замовлення агрохолдингів? Перехід на нову методику істотно не покращує системи оподаткування та орендних відносин (зменшує мінімальний розмір орендної плати за земельні частки (паї) для значної кількості їх власників), призводить до додаткових бюджетних видатків, пов'язаних з її проведенням.

Крім того, втрачено зв'язок із результатами попередньої оцінки і абсолютно незрозуміло власникам земельних часток, як за умови знецінення гривні, зростання цін на продовольство обгрунтовано зменшення нормативної грошової оцінки їх власності? Питання це не тільки економічне, а й політичне.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Розглянуті науково-методичні підходи до нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та проведений порівняльний аналіз Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення 1995 року та чинної на сьогодні дали підстави для таких висновків:

1. Методика 1995 року, попри незначні, на наш погляд, недоліки, могла й надалі виконувати покладені на неї законодавчо визначені функції з незначними змінами.

2. Перехід до нової методики визначення показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення вважаємо передчасним і недостатньо теоретично обгрутованим.

3. Необхідне подальше вдосконалення теоретико-методологічних засад нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення.

Бібліографічний список

1. Мартин А. Г. Актуалізація показників нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Землевпорядний вісник*. 2011. № 6. С. 32–38.

2. Дехтяренко Ю. Ф., Лихогруд М. Г., Манцевич Ю. М., Палеха Ю. М. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні. Київ: Профі, 2002. С. 256.

3. Кілочко В. М. Удосконалення грошової оцінки земель в Україні. Київ: ЦЗРУ, 2004. 160 с.

4. Мартин А. Г. Оновлення методичних засад нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. URL: <https://zsu.org.ua/andrij-martin/9220-onovlennya-metodichnikh-zasad-normativnoji-groshovoji-otsinki-zemel-silskogospodarskogo-priznachennya>.

5. Третяк А. М. Концептуальні проблеми розвитку грошової оцінки земель в Україні. Київ, 2001. 50 с.

6. Про Методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: Постанова КМУ від 23.03.1995 р. № 213. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/213-95-p>.

7. Про внесення змін до Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 31.10.2011 р. № 1185. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1185-2011-%D0%BF>.

8. Про Порядок грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: наказ Держкомзему України від 07.04.1995 р. № 24/87/70/45. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0388-06>.

9. Про Порядок нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: наказ Держкомзему, Мінбудархітектури, Мінагрополітики України та УААН від 27.01.2006 р. № 18/15/21/11. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0388-06>.

10. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2016 р. № 831. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/831-2016-%D0%BF>.

11. Про проведення загальнонаціональної (всукраїнської) нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 лютого 2018 р. № 105. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-provedennya-zagalnona>.

12. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>.

13. Про проведення індексації грошової оцінки земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 2000 р. № 783. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/783-2000-%D0%BF>.

14. Про затвердження Порядку нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення: указ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 23.05.2017 р. № 262. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0679-17>.

Стаття надійшла 19.06.2019.

УДК 332.3:528

ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ У ЗЕМЛЕУСТРОЇ І КАДАСТРІ

Ю. Шкурченко, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0003-3858-6345

З. Котик, к. т. н.

ORCID ID: 0000-0002-7725-0791

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Шкурченко Ю., Котик З. Особливості топографо-геодезичних робіт у землеустрої і кадастрі

У статті досліджено, як на сучасному етапі розвитку геодезії, землеустрою та кадастру підвищуються вимоги до оперативності виконання робіт, їх точності та гарантування стабільності якості виконуваних робіт. У контексті земельно-кадастрових робіт важливе місце посідають топографо-геодезичні роботи, які виконують із метою картографування населених пунктів й адміністративно-територіальних одиниць, встановлення та закріплення меж, інженерних комунікацій, вивчення характеристик навколишнього природного середовища. Вихідними матеріалами для ведення земельного кадастру є топографічні карти і плани різних масштабів, точність яких залежить від багатьох чинників. Встановлено, що на реальній стадії планування виникають три класи проблем, а саме: конфігурації – проблема планування першого порядку, ваги – проблема планування другого порядку та оптимальне поліпшення існуючої мережі – проблема планування третього порядку. Проаналізовано, що будь-який огляд з оптимізації геодезичних мереж потрібно розпочати з дослідження оптимального розподілу куткових вимірювань в опорній витягнутій фігурі. Визначено проблему ваги, яка полягає в оптимальному розподілі спостережень за фіксованою конфігурацією та називається проблемою проектування другого порядку. Проблему проектування проаналізовано як оптимальне поліпшення існуючої мережі за допомогою встановлення додаткових точок та (або) проведення додаткових спостережень. Запропоновано оптимізацію мережі як мінімізацію або максимізацію цільової функції, яка являє собою критерій для визначення якості мережі. Для числового вираження якості мережі використано критерій точності, надійності та економічності. Запропоновано надавати перевагу моделюванню відповідно до проблем першого, другого і третього порядку, яке забезпечує можливість використання довільного критерію вибору оптимального проекту без необхідності математичного формулювання критеріїв як функцій ризику.

Ключові слова: топографо-геодезичні роботи, землеустрій, кадастр.

Shkurchenko Y., Kotykh Z. Features of topographic and geodetic works in land management and cadastre

The article studies how the present stage of development of geodesy, land management and cadaster rises the requirements for operational efficiency of the works, their accuracy and guaranteeing the stability of the works quality. In the context of land cadastre works, an important position is occupied by topographic and geodetic works that are performed for the purpose of mapping of settlements and administrative-territorial units, establishment and fixing of boundaries, engineering communications, studying of the environmental characteristics. The source materials for land cadaster include topographic maps and plans of various scales, the accuracy of which depends on many factors. It is established that, at the actual stage of planning, there are three classes of problems, particularly, configuration, i.e. the problem of planning of the first order, weight, i.e. the problem of planning of the second order, and optimal improvement of the existing network, i.e. the problem of planning of the third order. It is analyzed that any survey on the optimization of geodesic networks should be started with consideration and execution of works concerning optimal distribution of angular measurements in the supporting elongated shape. The problem of weight, which is the optimal distribution of observation work in a fixed configuration, is called the second-order design problem. The design problem is analyzed as an optimal improvement of the existing network by inserting of additional points and (or) additional observations. The optimization of the network is proposed as minimization or maximization of the target function, which is a criterion for determination of the network quality. The criteria of accuracy, reliability and economy are used for the numerical expression of the network quality. It is proposed to give preference to modeling in accordance with the problems of the first, second and third order to support the possibility of use of an arbitrary criterion for choosing of the optimal project without the need for mathematical formulation of the criteria as risk functions.

Key words: topographic and geodetic works, land management, cadastre.

Постановка проблеми. Земля завжди була, є і залишатиметься особливим об'єктом суспільних відносин, який характеризується просторовою обмеженістю, незамінністю, постійністю місцезнаходження тощо. Значення землі як провідного

ресурсу людського розвитку в сільській місцевості, де вона виступає не лише як просторовий базис, а й як головний засіб виробництва, важко переоцінити.

Кожному способу суспільного виробництва, рівню розвитку виробничих сил і виробничих

відносин відповідають визначені земельні відносини, які зумовлені дійсною формою власності на землю та інші засоби виробництва, а також властиві їм форми і зміст землеустрою [1; 5; 6].

Основним інструментом держави, що покликаний забезпечити економічно безпечно та екологічно ефективно використання землі, є землеустрій, який, як важлива складова земельних відносин, виступає дієвим механізмом в організації землі як засобу виробництва і відповідною мірою регулює суспільні відносини щодо володіння, користування і розпорядження нею [1; 5; 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Землеустрій – це сукупність соціально-економічних та екологічних заходів, спрямованих на регулювання земельних відносин та раціональну організацію територій адміністративно-територіальних утворень суб'єктів господарювання, що здійснюється під впливом суспільно-виробничих відносин і розвитку продуктивних сил. Він виконує важливі функції організації раціонального використання земельних ресурсів, їхньої охорони та захисту ґрунтів незалежно від цільового призначення земель, водночас є однією з функцій державного управління у сфері землекористування і поширюється на землі всіх форм власності [1; 5; 6].

Мета землеустрою визначається відповідними напрямками його проведення, а саме:

- забезпечення раціонального використання земель;
- охорона земель;
- створення сприятливого екологічного середовища;
- поліпшення природних ландшафтів.

Суб'єктами землеустрою є органи державної влади та органи місцевого самоврядування, юридичні та фізичні особи, які здійснюють землеустрій, землевласники і землекористувачі, а об'єктами – територія України, території адміністративно-територіальних утворень або їхніх частин, території землеволодінь і землекористувань чи окремі земельні ділянки.

Види робіт із землеустрою – це обстежувальні вишукування, топографо-геодезичні, картографічні, проектні, проектно-вишукувальні роботи, які виконують з метою складання документації із землеустрою. План земельної ділянки – це графічне зображення, що відображає місцезнаходження, зовнішні межі земельної ділянки та межі земель, обмежених у використанні і обмежених (обтяжених) правами інших осіб (земельними сервітутами), а також розміщення об'єктів

нерухомого майна, природних ресурсів на земельній ділянці.

Межування земель – це комплекс робіт зі встановлення в натурі (на місцевості) меж адміністративно-територіальних одиниць, меж земельних ділянок власників, землекористувачів, у тому числі орендарів, із закріпленням їх межовими знаками встановленого зразка [2; 4; 7].

Проект землеустрою – це сукупність економічних, проектних і технічних документів щодо обґрунтування заходів з використання та охорони земель.

Постановка завдання. В умовах реформування земельних відносин здійснюється значний перерозподіл землі. Земельні ділянки об'єднують, ділять, змінюється їх конфігурація. На фоні швидкого зростання міст в Україні збільшується їх площа, з'являються нові промислові об'єкти, споруди, транспортні магістралі та багато інших об'єктів [8].

Для багатьох завдань земельного кадастру та землеустрою вказані зміни ситуації на місцевості повинні оперативного відображатись на картографічній основі. Для цього проводять топографо-геодезичні та картографічні роботи, що в подальшому забезпечує повною інформацією Державний земельний кадастр [1; 5–7].

Для проведення робіт із землеустрою і кадастру необхідною є надійна геодезична основа, побудова якої, як правило, пов'язана з модернізацією та великим обсягом геодезичних робіт [3; 4].

На сучасному етапі розвитку геодезії, землеустрою та кадастру підвищуються вимоги до оперативності виконання робіт, їх точності та гарантування стабільності якості виконуваних робіт.

Мета нашого дослідження – дати короткий огляд невирішених проблем оптимізації геодезичних мереж.

Виклад основного матеріалу. На реальній стадії планування виникає три класи проблем:

- проблема конфігурації як проблема планування першого порядку;
- проблема ваги як проблема планування другого порядку;
- оптимальне поліпшення існуючої мережі як проблема планування третього порядку.

Проблема вихідних даних розглядається як проблема нульового порядку.

Надалі проблеми першого, другого і третього порядку мають бути проаналізовані у зв'яз-

ку з трьома загальними цілями мереж: точність, надійність і вартість.

Будь-який огляд з оптимізації геодезичних мереж потрібно розпочати з дослідження оптимального розподілу куткових вимірювань в опорній витягнутій фігурі. Важливе значення має надання можливості оцінки точності мережі, перш ніж якінебудь спостереження будуть виконані за умови, що конфігурація мережі відома.

Коли працюють з геодезичною мережею, то виникає два випадки, за яких облік певних об'єктів (предметів) оптимізації може бути корисним:

по-перше, на стадії проектування, коли необхідно вирішити питання конфігурації (тобто питання розташування точок, видів спостережень) та питання розподілу спостережень у мережі;

по-друге, на стадії вирівнювання, де необхідно вибрати оптимальну величину, при цьому використовують всю доступну інформацію – абсолютну за суттю і відносно за природою.

Обидва ці випадки достовірні не тільки для мереж, які заново планують, але й у разі, коли існуючі мережі розширюють.

Проблема вихідних даних – це пошук оптимальної системи координат. Вона називається проблемою проектування нульового порядку.

Під проблемою проектування першого порядку потрібно розуміти проблему конфігурації, де розташування точок і план спостережень повинні бути оптимізовані за умови, що точність спостережень відома заздалегідь [2–4; 7].

Проблема ваги, яка полягає в оптимальному розподілі робіт зі спостережень за фіксованої конфігурації, називається проблемою проектування другого порядку.

Наступний клас проблем планування – це проблема проектування, яка визначається як оптимальне поліпшення існуючої мережі за допомогою встановлення додаткових точок та (або) проведення додаткових спостережень.

Ця класифікація є очевидна, якщо розглядати вільні елементи у формулі вирівнювання за способом найменших квадратів, як варіації координат.

Більшість реальних проблем оптимізації містить підпроблеми різних порядків.

Таким чином, необхідно вирішувати, коли виникає проблема першого, другого або третього порядку, тоді повинні бути подані відомості для вирішення проблеми проектування нульового порядку, тобто результат оптимізації залежить від вихідних даних мережі.

Оптимізація мережі означає мінімізацію або максимізацію цільової функції, яка являє собою

критерії для визначення якості мережі. Для числового вираження якості мережі використовують три головні критерії: точність, надійність, економичність.

Мережа може бути запроєктована таким чином, щоб точність елементів мережі, яка вимагається, та отриманих величин була реалізована так, щоб вона була якомога чутливішою, тобто допускала визначення «грубих» вимірів, з одного боку, та визначення рухів у межах деформацій, з іншого, а також маркування точок та подання вимірювань, що задовольняє деякі критерії вартості.

Ці вимоги діють таким чином, що мають протилежний вплив на оптимальний проект мережі. Взагалі, можна сказати, що якість критеріїв може мати різні ваги на різних стадіях проекту. Реалізація надійності – це головним чином завдання проектування першого порядку. Таким чином, проектування другого порядку особливо вимагає оптимізації точності. Мінімізація вартості може бути інтерпретована як проблема другого-рядного трансформування.

Що стосується трьох якісних критеріїв, то точність найбільше підходить під формулювання як аналітична функція ризику.

В оптимізації мереж критеріальні матриці слід розуміти як ідеальні матриці, які повинні бути апроксимовані найкращим чином.

Аналітичне формулювання надійності як функції ризику видається важкореалізуваною проблемою.

Перевага моделювання відповідно до проблем першого, другого і третього порядку полягає в можливості використання довільного критерію вибору оптимального проекту без необхідності математичного формулювання критеріїв як функцій ризику. Недоліком цих процесів є велика потреба в машинному часі.

У проблемі проектування другого порядку з критеріальними матрицями є можливість записати проблему як систему лінійних або нелінійних рівнянь, де розв'язки можуть бути отримані за допомогою використання узагальнених звернень, стандартних алгоритмів лінійного або нелінійного програмування або змішаних методів.

Висновки. В умовах реформування земельних відносин здійснюється значний перерозподіл землі. Для багатьох завдань земельного кадастру та землеустрою зміни ситуації на місцевості повинні оперативного відобразитись на картографічній основі. Для цього проводять топографо-геодезичні та картографічні роботи, чим забезпечують повною інформацією Державний земель-

ний кадастр. Для проведення робіт із землеустрою і кадастру необхідна надійна геодезична основа, побудова якої, як правило, пов'язана з модернізацією та великим обсягом геодезичних робіт.

Бібліографічний список

1. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 03.04.2019).

2. Інвентаризація земель населених пунктів (наземні методи): керівний технічний матеріал. Київ: Укргеодезкартографія, 1993.

3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. Київ: ГУГКіК, 1998.

4. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України: Постанова Кабінету Мі-

ністрів України від 08.06.1998 р. № 844. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/844-98-%D0%BF> (дата звернення: 28.03.2019).

5. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17> (дата звернення: 01.04.2019).

6. Про землеустрій: Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15> (дата звернення: 03.04.2019).

7. Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність: Закон України від 27.07.2013 р. № 353-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14> (дата звернення: 28.03.2019).

8. Третьяк А. М. Землевпорядне проектування. Теоретичні основи і територіальний землеустрій: навч. посіб. Київ: Вища освіта, 2006. 528 с.

Стаття надійшла 05.04.2019.

УДК 332.72

СУЧАСНИЙ СТАН РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ У ТУРИСТИЧНО-ПРИВАБЛИВИХ РЕГІОНАХ

С. Радомський, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-4423-6627

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Радомський С. Сучасний стан раціонального використання земельних ресурсів у туристично-привабливих регіонах

Земельний кодекс України не дає конкретних визначень і критеріїв щодо раціонального використання земельної ділянки, але своїм правовим змістом стимулює механізми, необхідні для підтримки раціонального використання земельних ресурсів і управління ними.

Раціональне використання землі означає її «розумне» використання і «доцільність», оскільки стосовно земель сільськогосподарського призначення зміст виразу передбачає обов'язкову наявність і інших видів діяльності.

Вивчаючи систему використання земель в умовах формування ринкової економіки, при дослідженні ефективності землекористування особливу увагу приділяють окремим регіонам, як окремим адміністративно-територіальним одиницям.

Підвищення ефективності раціонального землекористування треба розглядати через призму екологізації господарських відносин завдяки розв'язанню екологічних проблем у регіоні, а саме: зменшення навантаження на природний потенціал земельних ресурсів та створення нересурсомістких виробництв.

Для оптимізації екологічного стану необхідно розробити економічний механізм раціонального використання землі. Треба намагатися усунути деградацію продуктивних угідь внаслідок послаблення мотивації землевласників та землекористувачів до природоохоронної діяльності в цілому та в конкретних районах.

Для раціонального використання земель туристично-привабливих регіонів мають бути розроблені системи планування й управління, які сприятимуть обліку екологічних компонентів, таких як повітряне середовище, водні та інші природні ресурси, на основі екологічного планування агроландшафтів, де основна увага приділятиметься екосистемі, як стратегічній основі щодо створення стійкого джерела засобів існування сільського населення і його розвитку.

Розглядаючи організацію раціонального використання земель як об'єктивну необхідність суспільного виробництва, слід зазначити, що досягнення ефективних результатів повинно ґрунтуватися й забезпечуватись на підставі всестороннього врахування даних державного земельного кадастру.

Ключові слова: земельна ділянка, раціональне використання, туристичний бізнес, привабливі регіони.

Radomskiy S. The current conditions of rational use of land resources in the tourism-attractive regions

The State Land Code does not provide specific definitions and criteria for rational use of land, but its legal content stimulates the mechanisms necessary to support rational use and management of land resources.

Rational use of land means its «reasonable» use and «expediency», since in relation to agricultural land, the definition involves the mandatory presence of other activities.

Studying the system of land use under conditions of a market economy establishment and efficiency of land use, special attention is paid to separate regions, as separate administrative-territorial units.

Improvement of the efficiency of rational land use should be considered through the prism of greening of economic relations by solving of ecological problems in the region, particularly reduction of the load on the natural potential of land resources and the creation of non-resource-intensive industries.

To optimize the ecological conditions, it is necessary to develop an economic mechanism for rational land use. It is also required to eliminate the degradation of productive lands, caused by poor motivation of landowners and land users to run environmental protection activities in general and in specific areas.

The rational use of lands in tourist-attractive regions needs development of planning and management systems, which will facilitate the consideration of environmental components such as the air environment, water and other natural resources, on the basis of ecological planning of agro-landscapes. That planning is focused on the ecosystem as a strategic basis for creating a sustainable source of living for rural population and its development.

Considering the organization of rational use of land as an objective necessity of social production, it should be noted that the achievement of effective results should be based and ensured by complete studying of the data of the state land cadaster.

Key words: land plot, rational use, tourism business, attractive regions.

Постановка проблеми. Земля – основне національне багатство, найбільше й нічим не замінне надбання народу. Вона є необхідною умовою для здійснення процесу праці, основною матеріальною умовою суспільного виробництва.

Земля як засіб виробництва функціонує не тільки в сільському господарстві, а й в інших галузях діяльності людини [1].

Вона, як правило, визначається як фізичний об'єкт, що має свою топографію й територіально-просторові характеристики. Тому земля як ресурс вимагає до себе особливого ставлення, яке на практиці реалізується через раціональне її використання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням раціонального використання земель в туристично-привабливих регіонах присвятили свої праці Е. Вачанова, А. Гайвук, С. Поп, В. Кравців, Т. Безземельна та інші дослідники. Багатовекторність сучасних напрямів раціонального використання земельних угідь на територіях, привабливих до туристичного сільського бізнесу, вимагає, крім визначення особливостей землі, виділити низку нових особливостей, які приводять до більш інтенсивного її використання.

Так, В. Шомонаєв вважає за необхідне розглядати використання землі як засобу виробництва, у комплексі її природних факторів, таких як світло, повітря, вода.

Державний земельний кодекс не дає конкретних визначень і критеріїв щодо раціонального використання земельної ділянки, але своїм правовим змістом стимулює механізми, необхідні для підтримки раціонального використання земельних ресурсів і управління ними. Що стосується раціонального використання земель за структурою угідь та за категоріями земель, то окремі науковці (В. Федорович, В. Книш, Б. Єрофєєв) дають власні визначення цього поняття. Так, критеріями раціонального використання земель є кількісний і якісний параметри їх використання.

Постановка завдання. Завдання нашого дослідження – вказати сучасні напрями та завдання раціонального використання земель у туристично-привабливих регіонах та висвітлити суть сільського зеленого туризму і його різновиду – екоагротуризму.

Виклад основного матеріалу. Поняття «раціональний» походить від латинського *ratio* – розум, що недопустимо змішувати з терміном

«ефективний», який походить від латинського слова *effectus* – результат [6].

Раціональне використання землі означає її «розумне» використання і «доцільність», оскільки стосовно земель сільськогосподарського призначення зміст виразу передбачає обов'язкову наявність і інших видів діяльності [8].

Раціональне використання земель передбачає досягнення економічно доцільного і екологічно безпечного рівня віддачі від цих ресурсів, встановлення відповідних ефективних земельних відносин, які характеризуються суспільними відносинами між людьми, пов'язаними з володінням і користуванням землею, і є складовою всієї системи виробничих відносин.

Вивчаючи систему використання земель в умовах формування ринкової економіки, під час дослідження ефективності землекористування особливу увагу приділяють окремим регіонам, як окремим адміністративно-територіальним одиницям [3].

Існують зовнішні і внутрішні фактори впливу на туристичну привабливість регіону. Природне середовище території і її зовнішні фактори є незалежні від впливу людини, а внутрішні чинники залежать від людського впливу і лежать в основі визначення туристичної привабливості регіону. До зовнішніх факторів привабливості регіону, за визначенням спеціалістів, належать: вигідне географічне положення; наявність природних особливостей та етнографічних і історичних пам'яток; екологічна чистота, у тому числі регіональних водойм; чисте повітря; високий відсоток лісистості; наявність сільськогосподарського виробництва з вирощування екологічно чистих продуктів харчування; значна віддаленість від індустріально насиченого виробництва; наявність інженерних мереж у населених пунктах. Регіон буде тим більше привабливим за своїми зовнішніми факторами, чим вищим буде відсоток природно-рекреаційного потенціалу.

До внутрішніх факторів можна зарахувати: розміщення і зовнішній вигляд господарств; впорядковані й чисті вулиці населеного пункту; виділені постійні місця для паркування автомобілів; вміло озеленену садибу господаря; відсутність по сусідству промислових установ і завантажених шляхів сполучення; свіжі і здорові продукти харчування, які вирощені на присадибній ділянці в екологічно чистих угіддях [4].

В аграрній науці регулювання земельних відносин у бізнесі сільського земельного туризму

перебуває на стадії вивчення, не так багато наукових напрацювань щодо землі як засобу виробництва, пов'язаної з певним місцем її розміщення.

Поняття «сільський зелений туризм», відповідно до словника подорожей, туризму та гостинності (С. Медлік, Великобританія, 1993 р.), – це відпочинковий вид туризму, сконцентрований на сільських територіях, де використовуються сільськогосподарські землі фермерських та особистих селянських господарств.

Сільський туризм – це форма проведення вільного часу у вигляді стаціонарного відпочинку, тоді як базовою метою екотуризму виступає активне відкриття природи, традицій і культури регіону.

Останніми роками з'явилося нове поняття – «екоагротуризм», що передбачає відпочинок туристів у селян, які вирощують сільськогосподарську продукцію зі застосуванням екологічних методів. У такому разі екоагротуризм безпосередньо поєднується з екологічним сільськогосподарським виробництвом.

Наведені поняття, пов'язані зі сільським туризмом і екотуризмом, знайшли своє використання для визначення форм туристичного руху в Україні. Відпочинок в українських селах було визначено як «сільський зелений туризм». Він охопив широкий спектр форм відпочинку на селі – від стаціонарного відпочинку в сільській місцевості (власне сільський туризм), до відпочинку у сільських господарствах (агротуризм). Визначення туристичного руху як «зеленого» підкреслює його екологічну орієнтацію. Сільський туризм і його різновид – агротуризм мають багато спільного з екотуризмом та культурно-етнічним туризмом і відповідають багатьом його пріоритетам, зокрема збереженню природного та культурного середовища.

Суб'єкти підприємницької діяльності в галузі туристичного бізнесу на теренах сільських територій за використання особливостей національних парків, ландшафтних заповідників, лісових угідь надають туристичні послуги у вигляді «активного зеленого туризму».

Таке комплексне територіально-просторове планування і управління, а також планування землекористування й управління ним є найважливішим практичним способом досягнення цих цілей. Комплексний підхід до вивчення всіх видів землекористування дозволяє звести до мінімуму земельні конфлікти, виробити найефективніші варіанти узгодженого соціального-економічного розвитку, охорони і поліпшення стану навколишнього середовища, тим самим сприяючи

досягненню подальших цілей розвитку [5; 7; 9].

За раціонального використання земель природно-заповідного фонду, природоохоронного, лісового і водного фонду існує низка обмежень щодо прав господарської діяльності.

Законодавством передбачено обмеження власників земельних ділянок щодо громадської діяльності, особливо ці обмеження (обтяження) характерні в регіонах з привабливими природно-кліматичними умовами, тобто на території, де особливо розвинутий сільський зелений туризм [2].

Раціональне використання земель у туристично-привабливих регіонах – це насамперед науково обґрунтований механізм екологічно збалансованого використання природного та історико-культурного потенціалу, поєднання особливостей використання землі як природного ресурсу, основного засобу виробництва і територіального базису.

Використання землі як природного ресурсу в туристичному регіоні полягає в експлуатації під час підприємницької діяльності її корисних властивостей. Виділяють два способи використання земельних угідь як природного ресурсу: використання самої земельної ділянки, наявної у суб'єкта земельних відносин, та використання землі як основного засобу виробництва, яке, на відміну від попереднього, полягає у використанні її як природного ресурсу, пов'язаного зі сільськогосподарською діяльністю, у процесі якої здійснюються виробничий процес і вирощування сільськогосподарської продукції.

Сільський зелений туризм як вид економічної діяльності та важливий соціальний інститут на теренах сільських територій має чітку орієнтацію на використання природних ресурсів та культурної спадщини.

При комплексному підході й розробці методичних параметрів раціонального використання земель території, де розвинута галузь туристичного бізнесу, повинна бути створена загальна основа для територіально-просторового планування, у рамках якої можуть бути розроблені спеціалізовані і більш докладні плани щодо земель сільськогосподарського використання, лісового фонду, земель сільських населених пунктів, що дає можливість оптимального використання ландшафту і забезпечить ефективне виконання відповідних робіт, при цьому зберігаючи властивості ландшафту як системи.

Висновки. На думку фахівців, пріоритетними територіями для розвитку сільського зеленого туризму в Україні є Південний, Центральний і Західний регіони.

Підвищення ефективності раціонального землекористування треба розглядати через призму екологізації господарських відносин завдяки розв'язанню екологічних проблем у регіоні, а саме: зменшення навантаження на природний потенціал земельних ресурсів та створення нересурсомістких виробництв. Для оптимізації екологічного стану необхідно розробити економічний механізм раціонального використання землі. Треба намагатися усунути деградацію продуктивних угідь внаслідок послаблення мотивації землевласників і землекористувачів до природоохоронної діяльності в цілому та в конкретних районах.

Раціональному використанню землі повинна передувати наукова основа та перевірена методика зі складання землевпорядних проектів, де повинні враховуватись критерії використання землі як природного ресурсу, який також є середовищем існування інших об'єктів навколишнього природного середовища, впливає на їх стан і головну вимогу щодо дотримання критеріїв екологічної безпеки та охорони земель.

Усі форми використання землі повинні здійснюватись одночасно з урахуванням їх пріоритетності, тим самим забезпечуючи комплексність у використанні земельних ресурсів.

Розглядаючи організацію раціонального використання земель як об'єктивну необхідність суспільного виробництва, слід зазначити, що досягнення ефективних результатів повинно ґрун-

туватися і забезпечуватись на підставі всестороннього врахування даних державного земельного кадастру.

Бібліографічний список

1. Земельний кодекс України. Київ, 2018. 85 с.
2. Земельні відносини в Україні. Організаційно-правовий механізм: збірник основних законодавчих актів / за ред. д. е. н. А. С. Даниленка. Київ: К.І.С., 2001. 128 с.
3. Підвищення ефективності використання, відтворення і охорони земельних ресурсів регіону / Борщевський П. П. та ін. Київ: Аграрна наука, 1998. С. 16–36.
5. Гетьман В. І. Екотуризм чи екологічний туризм: теорія і реальність. *Рідна природа*. 2002. № 3. С. 24–29.
6. Гетьман В. І. Теоретико-методичні питання визначення рекреаційних навантажень на ландшафтні комплекси природно-заповідних територій. *Екологічний вісник*. 2004. № 1–2. С. 7–8.
7. Коркодим Е. Хитрости истров: Жители Истрии, колоритного полуострова Хорватии, охотятся за белыми трюфелями, венчаются на водопадах и раздают туристам велосипеды на прокат. *Корреспондент*. 2004. № 23. С. 72–73.
8. Павлов В. І. Формування регіонального ринку рекреаційних послуг: перспективи культурного та економічного розвитку. Луцьк: Вежа, 2006. С. 32–34.
9. Рутинський М. Н., Зінько Ю. В. Зелений туризм. Київ: Знання, 2008. С. 31–129.
10. Ступень М. Г., Гулько Р. Й., Микула О. Я. Теоретичні основи державного земельного кадастру. Львів: Новий Світ, 2003. 203 с.

Стаття надійшла 01.07.2019.

УДК 004.62, 004.67

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ArcGIS Online ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

З. Рижок, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0003-0733-5658

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Рижок З. Застосування програмного забезпечення ArcGIS Online для здійснення моніторингу земель

У статті встановлено, що програмне забезпечення ArcGIS Online є системою для створення, розповсюдження та аналізу карт, які відображають інформацію для управління земельними ресурсами. Застосовано програмне забезпечення ArcGIS Online для створення веб-карт, що містять набори географічної інформації та розширену аналітику з метою здійснення моніторингу земель на території Львівської області. Відображено рельєф Львівської області, використовуючи ланцюжок серверних функцій у шарі Terrain програмного забезпечення ArcGIS Online. Шар World Ecological Facets Landform використано для визначення лісової площі. Подано карту Львівської області, що надає кольорове зображення ухилу, використовуючи функцію шару Terrain: Slope Map. Запропоновано застосовувати багатовимірне зображення Pansharpened Landsat, створене за допомогою супутника Landsat в ArcGIS Online, для вирішення питань сільського та лісового господарства, геологічного картографування, пошуків і розвідки родовищ корисних копалин, просторового планування територій. Шар World Land Cover 30 m BaseVue із супутника Landsat 8 з найвищою просторовою роздільною здатністю (30 м) використано для створення карт, візуалізації та аналітики даних в ArcMap і ArcGIS Pro. Можливості шару Multispectral Landsat дозволяють визначити більш продуктивну рослинність. Шар Sentinel-2 Views застосовано для моніторингу земель та лісів, навколишнього середовища, спостережень за змінами клімату, вирубуванням лісів, ліквідацією наслідків катастроф та надзвичайних ситуацій, точного землеробства, аналізу вододілів, планування землекористування, відстеження розширення міст. За допомогою застосування засобів супутникової зйомки в ArcGIS Online запропоновано розробляти та впроваджувати новітні технології аналізу геопросторових даних, щоб моделювати зміни навколишнього природного середовища.

Ключові слова: ArcGIS Online, веб-карти, геоінформаційні системи, моніторинг земель, управління земельними ресурсами.

Ryzhok Z. Application of the software ArcGIS Online for land monitoring

The paper declares that ArcGIS Online software is a system for the creation, dissemination and analysis of maps that display information for land management. The software ArcGIS Online was used to create web maps that contain sets of geographic information, and advanced analytics for the purpose of monitoring of land in Lviv region. The research presents the topography of Lviv region, applying some server functions in the Terrain layer of ArcGIS Online software. World Ecological Facets World Landform is used to determine the forest area. The work supplies a map of Lviv region, providing a color representation of the slope by using the Terrain: Slope Map layer function. It is proposed to apply a multidimensional image of Pansharpened Landsat, created with the help of Landsat satellite in ArcGIS Online for solving of the tasks of agriculture and forestry, geological mapping, prospecting and exploration of mineral deposits, spatial planning of territories. The layer World Land Cover 30 m BaseVue of Landsat 8 satellite with the highest spatial resolution (30 m) is used for mapping, visualization and analysis of data in ArcMap and ArcGIS Pro. The options of the Multispectral Landsat layer allow determining of more productive vegetation. The Sentinel-2 Views layer is used to monitor land and forests, the environment, observations on climate change, deforestation, disaster and emergency management, precision farming, watershed analysis, land-use planning, and urban bridge tracking. Using ArcGIS Online satellite imagery, it is proposed to develop and implement the innovative technologies of analysis of geospatial data to model changes in the natural environment.

Key words: ArcGIS Online, web maps, geographic information systems, land monitoring, land management.

Постановка проблеми. ArcGIS Online є системою для створення, розповсюдження, аналізу карт, зокрема для моніторингу використання земель за цільовим призначенням [2; 5]. Карти, підготовлені за допомогою програмного забезпечення ArcGIS, відображають інформацію, яку використовують для аналізу, планування і управління земельними ресурсами. При створенні карт

у ArcGIS Online можна аналізувати, оновлювати географічну інформацію, а також моделювати вирішення проблем раціонального використання земель. Інтерактивне вікно ArcGIS Online [6] містить набір вбудованих базових карт, що включають карти топографії, рельєфу, вулиць, а також спеціалізовані карти з гідрології, землекористування та геології. Це зумовлено тим, що дані

дистанційного зондування Землі отримано супутниками високої роздільної здатності QuickBird і WorldView-1. Застосування програмного забезпечення ArcGIS Online через спостереження зі штучних супутників дає змогу проводити інвентаризацію земель, оцінювати стан посівів та лісових угідь, розвитку ерозії, забруднення навколишнього природного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Бази геопросторових даних та ефективне керування ними відіграють усе важливішу роль у підвищенні продуктивності ГІС, особливо з урахуванням універсальності сучасних систем управління базами даних та їх широкого застосування в геоінформаційних системах різного призначення. Технології опрацювання геоданих із застосуванням сучасних мережевих технологій розкрито у дослідженнях С. Довгого [1], В. Зацерковного [2], І. Колба [3], Г. Красовського [4], В. Самойленка [5] щодо прийомів візуалізації геоданих, сформованих на їх основі шарів та компонувань електронних карт.

Постановка завдання. Застосувати програмне забезпечення ArcGIS Online для створення веб-карт, що містять набори географічної інформації та розширену аналітику з метою здійснення моніторингу земель на території Львівської області.

Виклад основного матеріалу. У більшості геоінформаційних програмних пакетів картографічний шар є однією з основних одиниць подання даних. На рівні шарів чи їхніх груп здійснюють пошук, завантаження і вивантаження даних у середовище ГІС. До об'єктів шару застосовують

функції пошуку, форматування, зміни графічних даних [3]. В ArcGIS Online функції управління шарами поєднують з функціями легенди і управління графічними змінними. ArcGIS Online – це хмарна, інтегрована система управління змістом обробки геоданих і процедурою створення веб-карт [6].

На рис. 1 в ArcGIS Online відображено рельєф Львівської області як поверхню тонованої висоти, що генерується динамічно, використовуючи ланцюжок серверних функцій у шарі Terrain. Зображення рельєфу, застосоване до ландшафту згідно з матрицею кольорів, відображає місцевість, що представляє висоту. Шар Terrain у ArcGIS Online використовують для візуалізації форми та висоти місцевості в діапазоні масштабів карти.

Форма рельєфу є важливою детермінантою екологічного характеру, визначення середовища існування та аналізу місцевості. У ArcGIS Online з 250-метровою роздільною здатністю за допомогою шару World Ecological Facets Landform відображено класифікацію рельєфу, що характеризує регіони, а не ідентифікує індивідуальні особливості. Таким чином, цей шар відображає 16 класів рельєфу, зокрема плоску та плавну рівнину, нерегулярну рівнину з помірним рельєфом чи низькими пагорбами, помірні й високі пагорби, низькі або високі гори.

Шар World Ecological Facets Landform (рис. 2) використовують для визначення лісової площі. Профіль також ідентифікує райони з гірськими та низинними районами, а також розраховує відсоткову площу пологих місцевостей у межах гірських та низинних районів. Для розрахунку параметра профілю визначають різницю між середнім місцевим рельєфом і висотою. Шар підходить як для візуалізації, так і для аналізу.

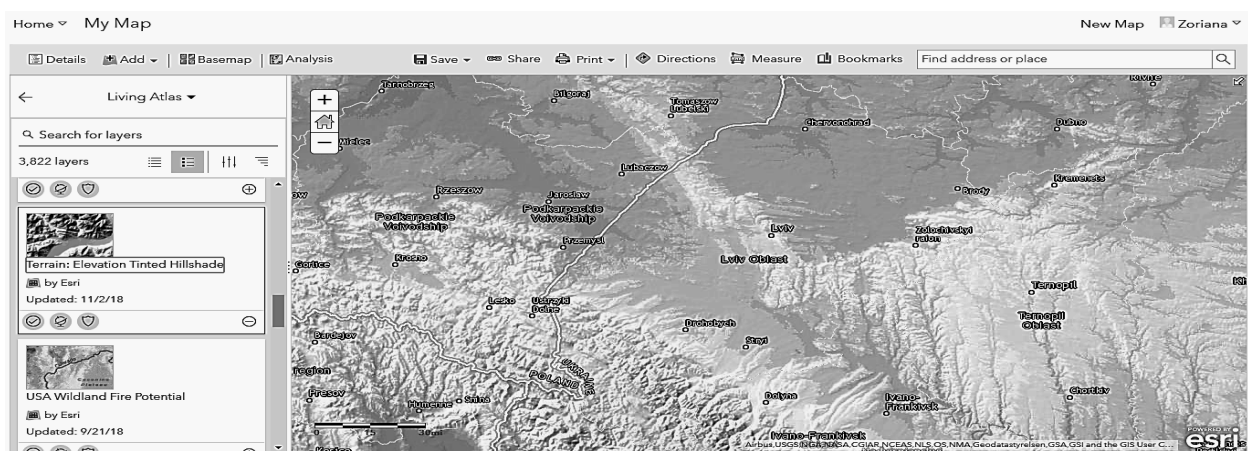


Рис. 1. Застосування шару Terrain для зображення Львівської області в ArcGIS Online

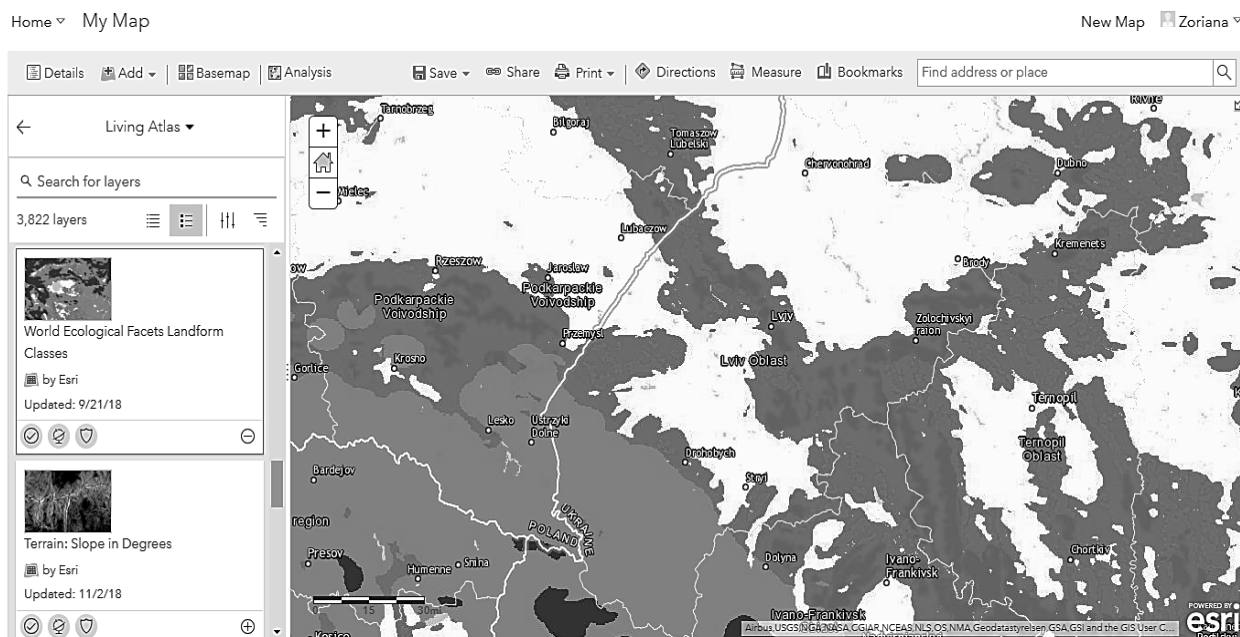


Рис. 2. Застосування шару World Ecological Facets Landform для зображення Львівської області в ArcGIS Online

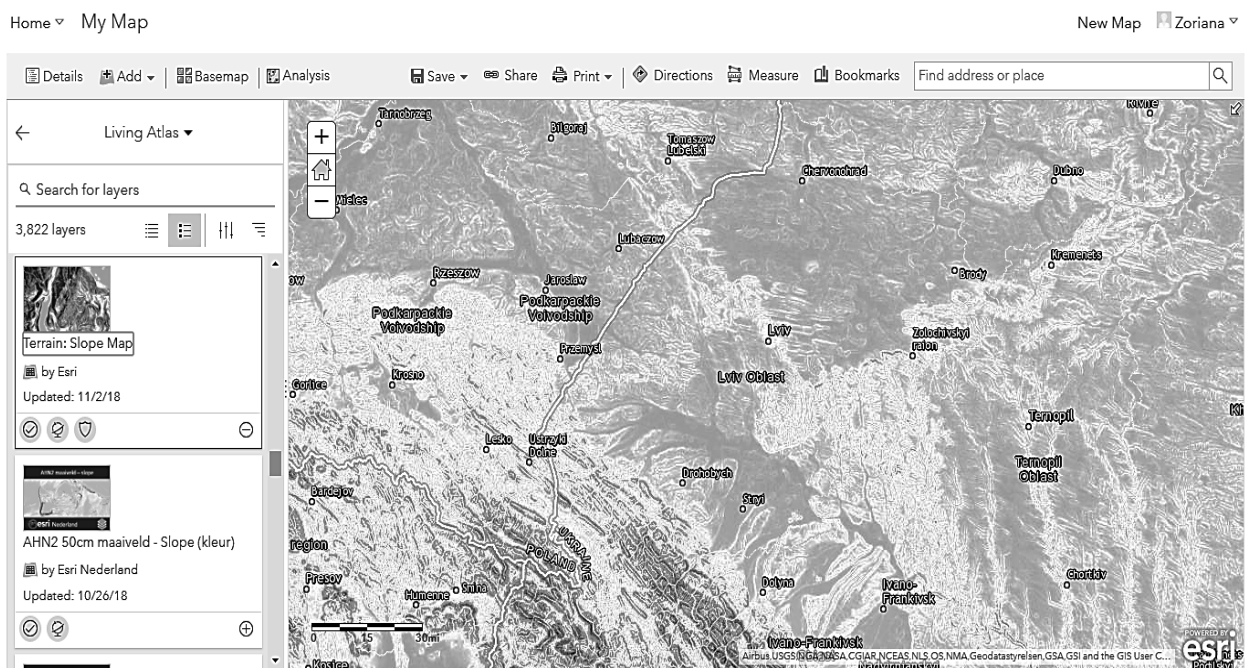


Рис. 3. Застосування шару Terrain: Slope Map для зображення Львівської області в ArcGIS Online

Карта Львівської області в ArcGIS Online надає кольорове представлення ухилу, що динамічно генерується, використовуючи функцію сервера на шарі Terrain: Slope Map (рис. 3). Значення ухилу представлено матрицею, що являє собою плоскі поверхні в сірому, неглибокі схили – світло-жовтому, помірні схили – світло-оранжевому, круті схили – червоно-коричневому кольорах. Шар Terrain: Slope Map використовують для гра-

фічної візуалізації та визначення значення ухилу під час аналізу.

Багатовимірне зображення Pansharpened Landsat, створене за допомогою супутника Landsat в ArcGIS Online (рис. 4), використовують під час візуалізації та аналітики. Метою запуску супутника Landsat є збір просторової інформації для вирішення питань сільського та лісового господарства, геологічного картографування, пошуків і

розвідки родовищ корисних копалин, просторового планування територій [1]. Одержані зображення оновлюють для кожної точки на Землі раз на 16 днів. Растрові функції шару Pansharpended Landsat дозволяють на льоту відображати комбінації смуг та обчислювати індекси з вихідних зображень. Цей шар є частиною великої колекції шарів зображень Landsat, які можна використовувати для виконання різноманітних завдань щодо аналізу зображення. Застосування шару Pansharpended Landsat в ArcGIS

Online дозволяє миттєво аналізувати стан використання досліджуваних територій без значних затрат на дешифрування знімків.

Шар World Land Cover 30 m BaseVue (рис. 5) охоплює всю територію Землі за допомогою 9200 зображень зі супутника Landsat 8 з найвищою просторовою роздільною здатністю (30 м). Його можна використовувати для створення карт і візуалізації базових даних на платформі ArcGIS та аналітики в ArcMap і ArcGIS Pro.



Рис. 4. Застосування шару Pansharpended Landsat для зображення Львівської області в ArcGIS Online

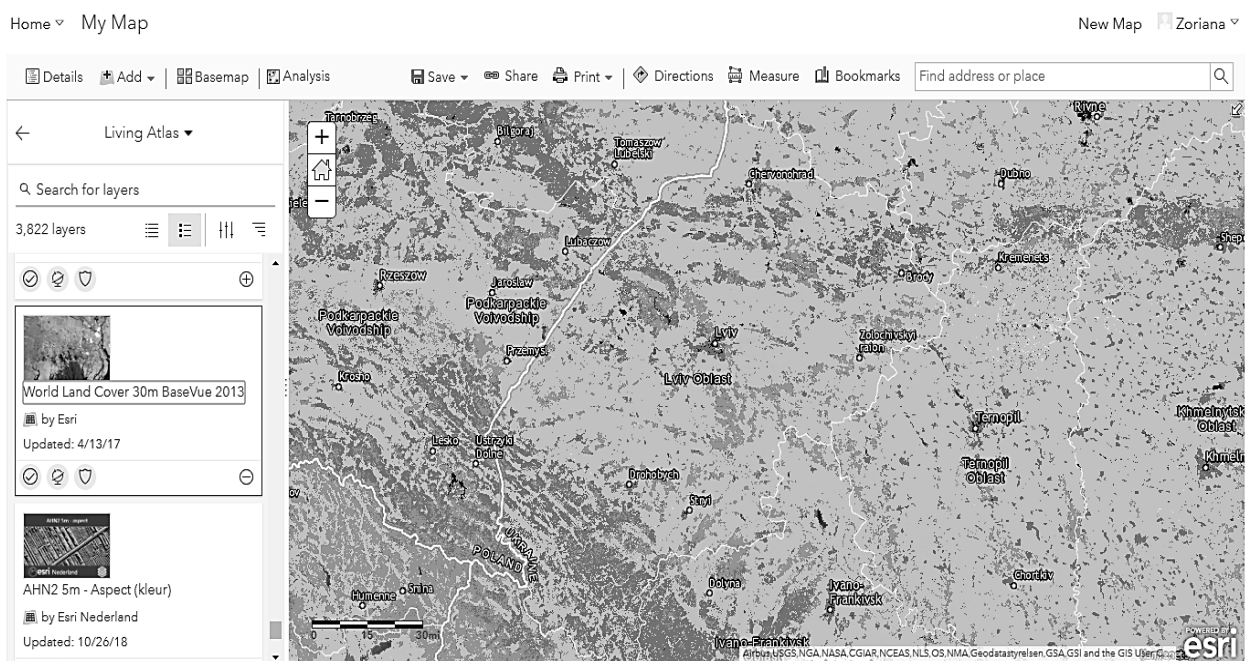


Рис. 5. Застосування шару World Land Cover 30 m BaseVue 2013 для зображення Львівської області в ArcGIS Online

Використовуючи шар Multispectral Landsat (рис. 6), зображення потрапляє безпосередньо з колекції Landsat на AWS і оновлюється щодня новими зображеннями. Landsat 8 – це мульти-спектральна і багатовимірна 8-смугова зйомка, виконана на льоту з вихідних зображень супутника за допомогою растрових функцій з просто-

ровою роздільною здатністю 300 м, що оновлюється щотижня на основі останніх зображень, доступних на той час. Можливості шару Multispectral Landsat дозволяють вибрати різні функції растру або створити спеціальні функції. Таким чином, одержане яскравіше зелене зображення позначає більш продуктивну рослинність.

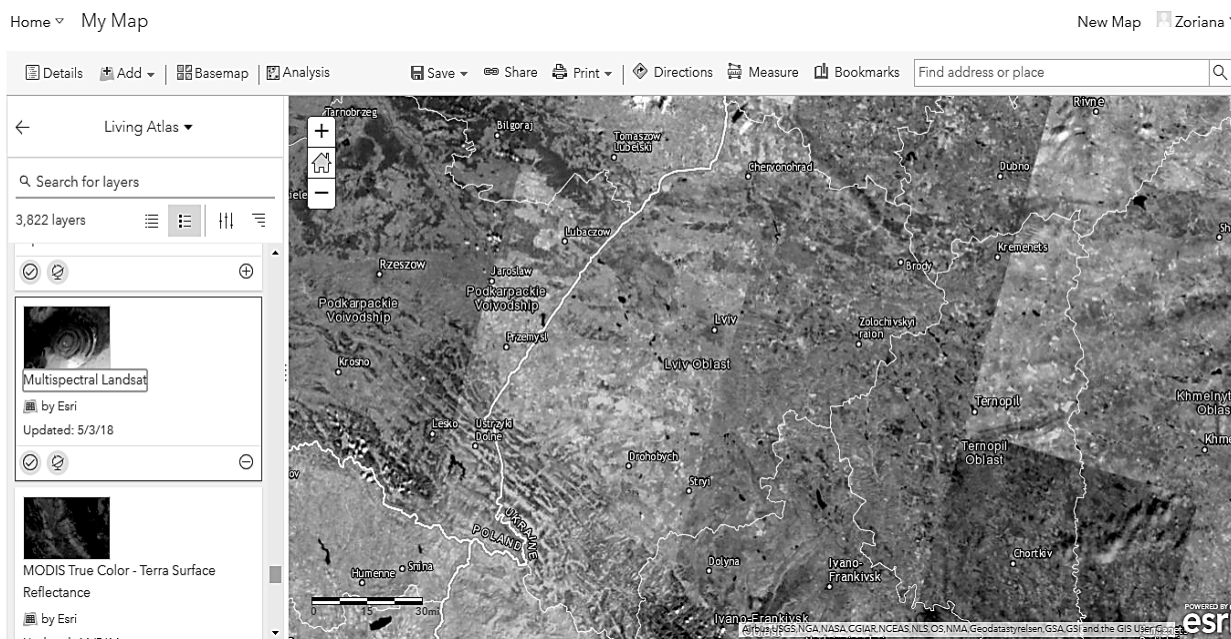


Рис. 6. Застосування шару Multispectral Landsat для зображення Львівської області в ArcGIS Online

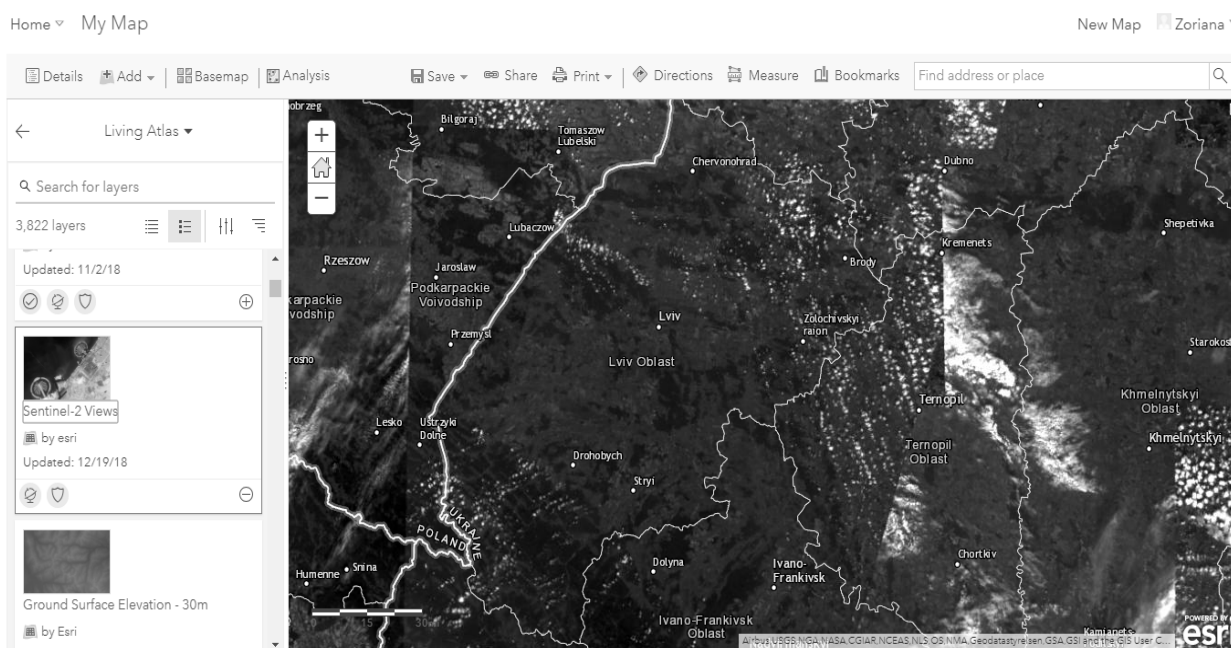


Рис. 7. Застосування шару Sentinel-2 Views для зображення Львівської області в ArcGIS Online

Шар Sentinel-2 Views відображає мульти-спектральні, мультитемпоральні, 13-смугові зображення, що надають на льоту для візуалізації та аналітики (див. рис. 7). Зображення потрапляє безпосередньо зі штучного супутника Sentinel-2 у колекцію AWS, яка щодня оновлюється новими зображеннями. Цей шар застосовують для моніторингу земель та лісів, навколишнього середовища, спостереження за змінами клімату, вирубуванням лісів, ліквідацією наслідків катастроф та надзвичайних ситуацій, точного землеробства, аналізу вододілів, планування землекористування, відстеження розширення міст [7].

Висновки. Тематичною обробкою космічних знімків у середовищі ArcGIS Online можна синтезувати веб-карти, які дозволяють оцінити розораність досліджуваних територій, дослідити показники родючості та обґрунтувати заходи щодо поліпшення стану ґрунтів, відстежити динаміку процесів водної та вітрової ерозії чи вмісту гумусу в ґрунті, виконувати інвентаризацію земель або контроль за станом посівів культур. За допомогою застосування засобів супутникової зйомки в ArcGIS Online, що потребує відпрацювання відповідних технологій масового збирання, обробки та аналізу інформації про стан земельного фонду для оперативного картографування, можливо розробляти та впроваджувати новітні технології

аналізу геопросторових даних, щоб моделювати зміни навколишнього природного середовища.

Бібліографічний список

1. Довгий С. О., Красовський Г. Я., Радчук В. В., Трофимчук О. М. Геомоделі в завданнях еколого-економічних оцінок земель: монографія / за ред. С. О. Довгого. Київ: Юстон, 2018. 256 с.
2. Зацерковний В. І. Застосування геоінформаційних систем у задачах ефективного землекористування. *Наукові праці. Техногенна безпека. Радіобіологія*. 2015. Т. 261, вип. 249. С. 14–21.
3. Колб І. З. Геоінформаційне картографування: конспект лекцій для студентів базового напрямку 080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» спеціальності 08010105 «Геоінформаційні системи і технології». Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. 156 с.
4. Красовський Г. Я., Андрєєв С. М., Жилін В. А., Лазарєва О. С. Курс практичного навчання користувача геоінформаційної системи ArcGIS 10.5: навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського, 2017. 88 с.
5. Самойленко В. М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. Київ: Ніка-Центр, 2010. 448 с.
6. ArcGIS Online / esri. URL: <https://www.esri.com/uk-ua/arcgis/products/arcgis-online/overview> (дата звернення: 14.04.2019).
7. Learn ArcGIS / esri. URL: <http://learn.gis.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?useExisting=1> (дата звернення: 14.04.2019).

Стаття надійшла 07.05.2019.

УДК 528.3

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДВОХ СПОСОБІВ ГЕОМЕТРИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ «ВПЕРЕД-НАЗАД» ТА «ІЗ СЕРЕДИНИ»

І. Рій, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0003-0281-6081

П. Колодій, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-9847-952

Львівський національний аграрний університет

А. Целмс, професор

ORCID ID: 0000-0002-9673-1734

Латвійський університет біологічних наук та технологій

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Рій І., Колодій П., Целмс А. Порівняльний аналіз двох способів геометричного нівелювання «вперед-назад» та «із середини»

За результатами геометричного нівелювання – «із середини» та «вперед-назад» – на геодезичному полігоні, виконано порівняння цих способів.

Дослідження виконували нівеліром South DL 202, збільшення зорової труби якого 32-кратне та середньоквадратична похибка самоустановлення лінії візування 0,5", та комплектом штрих-кодових складуваних рейок. Спостереження виконували в похмуру та перемінну погоду за температури повітря 12–15 °С, зі зміною температури не більше ніж 1 °С на годину, зображення рейок було практично спокійним. Середнє перевищення між двома пунктами за результатами нівелювання способом «із середини» становить 12,2877 мм, а способом «вперед-назад» – 12,2884 мм, різниця між цими значеннями становить 7,7 мм. Отримано, що точність нівелювання способом «вперед-назад», без врахування вертикальної рефракції, відповідає точності нівелювання «із середини». Зазначено переваги способу «вперед-назад» – це можливість контролю положення візирного променя в процесі нівелювання та спрощення вибору ліній нівелювання.

Аналізуючи точності визначення перевищення способом «із середини» та способом «вперед-назад», зауважимо, що похибки, які зумовлені точністю відлічування, однакові для секції нівелювання (150 м), а похибки встановлення променя нівелювання в горизонтальне положення і врахування вертикальної рефракції увійдуть у середнє перевищення в $\sqrt{2}$ раз менші, ніж для способу нівелювання «із середини».

Проаналізувавши дані спостережень двома способами, зауважимо, що способи геометричного нівелювання «вперед-назад» і нівелювання «із середини» приблизно однакової точності. У способі «із середини» кількість станцій нівелювання майже вдвічі менша, ніж у способі «вперед-назад». Спосіб «вперед-назад» значно спрощує процес нівелювання за рахунок встановлення лінії нівелювання (плеча).

Спосіб «вперед-назад», на відміну від способу «із середини», дозволяє контролювати положення променя візування нівеліра обчисленням значення сумарного кута негоризонтальності ϵ'' (рекомендується для цифрових нівелірів).

Для зменшення впливу перефокусування зорової труби нівеліра в процесі нівелювання способом «вперед-назад» пропонується починати нівелювання на наступній станції з плеча, на якому завершили нівелювання на попередній станції.

Ключові слова: цифровий нівелір, нівелірна рейка, похибка, відлічування, перевищення, візирний промінь, перевірка, рефракція.

Rii I., Kolodii P., Celms A. Comparative analysis of two methods of geometric leveling «forward-back» and «from the inside»

According to the results of geometric leveling, i.e. «from the inside» and «forward-back», those two methods were compared on the geodetic testing ground.

The studies were carried out with the South DL 202 batter level, a 32-times increase in the optic tube, and a 0.5" self-aligning projection accuracy and a set of barcode retention rails. Observations were performed under dark and changing weather conditions at 12–15 °C, with a temperature change of not more than 1 °C per hour, the image of the rails was practically calm. The average excess between the two points, based on the results of leveling «from the inside» method, is 12,2877 mm, and in case of the «forward-back» method, it is 12,2884 mm, while the difference between those values is 7.7 mm. It is found that the accuracy of leveling in the «forward-back» method, without taking into account the vertical refraction, corresponds to the accuracy of the leveling «from the inside». There are observed advantages of the «forward-back» method, i.e. it is an opportunity to control the position of the visor beam in the process of leveling and simplify the selection of alignment lines.

Analyzing the accuracy of determining of the excess with the «from the inside» method and the «forward-back» one, the authors of the work note that the errors, caused by the accuracy of the counting, are the same for the leveling section

(150 m), and the error of setting of the beam of leveling in horizontal position and for vertical refraction will enter the average excess in $\sqrt{2}$ times less than for the leveling method «from the inside».

Having studied the data of observations in two ways, it is worth noting that the methods of geometric leveling «forward-back» and leveling «from the inside» are almost of the same accuracy. In the method «from the inside», the number of leveling stations is almost 2 times less than in the «forward-back» method. The «forward-back» method greatly simplifies the leveling process by setting the leveling line (leveler).

The «forward-back» method, unlike the «from the inside» one, allows controlling of the position of the beam of a leveling visor by calculating the value of the total non-horizontal angle ε'' (recommended for digital levels).

In order to reduce the effect of refocusing of the focus tube in the «forward-back» method, it is proposed to start leveling at the next station from the leveler, at which the leveling was completed at the previous station.

Key words: digital level, level rail, error, counting, excess, visor beam, check, refraction.

Постановка проблеми. Геометричне нівелювання – на сьогодні один із найточніших методів визначення перевищень на відстані до ста кілометрів. Сучасний розвиток науки і техніки, геодезичного приладобудування ставить старі нерозв’язані проблеми геометричного нівелювання на вищий рівень. З появою цифрових нівелірів похибки відлічування, інструментальні й особисті похибки спостерігачів зводяться до дуже малих значень або повністю унеможливаються. Найбільший вплив на точність високоточного геометричного нівелювання має вертикальна рефракція та нестабільність горизонтальності променя нівелювання [4].

Під час нівелювання III класу велике значення має визначення та стабільність кута i (відхилення променя візування від горизонтальної площини). Згідно з вимогами Інструкції [2] щодо виконання нівелювання III класу, перед початком польових робіт необхідно, окрім інших перевірок і досліджень, визначити кут i та протягом перших семи днів досліджувати його стабільність і лише після того цю перевірку дозволяється виконувати раз на 15 днів, за умови стабільності кута i .

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інструкція [2] накладає жорсткі обмеження на виконання високоточного нівелювання. Це, передусім, періоди доби й атмосферні умови, коли дозволено виконувати вимірювання, довжини та нерівність плечей нівелювання, висота візирного променя над землею поверхнею, а також строге дотримання методики нівелювання – по двох парах костилів і виконання нівелювання у зворотному напрямі.

Однією з основних вимог геометричного нівелювання [2] для досягнення високої точності визначення перевищень є застосування способу нівелювання «із середини», який унеможливує вплив негоризонтальності променя нівелювання (за умови його стабільності) та частково компенсує дію вертикальної рефракції [1; 3; 5; 6].

Недоліком способу нівелювання «із середини» є неконтрольованість стабільності установлення візирного променя в горизонтальне положення. Зміна його положення за час між спостереженнями на задню і передню рейки безпосередньо входить до похибки визначення перевищення. Багато часу під час нівелювання I і II класів витрачають для встановлення рівності плеч (допуск 0,5 і 1 м відповідно) та їхньої довжини (допуск 50 м), особливо на похилих ділянках нівелювання, де накладається ще й обмеження висоти променя над землею поверхнею (0,8 і 0,5 м відповідно) [1].

Постановка завдання. Наше завдання – порівняти результати спостережень двома способами: «вперед-назад» та «із середини».

Виклад основного матеріалу. У 2019 р. на експериментальному геодезичному полігоні виконано геометричне нівелювання від пункту PG 11 до пункту PG 26. Нівелювання виконували двома способами – «із середини» та «вперед-назад». Оскільки використовували електронний нівелір South DL 202 та комплект кодових складуваних рейок, то застосовували методику й допуски Інструкції [2] для нівелювання III класу.

Вимоги до нівелювання способом «із середини» (рис. 1) згідно з Інструкцією [2]: нерівність плечей на станції не більше ніж 2 м, а їх накопичення в секції не більше за 5 м, висота променя візування над землею поверхнею не більше ніж 0,6 м, нормальна довжина візування 75 м – дотримані. Виконання нівелювання електронним нівеліром вносить коригування до методики спостережень на станції. Нівелювання способом «із середини» проводили без зміни висоти приладу, але з визначенням довжини плечей та їх накопичення.

Нівелювання способом «вперед-назад» виконують за такою методикою [5] (рис. 2):

1. Встановлюють нівелір у точці 1 (початковий R_p), перпендикулярно до лінії нівелювання на відстані приблизно 3 м (довжина нівелірної рейки). Приводять нівелір у робоче положення.

8. Рейкар з точки А переходить і встановлює рейку в точці С.

9. Відлічують ближню рейку, що встановлена в точці В (відліки a_B та відстань від нівеліра до ближньої рейки – S_{2B}).

10. Відлічують передню рейку, що встановлена в точці С (відліки b_C та відстань від нівеліра до передньої рейки – S_{2C}).

11. Результати заносять до журналу або польового комп'ютера.

12. Виконують контроль нівелювання лінії АВ за накопиченням плечей, різницею перевищень і величиною сумарного кута негоризонтальності променя візування $\bar{\varepsilon}''$. Надалі переходять до наступної станції і виконують дії, починаючи з п. 5.

Перевищення по лінії АВ під час нівелювання «із середини» зобразимо формулою (див. рис. 1):

$$h_{np.(A-B)} = a_A - b_B = a'_A - b'_B + S_{CA} \operatorname{tg}(i_A) - S_{CB} \operatorname{tg}(i_B) + \frac{S_{CA}^2}{2R_3} - \frac{S_{CB}^2}{2R_3} - \frac{k_{CA} S_{CA}^2}{2R_3} + \frac{k_{CB} S_{CB}^2}{2R_3}, \quad (1)$$

де a_A і b_B – правильні відліки за шкалами рейок за умови суміщення променя нівелювання з рівневою поверхнею нівеліра, що встановлений у точці С; a'_A і b'_B – спотворені відліки вертикальною рефракцією відповідно за шкалами рейок, встановлених у точках А і В; S_{CA} , S_{CB} – горизонтальні відстані від нівеліра до рейок; k_A , k_B – коефіцієнти вертикальної рефракції за відповідними напрямками А і В; i_A , i_B – кути негоризонтальності візирного променя за відповідними напрямками А і В; R_3 – радіус кривизни Землі на території, де проводиться нівелювання (для наших широт 6384 км).

За умови рівності плечей рівняння (1) перепишемо у вигляді:

$$h_{np.(A-B)} = a'_A - b'_B + (i_A'' - i_B'') \frac{S}{\rho''} - \frac{(k_A - k_B) S^2}{2R_3}, \quad (2)$$

де $\rho'' = 206264,8$.

Спосіб геометричного нівелювання «вперед-назад» (див. рис. 2) передбачає подвійні вимірювання перевищень способом «вперед» із кінців лінії нівелювання (прямо і зворотно).

Перевищення у нівелюванні способом «вперед» $h_{np.(B-C)}$ визначають за формулою

$$h_{np.(B-C)} = H_B - H_C = c - b = c - (b' - \Delta R - \Delta i + \Delta r), \quad (3)$$

де c і b – правильні відліки за шкалами рейок за умови суміщення променя нівелювання з рівневою поверхнею нівеліра; b' – відлік шкали рейки, що встановлена в точці В, що зміщений від рівневого положення нівеліра на лінійні величини поправки за кривизну Землі ΔR (кутова величина R''), кута негоризонтальності променя візування Δi (кутова величина i'') та вертикальної рефракції Δr (кутова величина r'').

Запишемо систему рівнянь визначення прямого і зворотного перевищення:

$$\left. \begin{aligned} h_{np.(A-C)} &= a_A - b'_C + S_{1C} \operatorname{tg}(i_{1C}) + \frac{S_{1C}^2}{2R_3} - \frac{k_{1C} S_{1C}^2}{2R_3} + \Delta_{перевф} \\ h_{зв.(C-A)} &= a_C - b'_A + S_{2A} \operatorname{tg}(i_{2A}) + \frac{S_{2A}^2}{2R_3} - \frac{k_{2A} S_{2A}^2}{2R_3} + \Delta_{перевф} \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

де a_A, a_C – відліки на ближні рейки, що встановлені у відповідних точках А і С; b'_A, b'_C – відліки на дальні рейки, встановлені у цих же точках; з умови способу $S_{1C} = S_{2A} = S$ – горизонтальні відстані між нівеліром і дальніми рейками; $\Delta_{перевф}$ – поправка за перефокусування суттєвого впливу мати не буде, оскільки ставиться умова рівності плечей; k_{AB}, k_{BA} – коефіцієнти вертикальної рефракції відповідно вздовж ліній S_{1B} і S_{2A} .

Визначимо середнє перевищення з вимірювань прямого і зворотного перевищення. Враховуючи те, що під час спостережень встановлюють однакові плечі $S_{1C} = S_{2A}$, то середнє значення перевищення по лінії АС, відповідно до (3), отримують за формулою

$$h_{AC}^{сеп.} = \frac{h_{np.(1-C)} - h_{зв.(2-A)}}{2} = \frac{a_A - b'_C - a_C + b'_A}{2} + (i_{1C}'' - i_{2A}'') \frac{S}{2\rho''} - (k_{1C} - k_{2A}) \frac{S^2}{4R_3}. \quad (5)$$

Продиференціюємо формули (2) і (5) та перейдемо до середніх квадратичних похибок:

$$m_{h_{(A-B)} \text{ з середини}}^2 = 2m_{відл}^2 + 2m_i^2 \left(\frac{S}{\rho''} \right)^2 + 2m_k^2 \left(\frac{S^2}{2R_3} \right)^2, \quad (6)$$

$$m_{h_{(A-C)} \text{ вперед-назад}}^2 = m_{відл}^2 + 2m_i^2 \left(\frac{S}{2\rho''} \right)^2 + 2m_k^2 \left(\frac{S^2}{4R_3} \right)^2. \quad (7)$$

Враховуючи, що нівелювання по лінії АВ «із середини» складається з двох плечей АС і СВ двостороннього нівелювання «вперед-назад», то (7) запишеться:

$$m_{h_{(A-B)} \text{ вперед-назад}}^2 = 2m_{відл}^2 + m_i^2 \left(\frac{S}{\rho''} \right)^2 + m_k^2 \left(\frac{S^2}{2R_3} \right)^2. \quad (8)$$

Додавши два рівняння системи (4), отримаємо:

$$h_{np.(A-B)} + h_{зв.(B-A)} = a_A - b'_C + a_B - b'_A + (i'_{1B} + i'_{2A}) \frac{S}{\rho''} + \frac{S^2}{R_3} - (k_{1B} + k_{2A}) \frac{S^2}{2R_3} = 0. \quad (9)$$

Визначимо сумарний середній кут $\bar{\varepsilon}''$, що включає в себе величини середньоінтегрального значення кута рефракції \bar{r}'' , середнього кута негоризонтальності променя візування \bar{i}'' та впливу кривизни Землі R'' в момент спостереження:

$$\bar{\varepsilon}'' = \bar{i}'' + R'' - \bar{r}'' = -\frac{1}{2}(h_{прямо}^{вим} + h_{зворот}^{вим}) \frac{\rho''}{S} = -\frac{1}{2}(a_A - b'_C + a_B - b'_A) \frac{\rho''}{S} = \bar{i}'' + (1 - \bar{k}) \frac{S\rho''}{2R_3}, \quad (10)$$

де $h_{прямо}^{вим}$ і $h_{зворот}^{вим}$ – виміряні перевищення по лінії прямому і зворотному напрямках; \bar{k} – середньоінтегральне значення коефіцієнта вертикальної рефракції.

Величину середнього кута вертикальної рефракції \bar{r}'' можна отримати за умови визначення кута негоризонтальності променя візування \bar{i}'' (у лабораторних умовах):

$$\bar{r}'' = -\bar{\varepsilon}'' + \bar{i}'' + R'' = \frac{1}{2}(h_{прямо}^{вим} + h_{зворот}^{вим}) \frac{\rho''}{S} + \bar{i}'' + \frac{\rho'' S_{AB}}{2R_3}, \quad (11)$$

і середньоінтегральне значення коефіцієнта вертикальної рефракції \bar{k} відповідно:

$$\bar{k} = \bar{i}'' \frac{2}{\rho''} \frac{R_3}{S_{AB}} + (a_A - b'_C + a_B - b'_A) \frac{R_3}{S_{AB}^2} + 1 = (\bar{i}'' - \bar{\varepsilon}'') \frac{2}{\rho''} \frac{R_3}{S_{AB}} + 1. \quad (12)$$

Середнє значення величини кута негоризонтальності променя візування нівеліра \bar{i}'' можна визначити в лабораторних умовах за знання вертикальної рефракції або в періоди спокійних зображень, коли $\bar{k} \approx 0,14 - 0,16$:

$$\bar{i}'' = \bar{\varepsilon}'' - R'' + \bar{r}'' = -\frac{1}{2}(a_A - b'_C + a_B - b'_A) \frac{\rho''}{S} + (\bar{k} - 1) \frac{S\rho''}{2R_3}. \quad (13)$$

Величину стабільності положення візирного променя в процесі нівелювання можна контролювати за сумарним кутом негоризонтальності променя візування нівеліра \bar{i}'' та кута рефракції \bar{r}'' :

$$\Sigma(\bar{r}'' - \bar{i}'') = R'' - \bar{\varepsilon}'' = \frac{S\rho''}{2R_3} + \frac{1}{2}(a_A - b'_C + a_B - b'_A) \frac{\rho''}{S}. \quad (14)$$

Результати спостережень двома способами подано в табл. 1 і 2.

У табл. 1 показано, що під час виконання нівелювання способом «вперед-назад» середнє значення кута $\bar{\varepsilon}''_{сер}$ за увесь період становило -0,99'', а середньоквадратична похибка від середнього значення -0,68''.

Таблиця 1

Журнал нівелювання способом «вперед-назад» від PG 11 до PG 26

№ ст.	№№ зв'язк. точок	Відліки						Перевищення			Плечі	Σ плечей	$\bar{\varepsilon}''$	$\bar{r}'' - \bar{i}''$	\bar{r}''
		задні		середні		передні		вим.	різниці	сер.					
		a	Da	b	Db	c	Dc								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	PG11 1			1,3380	2,74										
						0,3401	34,88	0,9979	-0,0002	-0,9980	0,20	0,20	-0,59	-0,03	0,37
2	PG11 1 2	2,4460	34,68					0,9981							
				1,4479	2,54										
						0,3314	18,75	1,1165	-0,0002	1,1166	0,13	0,33	-1,10	-0,80	-0,40
3	2 3	2,6219	18,62					1,1167							
				1,5052	2,57										
						0,3837	19,15	1,1215	-0,0003	1,12165	-0,24	0,09	-1,61	-1,29	0,89
4	3 4	2,6408	19,39					1,1218							
				1,5190	2,61										
						0,3518	19,80	1,1672	0,0000	1,1672	-0,25	-0,16	0,00	0,32	0,72

Розділ 5

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	3	2,5973	20,05					1,1672							
	4			1,4301	2,73										
	5					0,4506	17,50	0,9795	-0,0002	0,97960	-0,05	-0,21	-1,18	-0,89	-0,49
6	4	2,4318	17,55					0,9797							
	5			1,4521	2,31										
	6					0,3178	19,03	1,1343	-0,0001	-1,13435	0,02	-0,19	-0,54	-0,23	0,17
7	5	2,5863	19,01					1,1344							
	6			1,4519	2,72										
	7					0,3743	20,42	1,0776	0,0000	1,0776	-0,08	-0,27	0,00	0,33	0,73
8	6	2,4973	20,50					1,0776							
	7			1,4197	2,55										
	8					0,3389	20,91	1,0808	-0,0003	1,08095	0,09	-0,18	-1,48	-1,15	-0,75
9	7	2,5266	20,82					1,0811							
	8			1,4455	2,46										
	9					0,3368	21,10	1,1087	-0,0002	1,1088	0,02	-0,16	-0,98	-0,64	-0,24
10	8	2,5431	21,08					1,1089							
	9			1,4342	2,67										
	10					0,3704	21,20	1,0638	-0,0005	1,06405	0,23	0,07	-2,45	-2,11	-1,71
11	9	2,4559	20,97					1,0643							
	10			1,3916	2,69										
	11					0,4482	19,22	0,9434	-0,0002	0,9435	0,66	0,73	-1,09	-0,79	-0,39
12	10	2,3698	18,56					0,9436							
	11			1,4262	2,87										
	PG 26					0,9299	12,26	0,4963	-0,0001	0,49635	0,60	1,33	-0,86	-0,67	-0,27
13	11	1,9885	11,66					0,4964							
	PG 26			1,4921	3,12										
Σ=		242,89					242,22 24,5773		-0,0023	12,28865	1,33	Сеп=	-0,99	-0,66	-0,26
												м=	0,68	0,69	0,69

Таблиця 2

Журнал електронного нівелювання способом «із середини» від PG 11 до PG 26
Прямий хід

№№ ст.	№№ зв'язк. точок	Відліки				Перевищення	Плечі	Накопичення плечей
		задні		передні				
		<i>a</i>	<i>Da</i>	<i>c</i>	<i>Dc</i>	виміряне		
		3	4	5	6	7	8	9
1	PG11	1,5275	17,47					
1	1			0,5295	17,53	0,9980	-0,07	-0,07
2	2	2,6987	18,71					
2	1			0,4609	18,69	2,2378	0,02	-0,05
3	3	2,3957	15,08					
3	2			0,6426	15,08	1,7531	0,00	-0,05
4	4	2,2387	12,96					
4	3			0,7108	12,88	1,5278	0,08	0,03
5	5	2,6505	20,55					
5	4			0,4920	20,52	2,1585	0,03	0,06
6	6	2,6467	20,91					
6	5			0,4741	21,02	2,1726	-0,11	-0,05

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	6 PG26	2,2675	15,24	0,8276	15,14	1,4399	0,10	0,05
		16,4252	120,92	4,1376	120,87 241,79	12,2876	0,05	0,05

Зворотний хід

№№ ст.	№№ зв'язк. точок	Відліки				Перевищення виміряне	Плечі	Накопичення плечей
		задні		передні				
		<i>a</i>	<i>Da</i>	<i>c</i>	<i>Dc</i>			
1	PG26 1	0,8500	15,24	2,2898	15,12	-1,4398	0,12	0,12
2	1 2	0,4961	21,04	2,6686	20,97	-2,1725	0,07	0,19
3	2 3	0,5033	20,52	2,6618	20,57	-2,1585	-0,05	0,14
4	3 4	0,8365	12,93	2,3641	12,94	-1,5276	-0,01	0,13
5	4 5	0,7608	15,06	2,5140	15,11	-1,7532	-0,05	0,08
6	5 6	0,4682	18,68	2,7062	18,71	-2,2381	-0,03	0,05
7	6 PG11	0,6428	17,48	1,6409	17,55	-0,9981	-0,07	-0,02
		4,5576	120,95	16,8454	120,97 241,92	12,2878	-0,02	-0,02

$$fh_{дон} = 10\sqrt{0,242} = 4,9 \text{ мм}$$

$$fh = 12,2876 - 12,2878 = 2 \text{ мм}$$

Середнє перевищення між двома пунктами за результатами нівелювання способом «із середини» становить 12,2877 мм, а способом «вперед-назад» 12,2884 мм, різниця між цими значеннями 7,7 мм.

Отже, за період спостережень отримані середні перевищення майже однакові. Спосіб «вперед-назад» за точністю не відрізняється від нівелювання «із середини», але дає змогу контролювати положення променя візування нівеліра та спрощує процес нівелювання за рахунок вибору лінії нівелювання (плеча).

Висновки. Аналізуючи дані спостережень двома способами, зауважимо, що способи геометричного нівелювання «вперед-назад» та «із середини» приблизно однакової точності.

У способі «із середини» кількість станцій нівелювання майже вдвічі менша, ніж у способі «вперед-назад». Спосіб «вперед-назад» значно спрощує процес нівелювання за рахунок встановлення лінії нівелювання (плеча).

Спосіб «вперед-назад», на відміну від способу «із середини», дозволяє контролювати положення променя візування нівеліра обчисленням

значення сумарного кута негоризонтальності ε'' (рекомендується для цифрових нівелірів).

Для зменшення впливу перефокусування зорової труби нівеліра в процесі нівелювання способом «вперед-назад» пропонується починати нівелювання на наступній станції з плеча, на якому завершили нівелювання на попередній станції.

Бібліографічний список

1. Перій С., Ващенко В., Рій І. Апробація способу геометричного нівелювання «вперед-назад». *Сучасні досягнення геодезичної науки і виробництва*: зб. наук. праць. Львів, 2010. Вип. 1. С. 91–94.
2. Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов. Москва: Недра, 1990. 175 с.
3. До питання геометричного нівелювання способом «вперед-назад» з використанням високоточного цифрового нівеліра Leica DNA 03 / С. С. Перій та ін. *Вісник геодезії і картографії*. 2012. № 4. С. 5–8.
4. Павлів П. В. Проблеми високоточного нивелирования. Львов: Вища шк., Изд-во при Львов. ун-те, 1980. 124 с.
5. Спосіб геометричного нівелювання «вперед, назад»: пат. 41429 Україна: МКП(2009) G01C 5/00, № 200813874; заявл. 02.12.2008; опубл. 25.05.2009, Бюл. № 10. 6 с.
6. Учет атмосферных влияний на астрономо-геодезические измерения / А. Л. Островский, Б. М. Джуман, Ф. Д. Заблоцкий, Н. И. Кравцов. Москва: Недра, 1990. 235 с.

Стаття надійшла 11.07.2019.

УДК 336.226.212.1 (1-4)(4)

СИСТЕМИ ОПОДАТКУВАННЯ НЕРУХОМОСТІ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ

Н. Шпик, к. е. н.

ORSID ID: 0000-0002-8985-9203

Львівський національний аграрний університет<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Шпик Н. Системи оподаткування нерухомості в європейських країнах

Розкривається система податків різних країн. Податок, сплачений на нерухомість, займану для цілей торгівлі, бізнесу, професійної діяльності, може слугувати підставою вирахування для податку на доходи компаній. Важливим показником впливу на нерухомість є зміни законодавства в країні. Закони про податки і про житло є особливо мінливими.

Розглянуто зарубіжний досвід організації місцевого оподаткування. Місцеві податки та збори у деяких європейських державах є основою дохідної частини місцевих бюджетів. Сьогодні надзвичайно важливим є вивчення досвіду зарубіжних країн з цього питання та його впровадження у сфері використання місцевих податків в Україні.

Охарактеризовано податкові повноваження органів місцевого самоврядування. Якщо земельна ділянка призначена служити будові, то об'єктом оподаткування є будова (прибутковість будови). У всіх випадках місцева влада планує ставку податку виходячи з передбачуваних бюджетних витрат (під час визначення бюджету на майбутній рік) і обсягу наявної бази оподаткування. Ставки не можуть перевищувати законодавчо встановленого максимуму.

Одним із чинників, що останнім часом визначають напрями реформування податків на доходи в постсоціалістичних країнах – нових членах ЄС, є податкова конкуренція, спрямована на створення найсприятливіших умов для залучення прямих іноземних інвестицій.

Досвід формування місцевих бюджетів у зарубіжних країнах свідчить про те, що роль власних джерел наповнення місцевих бюджетів неодмінно повинна зростати.

У практиці зарубіжних країн податком на особисте майно обкладають майно фізичних осіб за вирахуванням зобов'язань, що виникають у зв'язку з володінням цим майном.

Але також існують країни, де податок на нерухомість становить незначну питому вагу у надходженнях місцевих бюджетів, – це Данія, Фінляндія, Греція та Люксембург. У цих країнах він складає менше ніж 10 % обсягу власних надходжень.

Ключові слова: оподаткування, податкова ставка, державний податок, нерухомість, майно, місцеві органи влади, земельна ділянка, будівля, комерція.

Shpik N. Systems of taxation of real estate in the European countries

The article studies the tax system of different countries. The tax paid for real estate objects, rented with the purpose of trade, business, professional activity, can be a ground for a tax charge-off from a company's income. An important index of influence on real estate is caused legislation, which is prone to change. The laws about taxes and housing are greatly changeable.

The foreign experience of management of local tax system is considered in the present work. Local taxes and collections in some European countries make the basis of the revenues of local budgets. Therefore, it is of urgent importance to study the experience of foreign countries on the issue, and to implement it in the sphere of local taxes in Ukraine.

The research examines tax powers of local government bodies. If a land plot is assigned to the building, the building is the object of taxation (profitability of the building). At any rate, the local government plans the tax rate basing on the envisaged budget expenses (when defining the budget for the next year) and on the size of the existing base of taxation. The rates cannot exceed the legislatively fixed maximum.

Tax competition, directed at creating of the most favourable conditions for involvement of direct foreign investments, is one of the factors, defining directions of reforming income taxes in post-social countries, i.e. new members of the EU.

The experience of formation of local budgets in foreign countries testifies the fact that the role of the inner sources of the budget filling must necessarily be growing.

In the practice of foreign countries, the tax on personal property is levied on property of physical persons, deducing obligations arising from ownership of this property.

However, there are countries, where tax on real estate amounts to a small part of incomes in local budgets, such as Denmark, Finland, Greece and Luxembourg, where it accounts for up to 10 percent of the amount of personal incomes.

Key words: taxing, tax rate, government tax, real estate, property, local bodies of government, land plot, building, commerce.

Постановка проблеми. Як усім відомо, податок на нерухомість і його форми є основним елементом ринку нерухомості. Проблема ринку потребує справжніх реформ майже в усіх важливих галузях суспільного буття. Дискусії на цю тему виносять на поверхню багато різних думок, в яких немало страхів, сумнівів, недовіри та політизації.

Кожна європейська країна має свої особливості, але загальною прогресивною рисою є те, що кошти від сплати податку на нерухомість спрямовують на розвиток міської інфраструктури, тому громадянам вигідно сплачувати цей податок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система оподаткування завжди була в центрі уваги в усіх галузях життя. Комплекс податкових заходів істотно впливає на економічну діяльність суб'єктів господарювання, стимулюючи економічну й інвестиційну активність [2].

Проблемам забезпечення фінансової самостійності місцевих бюджетів та вивченню світового досвіду з цього питання присвятили свої дослідження такі вчені, як І. Букина, С. Богачов, Р. Джабраїлов, О. Івашко, О. Пастернак, В. Рибак, В. Устименко та ін. Однак, незважаючи на те, що вченими вже досліджено багато питань у цій сфері, особливості функціонування систем місцевого оподаткування зарубіжних країн потребують подальшого вивчення з метою впровадження цього досвіду в Україні [1].

Постановка завдання. Наше завдання – розгляд та узагальнення досвіду зарубіжних країн у формуванні місцевих податків та розробка на його підставі пропозицій з удосконалення системи формування місцевих податків в Україні.

Виклад основного матеріалу. Надходження від податку на нерухомість становлять 1 – 3 % від загальних податкових надходжень на всіх рівнях структур влади (за винятком Великобританії). Оскільки в переважній більшості зарубіжних країн цей податок є місцевим, надходження від нього становлять основну статтю доходів бюджетів місцевих органів влади. Одразу відзначимо особливості оподаткування нерухомості в різних європейських країнах: Великобританія – податок на нерухомість є єдиним місцевим податком, надходження від якого становлять понад 10 %, це більше, ніж де б то не було в Європі; Франція – власник нерухомості платить фактично два податки – на майно і на житло; Німеччина, Швейцарія і Австрія мають найм'якші податкові системи в Європі.

Податкові системи більшості країн склалися століттями під впливом різних економічних, політичних і соціальних умов. Тому цілком природно, що податкові системи різних країн відрізняються одна від одної: за видами й структурою податків, їхніх ставок, способами стягування, фіскальними повноваженнями органів влади різного рівня, рівнем, масштабами та кількістю наданих пільг і цілим переліком інших найважливіших ознак.

Спеціальні податки на окремі види майна, зокрема на нерухомість, відрізняються надзвичайною різноманітністю. Найчастіше цими податками обкладають житлові будинки, будівлі, споруди та будови, забудовані і незабудовані земельні ділянки. Умови оподаткування та ставки зазвичай пов'язані з матеріалом споруд, способом кріплення до землі, розмірами і призначенням. Як правило, відрізняються системи оподаткування житлових будинків і будов промислового чи іншого господарського призначення.

Оподаткування земельних ділянок різниться залежно від господарського призначення. Існують різні системи оподаткування забудованих земельних ділянок, земель, які використовують у сільському господарстві, і незабудованих земельних ділянок, що не використовуються для сільськогосподарських цілей. Ставки цих податків зазвичай встановлюють у відсотках від кадастрової вартості земельної ділянки. Від цих податків звільняють об'єкти, які перебувають у державній власності, у власності органів місцевого самоврядування, а також у власності низки організацій, список яких встановлюється законодавчо. Тому для всіх країн існують загальні принципи, що дозволяють створити оптимальні податкові системи.

Через те що на сьогодні за кордоном накопичено досить багатий досвід оподаткування нерухомості, можна виокремити основні принципи, що характеризують іноземні системи оподаткування нерухомості, які тією чи іншою мірою відображені в законодавстві європейських держав.

До цих принципів можна зарахувати такі:

1. Об'єктом оподаткування, як правило, виступають саме земля, будівлі та споруди, оскільки їх, на відміну від рухомого майна, відносно легко виявити та ідентифікувати. Здебільшого податок сплачують власники нерухомості, також платником податків може бути орендар або обидві вищезазначені особи.

2. Під час визначення бази оподаткування зазвичай використовують ринкову вартість оподатковуваних об'єктів, що стимулює найбільш економічно раціональне їх використання. В одних

країнах за основу беруть орендну вартість, в інших – капітальну, тобто акумульовану вартість об'єкта на зазначену базову дату. Власне, методика визначення оціночної вартості ґрунтується або на порівнянні продажів, тобто вивченні цін ринкових угод з об'єктами нерухомості, або капіталізації доходу від потенційного найкращого та вигідного використання нерухомого майна, або на витратному методі, тобто розрахунку витрат, які потрібні були б на повне відновлення об'єкта нерухомості, або на поєднанні всіх трьох перелічених методів.

3. Під час визначення вартості нерухомого майна зазвичай використовують не індивідуальну оцінку кожного окремого об'єкта, а масову оцінку на основі застосування стандартних процедур розрахунку вартості об'єктів для цілей оподаткування. Це дає змогу оцінити велику кількість об'єктів за відносно невеликих витрат. У багатьох країнах є ті чи інші системи кадастрів, що призначені для обліку інформації про власність. Принципи побудови та реалізації таких систем можуть бути різними і варіюватися від ведення декількох реєстрів, яке часто здійснюється на різних рівнях державної влади, до ведення єдиного реєстру в державному масштабі.

4. Пільги надають або за категоріями платників податків (соціально незахищеним платникам податків – як правило, пенсіонерам та інвалідам, крім того, у деяких країнах при наданні пільги враховують сімейний стан платника податків, рівень його доходів), або з урахуванням характеру власності (за нерухомістю, що забезпечує здійснення суспільно корисних видів діяльності, або за об'єктами, що перебувають у державній (муніципальній) власності, щоб уникнути «перекладання грошей з однієї кишені в іншу»).

5. Податок на нерухоме майно є переважно місцевим податком, надходить до місцевих бюджетів. Він може також бути федеральним податком, але розподілятися між бюджетами всіх рівнів. Що ж стосується ставок податку, то тут усе залежить від конкретної законодавчої та економічної практики в тій чи іншій країні. Залежно від встановленого державою способу визначення ставки податку розрізняють фіксовані та змінні ставки. Фіксовані ставки встановлюють центральні органи влади тієї чи іншої країни. Вони являють собою деякий початково заданий відсоток від оподаткованої вартості. При цьому розмір податкових надходжень не визначається заздалегідь, оскільки розмір оподаткованої бази – змінна величина. Ставка податку, таким чином, є змінною величиною.

Конкретні системи оподаткування нерухомості в кожній країні відрізняються своїми особливостями. У Великобританії стягують єдиний податок на майно, яке використовується для ведення підприємницької діяльності (national non-domestic rate – NNDR). Органи місцевого самоврядування стягують податок на нерухомість (universal business rate – UBR). Оподатковувана база в цьому разі – передбачувана сума річної орендної плати. Вона стягується з власників чи орендарів нерухомого майна виробничого або невиробничого призначення. У це поняття входить і земля. До числа платників цього податку належать і особи, що винаймають житло і виплачують квартирну плату. Податок збирається щорічно, але може вноситися і вроздріб. Він цілком іде до місцевих бюджетів і досить високий, щоб забезпечувати приблизно третину їхніх надходжень. Оцінку вартості нерухомого майна зазвичай проводять раз на 10 років, і вона є основою розрахунку податку на нерухомість. Вона являє собою передбачувану суму річного доходу від здачі майна в оренду. Розмір податку встановлюють у пенсах з кожного фунта стерлінгів вартості майна. Розрахунок ставки оподаткування ведуть виходячи з потреб міста у фінансових ресурсах. Обумовлені на наступний фінансовий рік витрати міста співвідносяться зі загальною податковою вартістю майна, що розташоване на його території. Наслідком такого порядку є значні коливання податкових ставок у містах і графствах Великобританії [4].

Можна відзначити, що Великобританія є своєрідним винятком з усіх європейських країн. Податок на нерухомість є єдиним місцевим податком. Для порівняння, у Франції стягується понад 50 різноманітних видів місцевих податків, в Італії – понад 70, у Бельгії – близько 100. Сума їхніх надходжень у цих країнах становить від 30 до 60 % доходів місцевих бюджетів. У Великобританії сума надходження від цього податку становить понад 10 % від загальних податкових надходжень Сполученого Королівства.

Конкретно в Англії ставка податку на нерухомість залежить від її ринкової вартості, встановленої на 1 квітня 2018 р. на основі суми, за яку на цю дату житло можна було продати на відкритому ринку за умов належної реклами. Будинок вартістю до 120 тис. фунтів стерлінгів не оподатковується взагалі, від 120 до 250 тис. фунтів – за ставкою 1 %, від 250 до 500 тис. фунтів – 3 %, понад 500 тис. фунтів – від 4 %. У Франції існує три різних податки: податок на майно (забудовані ділянки); податок на майно (неза-

будовані ділянки); податок на житло. Реально у Франції квартирновласник платить фактично два податки (шоправда, податок обчислюється з кадастрової вартості будов, які не переглядалися останні півстоліття). Якщо власник будинку в ньому живе, він платить обидва податки, якщо ні – тільки податок на нерухомість.

У Німеччині податок на нерухомість (Grundsteuer) накладається щорічно органами місцевого самоврядування на нерухоме майно, незалежно від його призначення (комерційне користування чи ні). Він накладається на податкову вартість майна за загальною федеральною ставкою 0,35 %. Результат множать на місцевий коефіцієнт, який може становити від 280 до 600 %, унаслідок цього кінцева ставка становить від 0,98 % до 2,1 % податкової вартості майна. Середня ставка становить близько 1,5 %. Для юридичних осіб податок може слугувати основою відрахувань для цілей податку на прибуток компаній і податку на підприємців, для фізичних – податок може слугувати основою відрахувань для тільки цілей прибуткового податку, якщо власність використовується в комерційних цілях або є джерелом доходу, наприклад, здається в оренду [3].

Досить близька до німецької податкова система Австрії. При цьому поряд із німецькою вона вважається однією з найбільш м'яких в Європі [5].

Нерухоме майно, що знаходиться в Данії, може обкладатися трьома видами податку на нерухомість: місцевий податок на нерухомість (kommunal grundskyld); окружний податок на нерухомість (amtskommunal grundskyld); місцевий податок на нерухомість, яка використовується як офіси, готелі, заводи, майстерні та для інших подібних комерційних цілей (doekningsafgift) [3].

Ставка муніципального податку на нерухомість у середньому становить від 0,6 % до 2,4 %. Ставка окружного податку на нерухомість – 1 %. Ставка місцевого податку на нерухомість на будинки, що використовуються в певних цілях, не може перевищувати 1 %. Надані з податку пільги стосуються тільки об'єктів нерухомості.

У Голландії податок на нерухомість (onroerende zaakbelasting) щорічно накладається місцевими органами. Податок складається з: першої частини, що накладається на власників нерухомості; другої частини, яка накладається на користувачів нерухомості.

Коли власник і користувач є однією і тією ж особою, на цю особу накладають обидві частини податку. База оподаткування встановлюється

державною оцінкою. Місцева влада планує ставку податку на нерухомість виходячи з передбачуваних бюджетних витрат та розміру наявної бази оподаткування. Місцеві органи влади наділені якнайширшими повноваженнями у виборі розмірів ставок (податкова ставка відрізняється для кожного органу місцевого самоврядування, приблизно між 0,1 % і 0,9 % вартості, у результаті власник середньої за площею нерухомості на рік сплачує муніципальному бюджету близько 300 – 400 євро, але ставка податку може з року в рік змінюватися).

В Іспанії податок стягують щорічно органи місцевого самоврядування. Податком обкладають земельні ділянки та будівлі в межах муніципального округу. Оподатковувана база – кадастрова вартість. Вона переоцінюється щовісім років Кадастровим управлінням (державною структурою, яка займається переписом, оцінкою і переоцінкою майна) з посиланням на ринкову вартість майна, включаючи вартість землі та споруд.

У середньому податкові ставки становлять 0,4 % для майна, що розташоване в місті, і 0,3 % – у сільській місцевості, але можуть застосовуватися і вищі ставки.

У Швеції державний податок на нерухомість (statlig fastighetsskatt) накладають на всі види нерухомості, яка може бути використана для проживання, у комерційних і виробничих цілях.

Податкова ставка становить 1,3 % на будинки, розділені на орендовані квартири і блоки квартир (hyreshus), 1,0 % – на приміщення, які використовують для комерційних цілей, і 0,5 % – на промислову власність. Нові житлові приміщення звільняються від податку на перші п'ять років, на наступні п'ять років ставка знижена на 50 %. Взагалі всі надані пільги стосуються об'єктів нерухомості. Податок може слугувати основою відрахувань для цілей податку на доходи компаній.

Оподаткування в Італії значно змінилося після вступу до ЄС, відповідно до міжнародних норм, але водночас зберегло й специфічні риси. Вступ Італії до Європейського Союзу спричинив значне пожвавлення ринку нерухомості. З орієнтацією на ЄС оновилося законодавство. Збільшилася кількість послуг, знизився рівень бюрократизму. Угоди стали укладатися швидше. Дохід від земельної власності складається з доходу від земельних ділянок та від будівель.

Розмір податків з будинків, відданих в оренду, визначається річною орендною платою,

обумовленою договором оренди. При розрахунку комплексного чистого доходу для цілей оподаткування орендна плата зменшується на 1 % і може знижуватися ще на 15 % з урахуванням потреб експлуатації будівлі або будови.

У Чехії податок з квартирновласників стягується виходячи із залишкової вартості будови.

У Фінляндії щорічний податок на майно становить близько 1 євро за 1 м² площі на рік, ринкова вартість будинку не має значення (досить цікава і проста схема оподаткування, яку можна було б застосувати і в Україні, але взявши до уваги рівень середньої заробітної плати: якщо у Фінляндії він становить 3000 євро, то в Україні – 3000 гривень).

У Швейцарії не існує єдиного податку на федеральному рівні. Податки на нерухомість накладаються або на рівні кантонів (суб'єкти, що аналогічні американським штатам), або на місцевому рівні. Місцева влада планує ставку податку на нерухомість виходячи з передбачуваних бюджетних витрат та розміру наявної бази оподаткування.

У швейцарському кантоні Базельштадт ставка податку на нерухомість становить 0,4 % ринкової вартості, знижена ставка в 0,2 % застосовується до деяких компаній.

За європейськими мірками, у Швейцарії відносно низький рівень оподаткування. Інвестиції в швейцарську нерухомість можуть характеризуватися як стабільне і довгострокове капіталовкладення. Порівняльний аналіз оподаткування за основними кантонами Швейцарії і містами Європи показує, що в Швейцарії рівень оподаткування організацій і фізичних осіб з доходом близько 100 000 швейцарських франків (CHF) на рік порівняно з іншими регіонами Європи залишається дуже низьким. Швейцарська система оподаткування нерухомості схожа з такою у США.

Висновки. На сучасному етапі податок на нерухоме майно існує приблизно в 130 країнах, але значущість його різна. У більшості країн надходження від цього податку становлять 1 – 3 % від загальних податкових надходжень на всіх рівнях структур влади, але є й винятки: Великобританія – 10,43 %, Німеччина – 1,06 %, Данія – 1,85 %, Іспанія – 0,21 %, Голландія – 1,81 %, Франція – 2,17 %, Швейцарія – 0,46 %, Швеція – 0,89 %. Оскільки в переважній більшості зарубіжних країн цей податок є місцевим, надходження від нього становлять основну статтю доходів бюджетів місцевих органів влади.

Між США та європейськими країнами укладено угоди про уникнення так званого подвійного оподаткування. Наприклад, за договором між США і Францією дружини – нерезиденти покійних американських громадян звільнюються від податків на успадковану нерухомість.

Бібліографічний список

1. Гостева О. Ю. Місцеві податки в зарубіжних країнах: досвід та напрями застосування в Україні. *Економіка та право*. 2016. № 3 (45). С. 134–138.
2. Тофан І. М. Аграрна політика Європейського Союзу. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету: економічні науки*. Мелітополь, 2010. № 8. С. 311–316.
3. [Електронний ресурс]. URL: <http://news.finance.ua/ua/2/0/all/2012/01/31/267697> (дата звернення: 14.06.2019).
4. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.sta.lviv.ua/index.php?id=697> (дата звернення: 14.06.2019).
5. [Електронний ресурс]. URL: <http://ukrexport.gov.ua/ukr/ogladecomomiki/aus/681.html> (дата звернення: 16.06.2019).

Стаття надійшла 01.07.2019.

УДК 332.3(478)

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЗЕМЕЛЬ У РИНКОВИХ УМОВАХ

О. Костишин, к. е. н.

ORSID ID: 0000-0003-0067-6935

М. Смолярчук, к. е. н.

ORSID ID: 0000-0002-7350-43

Львівський національний аграрний університет

Є. Зубко, старший викладач

Державний аграрний університет Молдови

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Костишин О., Смолярчук М., Зубко Є. Прогнозування використання продуктивних земель у ринкових умовах

Сьогодні прогнозування використання земель виступає центральним питанням у розробці схем землеустрою для різних рівнів господарювання. Зокрема, під час розробки Генеральної схеми використання земельних ресурсів України основним питанням є встановлення перспективних площ для певних категорій земель. Крім того, на обласному рівні визначають площі сільськогосподарських угідь; на районному – проводять розрахунок ефективності використання земель. Серед показників земельного прогнозу базовим є загальний обсяг земельної площі з виділенням залежно від характеру споживання земель: сільськогосподарського призначення; несільськогосподарського призначення та земель, що не використовуються. У прогнозі передбачається зміна пропорцій між цими трьома видами земельних ресурсів у процесі трансформації одного виду в інший.

В основі прогнозу використання лежить інформація загальнодержавної і регіональних програм.

Достовірність прогнозу відображає рівень відповідності прогнозних характеристик об'єкта (явища) їх фактичному стану після закінчення прогнозного строку і встановлюється на основі оцінки вірогідності здійснення прогнозу та залежить від тривалості прогнозного періоду, складності об'єкта прогнозування (визначається кількістю факторів), стану вивченості, досконалості застосовуваних методів прогнозування тощо. Регіональні прогнози охоплюють велику територію, яка може належати до різних зон, але має спільність у географічному положенні, спеціалізації, в умовах виробництва, демографії тощо (наприклад, Західний регіон). На сьогодні найпоширеніші локальні та регіональні прогнози.

Практичне застосування методу математичного прогнозування (моделювання) дозволяє знаходити параметри виробничих функцій за допомогою розв'язання системи нормальних рівнянь. Про практичну цінність побудови таким чином виробничих функцій можна робити висновок тільки після оцінки отриманих результатів, яку проводять на основі розрахунку коефіцієнтів кореляції, кореляційних відношень і різних статистичних величин, що характеризують тісноту зв'язку результативних і факторіальних показників. У даній моделі формалізація проводиться лінійними рівняннями і нерівностями. Побудова моделі завершується описом цільової функції, яка формується за змінними всіх господарств.

Ключові слова: прогнозування використання земель, землі сільськогосподарського призначення, рілля, земельні ресурси, продуктивні землі.

Kostyshyn O., Smoliarchuk M., Zubko E. Forecasting of productive lands use under market conditions

Nowadays, the land use forecasting is a central issue in development of land management schemes for different management levels. In particular, establishment of promising areas for certain categories of land is the main problem during the development of the General Scheme of Land Resources Use of Ukraine. In addition, one has determined the areas of agricultural lands at the regional level; the calculation of the efficiency of land use – on the district level. Among the indicators of the land forecast, the total volume of land with an allocation is based on the nature of land use: agricultural lands; non-agricultural lands and lands, which are not used. The forecast assumes a change in the proportions between these three types of land resources in the process of transforming one species into another one.

The forecast is based on the information of the national and regional programs.

Reliability of the forecast reflects the level of correspondence of the forecast characteristics of the object (phenomenon), their actual state at the end of the determined period, and it is established on the basis of estimation of the probability of the forecast and depends on the duration of the forecast period, complexity of the object of forecasting (it is determined by the number of factors), state of study, the perfection of the applied methods of forecasting, etc. Regional forecasts cover a large area that may belong to different zones, but it has a common geographic location, specialization in terms of production, demography, etc. (for instance, the Western region). Currently, local and regional forecasts are the most common.

The practical application of the method of mathematical forecasting (modeling) allows finding of the parameters of production functions by solving the system of normal equations. One can judge the practical value of constructing

production functions in this way only after evaluation of the results, obtained on the basis of calculation of the correlation coefficients, correlation ratios, and various statistical quantities that characterize the close relation between the results and the factorial indices. In this model, one has carried out the formalization by linear equations and inequalities. The construction of the model results in a description of the target function, which is formed by the variables of all households.

Key words: land use forecasting, agricultural lands, arable, land resources, productive land.

Постановка проблеми. Чимало проблем щодо прогнозування використання та охорони земельних ресурсів в умовах ринкової економіки залишаються невирішеними і потребують поглиблення теоретичних і методичних положень. Беручи до уваги стан використання земельних ресурсів, недоліки в проведенні землеустрою, які виникли внаслідок земельної реформи, необхідно змінити підходи щодо використання і охорони земель і формувати ефективний механізм сталого розвитку землекористування. Необхідністю вирішення цієї проблеми й визначається актуальність теми статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тематика прогнозування і планування використання сільськогосподарських земель була і є об'єктом вивчення вітчизняних і закордонних науковців. Зміст і місце планування в системі землеустрою вивчалися низкою науково-дослідних і проектних інститутів землеустрою, вченими і спеціалістами державної служби Держгеокадастру, Міністерством АПК та іншими міністерствами і відомствами. Використовувана нині література в окресленій сфері представлена широким колом наукових робіт, які за тематичною спрямованістю виділяються в теоретичних і науково-практичних дослідженнях М. М. Габреля, А. Г. Мартина, Й. М. Дороша, А. М. Третьяка, В. В. Горлачука, М. В. Андрішина, С. Н. Волкова П. І. Саблука та інших вчених.

Постановка завдання. Виходячи з мети виконання наукових досліджень, були поставлені завдання теоретичного, методичного та прикладного характеру, які виконували відповідно до загального порядку дослідження: дати пропозиції щодо формування принципів і способів організації та побудови теоретичних і практичних підходів, методів планування раціонального використання земель сільськогосподарського призначення та їх охорони при переході до сталого розвитку сільськогосподарського землекористування з урахуванням аналізу відомих науково-методологічних досліджень, вивчення практичної реалізації сучасних напрямів соціально-економічного розвитку, з використанням вітчизняного й зарубіжного досвіду планування використання земель.

Виклад основного матеріалу. У системі сільськогосподарського землекористування нашої держави в процесі земельної реформи сформувалися такі тенденції, як зниження ефективності сільськогосподарського виробництва та використання землі як основного засобу виробництва; загострення проблеми відповідності землекористування екологічним стандартам та нормам; погіршення соціальних показників та рівня життя сільських жителів. Тому прогнозування використання та охорони земельних ресурсів на сьогодні є основою формування сприятливого територіального середовища [1].

Прогнозування є сполучною ланкою між теорією та практикою у всіх сферах життя суспільства й основою для формування економічної політики.

Процес розробки прогнозів досить трудомісткий. Крім того, він вимагає зведення прогнозів різних рівнів. В основі прогнозу використання земель сільськогосподарського призначення лежить інформація загальнодержавної і регіональних програм. Іншими словами, складові цього прогнозу об'єднані спільністю цілей і завдань, принципів і методів; вони ґрунтуються на єдиній методології і можливі за наявності певних об'єктивних передумов.

Прогноз – це пошук реального й економічно виправданого рішення. Прогнози потрібні уряду, суб'єктам народногосподарської та фінансової діяльності [4]. Оскільки уряд формує економічну політику та відповідає за забезпечення держави відповідною інфраструктурою й функціонування економічної системи, а також забезпечення соціальних інтересів суспільства, йому потрібні прогнозні розробки. Прогнози майбутнього стану економічного й соціального розвитку України та її регіонів є важливою складовою загальної системи державного регулювання та дієвим інструментом реалізації економічної політики держави, земельної реформи тощо.

Використання земель сільськогосподарського призначення прогнозовано на прикладі Миколаївського району Львівської області.

За аграрним сектором району закріплено 36354 га сільськогосподарських угідь, у тому числі 20525 га ріллі. Посівна площа у 2018 р. становила 20716 га (105 % до минулого року), у тому числі в сільськогосподарських підприємств-

вах – 12961 га, що на 719 га більше, ніж у попередньому році. Основу сільськогосподарського виробництва району складає 52 сільськогосподарських підприємства, з них 32 фермерські господарства та 16,7 тис. індивідуальних підсобних господарств [5].

За користування земельними паями у 2018 р. (площа орендованих земель – 14300 га) нарахована орендна плата в сумі 18,5 млн грн, відсоток нарахування від вартості землі становить 1294 грн, що на 194 грн більше, ніж у 2017 р. Загальна площа сільськогосподарських угідь – 39949 тис. га.

Відомості про площі сільськогосподарських угідь порівняли за роками, внаслідок чого встановили періоди позитивних і негативних змін.

Склад і співвідношення земель сільськогосподарського призначення в структурі земельного фонду досліджуваного регіону показано на рис. 1. Як бачимо, площа земель сільськогосподарського призначення за 10 років зменшилась на 1,5 %. Також у зазначений період і значно швидше (з 2003 р.) землі сільськогосподарського призначення продовжували відводити для цілей житлового, суспільно-ділового, соціально-побутового будівництва в регіонах, а сьогодні – під забудову нових і розширення існуючих промислових господарств, розвиток систем енергетики, транспорту тощо.

В основному зниження було за рахунок виведення ріллі з обробітку та подальшого переведення в кормові угіддя. Активно відбуваються процеси скорочення продуктивних угідь у резуль-

таті їх безгосподарного використання, заростання чагарниками, дрібноліссям, заболочування й розвитку інших негативних процесів. Це підтверджується даними інвентаризації, яка, своєю чергою, проводиться в незначних обсягах, а також перевітками та обліком використання земель.

Але при цьому до основних проблем слід зарахувати те, що в статистичних звітних даних фактично не враховуються ці негативні явища, оскільки формальні рішення щодо коригування структури угідь не виробляються. Для здійснення процедури таких змін у земельно-облікових даних повинна бути спонукальна мотивація. Сьогодні вона відсутня в самого власника, тому що щодо нього (якщо не забезпечив належного використання земель) застосовані санкції. Вони відсутні в органів, які здійснюють контроль за використанням земель, позаяк вимагають додаткових витрат на поїздки, підготовку і прийняття численних необхідних рішень, проведення тривалої і складної процедури внесення змін до даних кадастру.

Очевидно, що ці дії потрібно робити, передусім, на рівні адміністративного району чи об'єднаної територіальної громади разом з підготовкою та розробленням планових документів – схем землеустрою (схем використання та охорони земель), які представляють актуальну ситуацію і пропонують найбільш прийнятні рішення щодо прогнозного розвитку землекористування відповідного регіону.

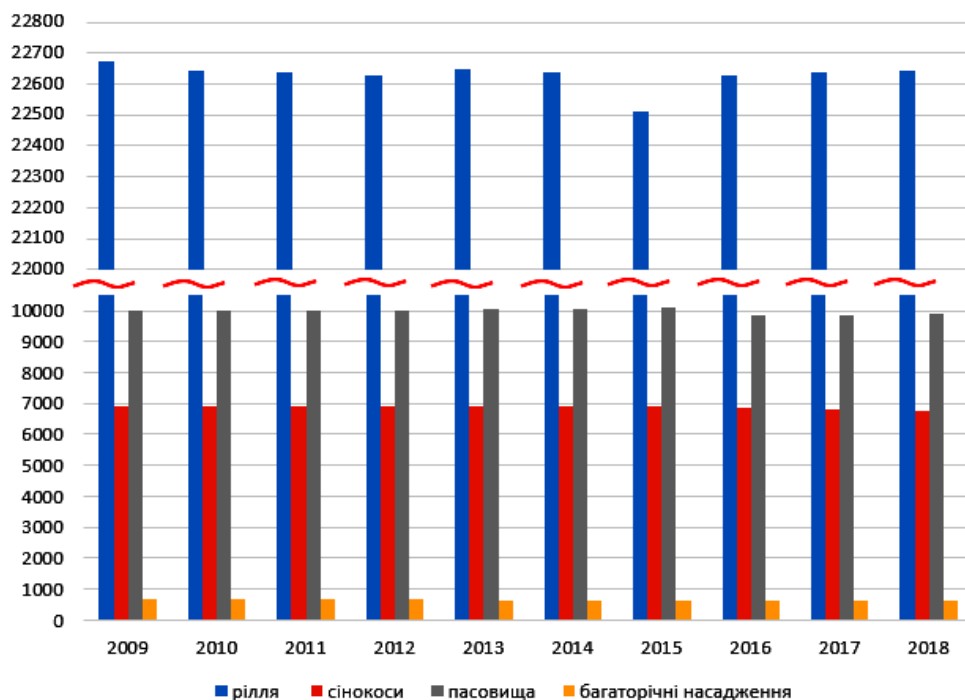


Рис. 1. Динаміка розподілу земель сільськогосподарського призначення за угіддями за 2009–2018 рр., тис. га

Аналіз графіків (див. рис. 1) дає змогу визначити тенденції зміни за весь базовий період. Як правило, за графіком, складеним за фактичними даними, визначити основні закономірності динаміки за базовий період неможливо, оскільки зміни випадкові і характеризуються ламаною лінією з чергуванням ділянок «підйому» та «спаду». Які з них мають перевагу – залишається нез'ясованим, що зумовлює необхідність вирівнювати динамічні ряди вихідних показників.

Вирівнювання динамічних рядів з метою визначення тенденції зміни за весь базовий період здійснювали зі застосуванням способу найменших квадратів. Цей спосіб є найбільш удосконаленим та універсальним. Він передбачає вирівнювання за умови:

$$\sum (Y - X_x)^2 = \min, \quad (1)$$

де Y – значення фактичних (вихідних) показників; X_x – значення вирівняних показників.

Найпростіший спосіб вирівнювання – вирівнювання під пряму лінію, рівняння якої в загальному вигляді таке:

$$Y_x = a + bx, \quad (2)$$

Параметри рівняння (2) – a та b – визначають розв'язанням системи рівнянь з двома невідомими, які відповідають умові (2):

$$\begin{cases} \sum Y = n a + b \sum x \\ \sum x Y = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}, \quad (3)$$

де $\sum Y$ – сума вихідних показників площі сільськогосподарських угідь; x – тривалість зміни

(відхилення від середини динамічного ряду); n – кількість років базового періоду.

За умови запису динамічних рядів із середини в рівняннях системи (4) сума x дорівнюватиме 0 ($\sum x = 0$). У цьому разі значення a та b рівняння (3) визначили за формулами:

$$a = \sum Y / n \quad (3.1)$$

$$b = \sum x Y / \sum x^2 \quad (3.2)$$

Вирівняне значення площі сільськогосподарських угідь (Y_x) на кожний рік базового періоду отримали внаслідок підстановки в рівняння (3) змінної величини X , яка відповідає року [2].

У таблиці вирівняли динамічний ряд площі сільськогосподарських угідь району за базовий період способом найменших квадратів. Як бачимо з таблиці і прогнозного графіка (рис. 2), площі земель сільськогосподарського призначення в досліджуваному районі зменшилися впродовж десяти років (2008–2018 рр). Розрахунковий прогнозний період на 10 років теж матиме аналогічну тенденцію щодо зменшення продуктивних земель. Ця ситуація тією чи іншою мірою притаманна всій країні і заставляє сьогодні в ринкових умовах застосовувати економічні засоби і розробляти організаційні механізми й стимули для заохочення раціонального використання земельних ресурсів; активізувати розробку ефективних підходів і системних заходів щодо вдосконалення землекористування місцевими органами влади та їх врахування у підготовці комплексних планів використання земельного фонду на рівні регіону.

Таблиця

Вирівнювання динамічного ряду площі сільськогосподарських угідь Миколаївського району за базовий період способом найменших квадратів

Площа с.-г. угідь	Відхилення від середини динамічного ряду	Квадрат відхилення	Добуток відхилення на площу	Вирівняне значення площі, га	Площа с.-г. угідь
	Y	X	X^2	$X Y$	$Y = a + bx$
2009	40253	-5	25	-201265	40220,36471
2010	40253	-4	16	-161012	40204,01176
2011	40221	-3	9	-120663	40187,65882
2012	40210	-2	4	-80420	40171,30588
2013	40208	-1	1	-40208	40154,95294
2014	40192	0	0	0	40138,6
2015	40161	1	1	40161	40122,24706
2016	39977	2	4	79954	40105,89412
2017	39962	3	9	119886	40089,54118
2018	39949	4	16	159796	40073,18824
	401386	-5	85	399797	

Цього можна досягнути за рахунок таких техніко-економічних і організаційно-територіальних заходів: вивчення стану земель сільськогосподарського призначення, що дозволить виявити неврахо-

вані і самовільно зайняті земельні ділянки, поставити їх на кадастровий облік і, таким чином, збільшити розмір оподатковуваної бази регіону, диференціювати кадастрову вартість земельних ділянок,

розміри земельного податку, збитків і втрат, включаючи упущену вигоду при наданні та вилученні земель; введення в активний сільськогосподарський

обіг невитребуваних паїв, що дасть змогу підвищити валовий збір сільськогосподарських культур і дохід від реалізації товарної продукції тощо [3].

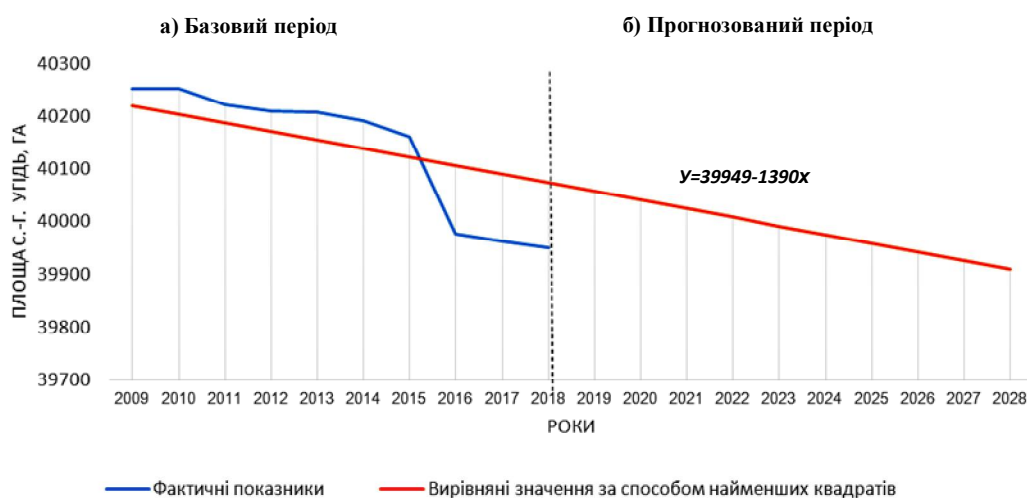


Рис. 2. Графік динаміки сільськогосподарських угідь за роки базового та прогнозованого періодів (на прикладі Миколаївського району Львівської області)

Висновки. Сучасний стан використання земель сільськогосподарського призначення є результатом як земельних перетворень, так і змін в аграрній економіці. За підсумками проведеного нами ретроспективного аналізу земельно-облікових матеріалів, відзначається зменшення площі в цілому категорії земель сільськогосподарського призначення в досліджуваному районі у 2009–2018 рр. на 1,5 %, ріллі – на 0,9 %. За умови збереження такої ситуації, тобто якщо не будуть вжиті відповідні заходи щодо збереження площ земель сільськогосподарського призначення, зменшення продуктивних земель продовжуватиметься.

З огляду на те, що виникли нові відносини власності на землю, трансформувалися геополітичні, соціально-економічні та природоохоронні інтереси в ринкових умовах України, здійснюються спроби орієнтувати державу на прискорене економічне зростання завдяки залученню земельно-майнового комплексу до активного економічного обігу, функція планування і прогнозування використання земель вимагає істотного теоретичного, методологічного розвитку, для того щоб стати основним інструментом цілеспрямованого регулювання земельних відносин у сільськогосподарському виробництві як на місцевому рівні, так і в окремих регіонах країни. Висока наукова і практична затребуваність глибокого дослідження

питань прогнозування раціонального використання земель сільськогосподарського призначення та їх охорони й послугувала метою даного дослідження.

На землях сільськогосподарського призначення дуже поширені випадки самовільного зайняття земельних ділянок. Відзначається практика небажання землекористувачів оформляти права на земельні ділянки, уникаючи таким чином податкових витрат.

Бібліографічний список

1. Класифікація сільськогосподарських земель як наукова передумова їх екологічнобезпечного використання / Д. С. Добряк, О. П. Канаш, Д. І. Бабміндра, І. А. Розумний. Київ: Урожай, 2009. С. 248–455.
2. Основи просторового та містобудівного планування: метод. рекомендації для виконання практичних робіт студентам ОС «Бакалавр» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / укл: Сохнич А. Я., Костишин О. О., Смолярчук М. В. Львів, 2017. 42 с.
3. Самойлік М. С. Ресурсно-екологічна безпека регіону: [монографія]. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 325 с.
4. Сохнич А. Я., Костишин О. О., Перун Н. Я. Прогнозування використання земель: навч. посіб.-практикум. Львів: Ліга Прес, 2015. 145 с.
6. Статистичний щорічник Львівської області за 2017 р. Ч. 1. URL: <https://lv.ukrstat.gov.ua/ukr/publ/2018/2017.pdf> (дата звернення: 10.06.2019).

Стаття надійшла 18.06.2019.

УДК 332.33-047.64

ПЕРСПЕКТИВИ ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА ВИКОРИСТАННЯМ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О. Черечон, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-9423-53693

О. Солтис, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-6111-1308

Львівський національний аграрний університет<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Черечон О., Солтис О. Перспективи здійснення контролю за використанням земель сільськогосподарського призначення

Проаналізовано використання земель сільськогосподарського призначення України. Вказано на порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм. Наголошено на проблемі зниження родючості ґрунтів через інтенсивне використання земель та порушення сівозмін.

Важливою проблемою також є відсутність дієвого законодавчого механізму охорони земель сільськогосподарського призначення з родючими ґрунтами. Втрата гумусу спостерігається ще й через відсутність Закону України «Про охорону родючості ґрунтів». У цілому недостатньо налагодженим залишається механізм поєднання заходів економічного стимулювання і юридичної відповідальності в галузі охорони земель. Також ігнорування вимог охорони та збереження земель генерується недосконалою вітчизняною законодавчою базою.

Подано зарубіжний досвід дієвого законодавчого механізму охорони земель сільськогосподарського призначення з родючими ґрунтами. Запропоновано окремі механізми економічного стимулювання землекористувачів за підвищення рівня родючості ґрунтів, удосконалити економічні санкції за істотне перевищення в структурі посівів питомої ваги ґрунтовиснажливих культур порівняно з науково обґрунтованими нормами. Запропоновано в декілька (5–10) разів збільшити розміри штрафів.

На нашу думку, налагодження контролю за раціональним використанням земель можливе через організаційний і регулювальний вплив на діяльність суб'єктів господарювання. Використання земель слід здійснювати в рамках повноважень Державної екологічної інспекції, а виконавчі органи місцевого самоврядування повинні виявляти найбільш поширені правопорушення. Пропонується запровадити ефективний механізм адміністративної, фінансової та кримінальної відповідальності за порушення земельного законодавства.

Ключові слова: використання земель, розораність території, родючість ґрунту, ґрунтовиснажливі культури, порушення сівозмін, охорона земель, економічне стимулювання, юридична відповідальність, штрафні санкції.

Cherechon O., Soltys O. Prospects of controlling for agricultural land use

The article analyzes use of agricultural lands in Ukraine. The work confirms violation of the ecological balance of agricultural lands, forests and water objects. The authors of the research stress on a threatening reduction of soil fertility due to intensive use of land and violation of crop rotations.

A great problem is in no efficient legislative mechanism of protection of agricultural lands with fertile soils. Loss of humus is also caused by absence of the Law of Ukraine «About protection of soil fertility». In total, the mechanism of combination of the measures of economic stimulation and legal responsibility in the field of land protection is not well arranged. Moreover, requirements of protection and saving of lands are neglected because of gaps in the national legislative base.

The work presents foreign experience of an effective legislative mechanism of protection of agricultural lands with fertile soils. The authors of the research propose some mechanisms of economic stimulation of land-users to improve soil fertility. It is recommended to intensify economic penalties for significant exceedance of the share of soil-exhausting crops in the structure of cropping area, comparing to the scientifically argued standards, and to increase the size of fines 5–10 times.

The article considers that arrangement of control for rational use is possible through organizational and regulating impact on the business entities performance. The issue of land use should meet the regularities of the State ecological inspection, and executive bodies of local government should detect the most common violations. It is proposed to introduce an efficient mechanism of administrative, financial and criminal liability for violations of the land laws.

Key words: land use, ploughing of lands, soil fertility, soil-exhausting crops, violation of crop rotation, land protection, economic stimulation, legal responsibility, penal sanctions.

Постановка проблеми. У результаті земельної реформи в нашій державі практично сформовано новий земельний лад: ліквідовано державну монополію на землю, здійснено перехід до різних форм власності на землю, проведено

безоплатний перерозподіл землі на користь громадян, введено платне землекористування і створено об'єктивні передумови для обігу земельних ділянок тощо. Однак, незважаючи на низку позитивних досягнень, земельна реформа не

забезпечила рішучого й ефективного оновлення сільськогосподарського виробництва, пожвавлення інвестиційних процесів у галузях виробництва, не створила умов для раціонального та ефективного використання земель, підвищення добробуту населення.

Протягом останніх років недостатньо задіяним для оптимізації використання та охорони земель залишається механізм поєднання заходів економічного стимулювання і юридичної відповідальності в галузі охорони земель, а також встановлення на законодавчому рівні природоохоронних обмежень у використанні земель шляхом здійснення ефективного землеустрою [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питанням контролю використання земель сільськогосподарського призначення останнім часом присвячували свої праці такі науковці, як М. Богіра, В. Будзяк, Д. Добряк, Т. Паутова, М. Мірошніченко, М. Шурик та ін. Однак фактичне ігнорування пропозицій цих та багатьох інших науковців державою, а також відсутність одностайного їх прийняття науковою та професійною спільнотою окреслюють перспективи проведення подальших досліджень та надання нових пропозицій щодо налагодження контролю за раціональним використанням земельних ресурсів у відносинах тимчасового користування ними.

Як свідчать дослідження багатьох учених, нинішній механізм використання сільськогосподарських земель здебільшого порушує вимоги охорони ґрунтів. Існуючий ліберально-ринковий механізм використання сільськогосподарських земель сформовано так, що відносно земельних ресурсів він працює переважно з негативним екологічним результатом. Зокрема в дослідженнях Д. С. Добряка наголошено, що фіскальні платежі є такими, що суб'єктам землекористування вигідніше їх сплатити, ніж витратити кошти на охорону земель чи впровадження екологобезпечних методів господарювання [1; 7]. Зазначене дає підстави стверджувати, що ігнорування вимог охорони та збереження земель генерується недосконалою вітчизняною законодавчою базою.

Втім, як засвідчують дослідження багатьох вітчизняних науковців, у земельному господарстві АПК більшість нинішніх суб'єктів господарювання (власники, користувачі, орендарі) практично не володіють інформацією щодо якісного складу ґрунтів, рівня шкоди, який завдається щорічно за результатами використання сільськогосподарських угідь [6]. Відсутність достовірної інформації

щодо якісного складу ґрунтів з урахуванням агрономічних, біологічних, хімічних властивостей, рівня завданої шкоди землі власниками й користувачами земель за результатами їх використання, конкретики щодо виснаженості угідь, обсягів завданих збитків суб'єктами господарювання практично унеможливило імплементацію заходів щодо збереження й охорони земель. По суті, донині в Україні не створено дієвої служби моніторингу якісного стану земель агропромислового комплексу та контролю за їх збереженням й охороною.

Постановка завдання. Метою статті є надання пропозицій щодо вдосконалення контролю за використанням земельних ресурсів орендарями у відносинах, пов'язаних із тимчасовим використанням (за договорами оренди та емфітевзису) земель сільськогосподарського призначення.

Виклад основного матеріалу. В Україні до господарського використання залучено понад 92 % території. Рівень розораності території є надзвичайно високим і становить понад 54 %. Для порівняння: у розвинутих країнах Європи він не перевищує 35 %. Фактична лісистість території України становить лише 16 відсотків, у той час як у європейських країнах 25–30 %, що є недостатнім для забезпечення екологічної рівноваги [4].

Така надмірна розораність земель, у тому числі на схилах, призвела до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм, що негативно вплинуло на стійкість агроландшафтів і зумовило значне техногенне навантаження на екологічну сферу.

Інтенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до зниження родючості ґрунтів через їх переущільнення (особливо чорноземів), втрати грудкувато-зернистої структури, водопроникності та аераційної здатності з усіма екологічними наслідками.

За відсутності Закону України «Про охорону родючості ґрунтів», яким повинні бути визначені дієві механізми здійснення контролю за якістю ґрунтів, що використовуються, та заходи щодо збереження їх родючості, виникла негативна тенденція втрати гумусу.

Так, за останні 20 років у середньому в Україні вміст гумусу зменшився на 0,22 % в абсолютних величинах, що є значним відхиленням, оскільки для його збільшення в ґрунті на 0,1 відсотка в природних умовах необхідно 22–30 років.

До зниження родючості ґрунтів призводить також порушення сівозміни. Зокрема, соняшник у деяких областях займає площу понад 30 % орних земель. При цьому здебільшого культура повертається на попереднє поле через три роки, всупереч рекомендованим шести – семи рокам [4].

Реформування земельних відносин вказує на те, що основної мети земельної реформи, а саме: передачі землі ефективному власнику та запровадження еколого-економічної моделі господарювання – не досягнуто.

Концентрація земель сільськогосподарського призначення в орендарів призведе до виснаження найближчим часом значної частини найбільш родючих земель, переданих в оренду. Саме під час передачі земельних ділянок в оренду на довгостроковий період втрачаються всі можливості здійснення контролю за недобросовісними орендарями [5].

Важливою проблемою також є відсутність дієвого законодавчого механізму охорони земель сільськогосподарського призначення з родючими ґрунтами. У провідних країнах цьому питанню приділяють досить значну увагу. Для прикладу, згідно зі законодавством Франції не допускається:

- у сільській місцевості розвиток поселень міського типу;
- будівельні роботи на сільських угіддях обмежені лише зведенням потрібних для господарювання споруд;
- заборонено купівлю (продаж) особливо родючих земель для несільськогосподарського використання;
- власник не повинен залишати без обробітку наділ більш ніж на п'ять років.

Законодавство Німеччини передбачає відповідний дозвільний порядок для наділів площею понад 1 га, а саме, потенційний покупець має обґрунтувати мету придбання землі й подати свідоцтво щодо фахової підготовки [3]. Отже, у багатьох державах поборолі приватний інтерес на користь громад, утримуючи велику частину земель у власності комун, муніципалітетів і держави, інституціонально регулюючи дії приватних землевласників. У більшості успішних країн світу також розроблені проекти зонування, схеми та плани розвитку територій і землеустрою, які забезпечують сталий, економічно і екологічно збалансований розвиток територій.

Також конфліктом інтересів та безконтрольності є орган Держгеокадастру, оскільки до його функцій входить як розпорядження землями, так і здійснення нагляду за законністю власних

рішень. Тобто контроль не є основним видом діяльності, що пояснює його недостатню ефективність. На практиці дії органів влади, уповноважених на здійснення державного контролю за використанням і охороною земель, переважно є реагуванням на зловживання у сфері землекористування, а функції щодо запобігання порушенням майже не виконуються. Контроль над земельними ресурсами та землекористуванням здійснюють самі органи управління, що не дає змоги створити ефективних й прозорих систем контролю та аудиту. Перешкодою на шляху здійснення контрольних повноважень органами місцевого самоврядування є те, що передбачене законодавством право органів місцевого самоврядування вимагати у землевласників та землекористувачів певні відомості щодо стану використання земельних ділянок не підкріплене санкціями за ненадання інформації [2].

Висновки. На нашу думку, налагодження контролю за раціональним використанням земель можливе через організаційний і регулювальний вплив на діяльність суб'єктів господарювання.

Для ефективної роботи системи державного управління родючістю ґрунтів потрібно розробити механізм економічного стимулювання землекористувачів за підвищення рівня родючості ґрунтів, а саме:

- запровадження пільгового оподаткування;
- запровадження механізму надання пільгових середньо- та довгострокових кредитів (річна відсоткова ставка плати за кредит має бути в межах 5–7 %) для реалізації інноваційно-інвестиційних ґрунтозахисних проектів;
- запровадження виплати бюджетних дотацій за збільшення питомої ваги багаторічних трав у структурі посівних площ за умови зменшення до оптимального рівня питомої ваги посівів соняшнику та інших ґрунтовиснажливих культур;
- посилення відповідальності товаровиробників й удосконалення економічних санкцій за істотне перевищення в структурі посівів питомої ваги ґрунтовиснажливих культур порівняно з науково обґрунтованими нормами. Оскільки через низький рівень штрафних санкцій і контролю деяким землекористувачам іноді дешевше сплатити штраф, ніж збирати й вивозити соломку та переорювати стерню, то пропонуємо у декілька (5–10) разів збільшити розміри штрафів.

Надалі:

- питання використання земель, як і будь-яких інших природних ресурсів, доцільно здійс-

нювати в рамках повноважень Державної екологічної інспекції,

– найпоширеніші правопорушення (самовільне зайняття земельних ділянок, нецільове використання тощо) повинні виявляти виконавчі органи місцевого самоврядування;

– протидія корупції та виявлення корупційних правопорушень у земельних відносинах, як і будь-яких інших сферах, має здійснюватися Національним антикорупційним бюро України;

– необхідно запровадити ефективний механізм адміністративної, фінансової та кримінальної відповідальності за порушення земельного законодавства.

Бібліографічний список

1. Добряк Д., Будзяк В., Будзяк О. Ефективність екологобезпечного землекористування в Україні в ринкових умовах. *Економіка України*. 2013. № 7. С. 83–94.
2. Земельний кодекс України від 28.09.2017 р. № 2768-14. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення: 15.06.2019).
3. Паутова Т. О., Шарий Г. І. Земельна реформа в Україні: актуальність, проблеми та перспективи реалізації. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 15. С. 69–73.
4. Про збереження та відтворення родючості ґрунтів: інформаційно-аналітичні матеріали щодо наукового обґрунтування заходів із збереження та відтворення родючості ґрунтів. URL: <http://www.cooperation.org.ua/?p=8963> (дата звернення: 10.06.2019).
5. Стратегія удосконалення механізму управління в сфері використання та охорони земель сільськогосподарського призначення державної власності та розпорядження ними: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 червня 2017 р. № 413. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/413-2017-%D0%BF> (дата звернення: 04.06.2019).
6. Чаплигіна О. В., Шиян А. А. Фактори впливу на ціну земель сільськогосподарського призначення. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2011. № 1. С. 36–40.
7. Шурик М. В. Збереження та охорона земель як ключові передумови їх поліпшення. *Науковий вісник Мукачівського державного університету*. Серія «Економіка». 2017. Вип. 1(7). С. 61–66.

Стаття надійшла 29.07.2019.

УДК 332.365

ІСТОРИЧНІ РАЙОНИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ: ОСОБЛИВОСТІ ЗАБУДОВИ

Г. Нестеренко, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0002-4411-1242

Львівський національний аграрний університет

В. Урбанавічюс, викладач

ORCID ID: 0000-0003-0825-7647

Університет прикладних наук, Республіка Литва

І. Урбанавічене, викладач

Університет прикладних наук, Республіка Литва

ORCID ID: 0000-0002-6262-2046

Є. Лавейкіна, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-8791-2974

Екологічний коледж Львівського національного аграрного університету

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Нестеренко Г., Урбанавічюс В., Урбанавічене І., Лавейкіна Є. Історичні райони населених пунктів: особливості забудови

На жаль, сьогодні в Україні немає комплексного підходу до збереження історичних районів населених пунктів, а необхідна містобудівна документація застаріла і неактуальна. Зараз в Україні статус історичного населеного місця має 401 населений пункт і лише 24 % з них мають затверджені історико-архітектурні опорні плани (ІАОП), на основі яких визначають межі історичних ареалів і режими використання зон охорони пам'яток. Тому зараз необхідно вивчити можливість стимулювання органів місцевої влади у розробленні ІАОП та впровадження механізмів для збереження цих територій.

Наше дослідження зумовлене відсутністю комплексного підходу до збереження історичних районів та їх подальшого розвитку, а також застарілою і неактуальною містобудівною документацією. Хаотична забудова тільки руйнує території з багатостолітньою історією та культурою, тому Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України вже розпочало роботу щодо врегулювання питання збереження таких місць.

ІАОП міститиме зведену інформацію про об'єкти культурної спадщини, історичну забудову, пам'ятки природи, природні заповідники, цінні природні ландшафти, а головне – про межі історичного ареалу та визначення режимів для цього ареалу, зокрема допустимі висоти забудови та інші параметри робіт, які можна проводити.

Таким чином, необхідність розроблення та затвердження ІАОП – ідея хороша, але чи легко її реалізувати? Розглянемо цю проблему на прикладі м. Львова.

Згідно з Порядком визнання населеного місця історичним, історичне населене місце – місто, селище чи село, яке зберегло повністю або частково свій історичний ареал з об'єктами культурної спадщини і пов'язані з ними розпланування та форму забудови, типові для певних культур або періодів розвитку, та занесене до Списку історичних населених місць.

За об'єкт дослідження взято м. Львів, яке внесене до Списку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в 1998 р. за двома культурними критеріями, один із яких свідчить про значний взаємовплив людських цінностей протягом певного періоду або в певному культурному просторі, в архітектурі або в технологіях, у монументальному мистецтві, у плануванні міст або створенні ландшафтів.

24.03.2016 р. відбулося відкрите обговорення оновленого ІАОП території історичного центру м. Львова (розробник – ПП «Ярко і Ко», тепер це ПП «АРХІТЕКТУРНЕ БЮРО ПРАКТИКА»). Найбільш суперечливим було питання щодо стану затвердження ІАОП усієї історичної частини Львова, що був розроблений ще у 2005 р. і дотепер не є затверджений Міністерством культури через незалежні від авторів юридично-правові суперечності, вирішення яких саботується центральними керівними органами держави.

На цьому опорному плані показано пам'ятки архітектури національного і місцевого значення, охоронні зони пам'яток, пам'ятки садово-паркового мистецтва, храми, монастирі, цвинтарі, пам'ятки історії, пам'ятки архітектури. Виділена значна історична забудова, рядова історична забудова, малоцінна, архітектурно виразна забудова нашого часу – другої половини ХХ ст. Це була початкова стадія опрацювання опорного плану.

24.10.2018 р. у Львові знову відбулося представлення вже іншого ІАОП міста Львова, який розробило київське підприємство – об'єднання громадян «Інститут культурної спадщини» Всеукраїнської ради з охорони культурної спадщини України. Саме воно перемогло в тендері у квітні 2017 р. У громади міста до документа є дуже багато зауважень – і до графічних матеріалів, і до історичної довідки. Багато переплутаних дат та фактів. Взагалі

«загублено» деякі пам'ятки. Розробники, зокрема, пропустили пам'ятки за видом містобудування: це комплекси чи ансамблі монастирів, церков, навчальних закладів, палаців тощо. У міській тканині випущені містобудівні комплекси віллових районів, які останнім часом нещадно руйнують.

Згідно з Конвенцією про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини, цей документ мав бути розроблений ще 1989 року, після того як Львів внесли до Списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, а нема його й досі.

Розроблення ІАОП матиме на меті спрощення процедури розроблення та погодження науково-проектної документації на будівництво, реконструкцію будівель і споруд в історичних населених місцях.

Затверджений ІАОП, згідно з яким визначають інформацію про об'єкти культурної спадщини, режими та граничні параметри забудови, допоможе зберегти нашу історичну спадщину та водночас нарощувати економічний потенціал міста. Модерні споруди доречні на периферії, вони стимулюють рух бізнесу довкола, створюючи концентровані місця прикладання праці та підвищуючи рівень комфорту проживання мешканців.

Ключові слова: історичні населені місця, режим використання території, історико-архітектурний опорний план.

Nesterenko H., Urbaniavichus V., Urbaniavichene I., Laveikina Ye. Historical parts of settlements: building peculiarities

Unfortunately, nowadays Ukraine has no a complex approach to protection of the historical parts of settlements and the required city-planning documentation is out-of-date and irrelevant. Currently, 401 settlements of Ukraine have the status of historical settlements, and only 24% of them have adopted historical-architectural basic plans (HABP), which determine boundaries of the historical areas and regimes of use of the area of protected monuments. Thus, it is necessary to study the opportunity to stimulate local authorities to develop HABP and to introduce the mechanisms of those territories protection.

The present study is forced by absence of a complex approach to protection of the historical areas and their further development, caused by the outdated and irrelevant city-planning documentation. Disorganized building system only ruins the territory with a many-century history and culture. Thus, the Ministry for Regional Development, Construction and Public Housing and Utilities of Ukraine has initiated the work concerning regulation of the issues of those areas protection.

HABP includes consolidated information about the objects of cultural heritage, historical development, natural monuments, natural reserves, precious natural landscapes, and primarily, about the boundaries of a historical area and regimes for that area, particularly permissible height of constructions and other parameters of works, which can be performed there.

Thus, it is a good idea to require developing and approval of a HABP. However, is it easy to be fulfilled? The work considers the problem on the example of the city of Lviv.

According to the Procedure, acknowledgement of a settlement as a historical place, or as a historical settlement, i.e. city, town or village, which has partially or completely saved its historical area with the objects of cultural heritage and related plans and forms of constructions, periods of development, typical for some cultures, and is in the List of historical settlements.

The city of Lviv is taken as an object of the study. It has been in the List of the objects of the UNESCO World heritage since 1998 by two cultural criteria. One of them confirms a considerable mutual influence of human values during a definite period or in some cultural space, in architecture or in technologies, in monumental art, in city planning or landscaping.

On March 24, 2016, there was an open discussion as to the updated HABP of the territory of the historical center of Lviv (Developed by the PE «Yarko and Co», nowadays, it is called PE «ARCHITECTURAL BUREAU PRAKTYKA»). The greatest discussion concerned the stage of approval of the Historical-architectural basic plan of the total historical part of Lviv, the work, which had been developed in 2005 and was not approved by the Ministry of Culture in Kyiv because of juridical-legal contradictories, independent of the authors. The decision is sabotaged by the central power authorities.

That basic plan demonstrates architectural monuments of the national and local significance, protected area of monuments, monuments of garden and park art, churches and cathedrals, monasteries, cemeteries, historical monuments, monuments of architecture. The plan specifies a considerable historical construction, ribbon historical building, low-value, architecturally expressive buildings of the 2nd half of the 20th century. It was the initial stage of work with the basic plan.

Another presentation of a different HABP of the city of Lviv was held on October 24, 2019 in Lviv. It was developed by a Kyiv enterprise called Amalgamation of the citizens «Institute of cultural heritage» of the Ukrainian council on protection of the cultural heritage of Ukraine. The enterprise won the tender in April 2017. Community of the city has much criticism to the document, particularly to graphical materials and to historical information. The document contains many confused dates and facts, and some monument are completely «lost». The designers have dropped the monuments by the kind of city planning, i.e. complexes or assemblies of monasteries, churches, educational establishments, palaces, etc. In the city view, they have omitted the city-planning complexes of mansion parts, which have been recently heavily destroyed.

According to the Convention about protection of the world cultural and natural heritage, that document had to be developed in 1989, when Lviv was introduced into the List of the world heritage. However, it is still not available.

Development of a historical-architectural basic plan aims to simplify the procedure of composing and approval of the scientific-project documentation on construction, reconstruction of buildings in the historical settlements.

The approved historical-architectural basic plan, which supplies the information about objects of cultural heritage, regimes and threshold parameters of the building scheme, will save our historical heritage and simultaneously increase the economic potential of the city. Modern constructions are relevant on outlying areas. They stimulate move of the business by creating of the concentrated areas of work application, and improving the comfort level for local residents.

Key words: historical settlements, territory use regime, historical-architectural basic plan.

Постановка проблеми. Здивування і обурення викликають в історичному центрі Львова різноколірні пластикові склопакети на вікнах та балконах старовинних будівель, ультрамодна забудова на кожному вільному клаптику землі й безгосподарність та аварійність багатьох будівель і споруд.

З метою врегулювання в історичних населених місцях режиму забудови, у тому числі її граничних параметрів, Кабінетом Міністрів України внесено зміни до пунктів 8 і 9 Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на територіях історичних ареалів населених місць, що спрощує процедуру розроблення та погодження науково-проектної документації на будівництво в історичних населених місцях.

Проект постанови «Про внесення змін до Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території історичних ареалів населених місць» від 21.02.2018 р. № 92 скасовує необхідність розробки історико-містобудівного обґрунтування (ІМО) у тих історично населених місцях, де в установленому порядку розроблені та затверджені історико-архітектурні опорні плани (ІАОП) [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На жаль, сьогодні в Україні немає комплексного підходу до збереження історичних районів населених пунктів, а необхідна містобудівна документація застаріла і неактуальна. Зараз в Україні статус історичного населеного місця має 401 населений пункт і лише 24 % з них мають затверджені ІАОП, на основі яких визначають межі історичних ареалів і режими використання зон охорони пам'яток. Тому зараз необхідно вивчити можливість стимулювання органів місцевої влади у розробленні ІАОП та впровадження механізмів для збереження цих територій [3; 4].

Постановка завдання. Наше дослідження зумовлене відсутністю комплексного підходу до збереження історичних районів та їх подальшого розвитку, а також застарілою і неактуальною містобудівною документацією. Хаотична забудова тільки руйнує території з багатостолітньою історією та культурою, тому Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України вже розпочало роботу щодо врегулювання питання збереження таких місць [5].

ІАОП міститиме зведену інформацію про об'єкти культурної спадщини, історичну забудову, пам'ятки природи, природні заповідники, цінні природні ландшафти, а головне – про межі історичного ареалу та визначення режимів для цього ареалу, зокрема допустиму висоту забудови та інші параметри робіт, які можна проводити.

Таким чином, необхідність розроблення й затвердження ІАОП – ідея хороша, але чи легко її реалізувати? Спробуємо розглянути цю проблему на прикладі м. Львова.

Виклад основного матеріалу. З 1.01.2019 р. вся проектна документація на нове будівництво повинна розроблятися відповідно до існуючих ІАОП, які вказують обмеження щодо нового будівництва, реконструкції чи капітального ремонту в історичному ареалі.

ІАОП – це науково-проектна документація, яка розробляється у складі генеральних планів історичних населених місць (на жаль, їх мають лише чверть історичних населених пунктів) [10].

Історико-архітектурний опорний план погоджується та затверджується у складі містобудівної документації згідно із Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» та підлягає коригуванню в разі отримання нових даних за результатами містобудівних, історико-архітектурних та археологічних досліджень.

Отже, якщо містобудівне обґрунтування робили для кожного конкретного об'єкта, і це давало чимале поле для маніпуляцій, то опорний план передусім важливий тим, що має запровадити єдині нові правила для всіх забудовників і тих, хто хоче проводити реконструкції [4].

Згідно з Порядком визнання населеного місця історичним [9], історичне населене місце – місто, селище чи село, яке зберегло повністю або частково свій історичний ареал з об'єктами культурної спадщини і пов'язані з ними розпланування та форму забудови, типові для певних культур або періодів розвитку, та занесене до Списку історичних населених місць.

Статус історичного населеного місця отримує місто, селище чи село, яке відповідає щонайменше двом критеріям зі списку:

- наявність історичних, архітектурних, ландшафтних та садово-паркових об'єктів, культурної спадщини, які мають містоформуюче значення;
- розпланування відповідно до минулих історичних епох (до початку ХХ ст.);
- збереження основних композиційних центрів та композиційних осей населених місць;

➤ наявність рядової історичної забудови [4].

Візьмемо за об'єкт дослідження м. Львів, яке внесене до Списку об'єктів Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО в 1998 р. за двома культурними критеріями, один з яких свідчить про значний взаємовплив людських цінностей протягом певного періоду часу або в певному культурному просторі, в архітектурі або в технологіях, у монументальному мистецтві, у плануванні міст або створенні ландшафтів. Згідно з археологічними даними, перше поселення на цих теренах з'явилося ще у XII ст. в районі сучасної площі Старий Ринок. У середині XIII ст. князь Данило Галицький на місці поселення заснував Львів. У Львові знаходиться найбільша кількість пам'яток архітектури в Україні.

Зараз ця територія перебуває у правовому вакуумі. Це стосується охорони, дослідження та використання архітектурної спадщини. Немає єдиного комплексного пакета містобудівної та пам'яткоохоронної документації. Зокрема, дотепер не розроблений і не затверджений ІАОП Львова, який має визначити режими використання ансамблю історичного центру, межі та режими буферної зони пам'ятки, погоджені та затверджені центральним органом влади, який відповідає за охорону культурної спадщини [7].

24.03.2016 р. відбулося відкрите обговорення оновленого ІАОП території історичного центру м. Львова (розробник – ПП «Ярко і Ко», тепер це ПП «АРХІТЕКТУРНЕ БЮРО ПРАКТИКА») за участі широких кіл архітектурної професійної громадськості та представників профільних постійних депутатських комісій Львівської міської ради. Найбільш суперечливим було питання щодо стану затвердження ІАОП усієї історичної частини Львова, що був розроблений ще у 2005 р. і дотепер не затверджений Міністерством культури через незалежні від авторів юридично-правові суперечності, вирішення яких саботується центральними керівними органами держави [6].

На підставі аналізу було визначено комплексну цінність території історичного центру. Території, які були окреслені після проведеного аналізу:

- середмістя (площа 40,8 га);
- Замкова гора (площа 67 га);
- передмістя (площа 23,4 га);
- Підзамче (основа цієї території – пам'ятка архітектури П'ятницька церква, площа 10,3 га).

Окремий об'єкт – це територія собору Св. Юра – є загальноміською домінантною першорядною.

На цьому опорному плані показано пам'ятки архітектури національного і місцевого значення, охоронні зони пам'яток, пам'ятки садово-паркового мистецтва (сквер «На Валах» і Високий Замок), храми, монастирі, цвинтарі, пам'ятки історії, пам'ятки архітектури. Виділена значна історична забудова, рядова історична забудова, малоцінна, архітектурно виразна забудова нашого часу (друга половина XX ст.). Це була початкова стадія опрацювання опорного плану [8].

24.10.2018 р. у Львові знову відбулося представлення вже іншого ІАОП міста Львова, який розробило київське підприємство – об'єднання громадян «Інститут культурної спадщини» Всеукраїнської ради з охорони культурної спадщини України [11]. Саме воно перемогло в тендері у квітні 2017 р. У доробку підприємства – понад 30 ІАОП, зокрема Києва, Ужгорода, Одеси. У громади міста до документа є дуже багато зауважень – і до графічних матеріалів, і до історичної довідки. Багато переплутаних дат і фактів. Взагалі «загублено» деякі пам'ятки. Розробники, зокрема, пропустили пам'ятки за видом містобудування: це комплекси чи ансамблі монастирів, церков, навчальних закладів, палаців тощо. У міській тканині випущені містобудівні комплекси виллових районів, таких як Ролерівка, Филипівка, Офіцерська колонія та ін., які останнім часом нещадно руйнують [4].

Єдиним суперником із більшою ціною на тендері був Науково-дослідний інститут пам'яткоохоронних досліджень – державна наукова установа Міністерства культури України, створена 1995 року (з 11.04.2017 р. називається «Український державний інститут культурної спадщини Міністерства культури України»). Метою інституту є проведення в межах України наукової, науково-організаційної та науково-технічної діяльності, створення умов для проведення ефективних науково-дослідних робіт і використання їхніх результатів у сфері охорони культурної спадщини.

Згідно з Конвенцією про охорону всесвітньої культурної і природної спадщини, цей документ мав бути розроблений ще 1989 року, після того як Львів внесли до Списку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, а нема його й досі.

У таких перипетіях закінчується вже 2019 рік, жоден з ІАОП не затверджений. За цей час побудовані такі «архітектурні перлини» Львова, як

«Укрсоцбанк» та ТРЦ «Форум», інші будівлі та споруди. Цілком погоджуємося з думкою головного архітектора п. Чаплінського про те, що Львів споконвіку змінював свої містобудівельні концепції не через те, що так хотіли архітектори, а тому, що так вимагала економічна стратегія того чи іншого часу. Але ми є особливі завдяки збереженій старій забудові міста, новий ЦУМ колись, може, теж вважався шедевром архітектурної думки, але око він не милує і туристи туди не ходять.

Висновки. Відсутність дієвих механізмів охорони стародавньої частини міста та управління нею заохочує безконтрольне будівництво на території історичного центру та буферної зони, які разом становлять дві з половиною тисячі гектарів. На цій території руйнуються пам'ятки, зводять нові будинки, зокрема й висотні [7].

Розроблення ІАОП матиме на меті спрощення процедури розроблення та погодження науково-проектної документації на будівництво, реконструкцію будівель і споруд в історичних населених місцях [2].

Затверджений ІАОП, згідно з яким визначають інформацію про об'єкти культурної спадщини, режими та граничні параметри забудови, допоможе зберегти нашу історичну спадщину та водночас нарощувати економічний потенціал міста. Модерні споруди доречні на периферії, вони стимулюють рух бізнесу довкола, створюючи концентровані місця прикладання праці та підвищуючи рівень комфорту проживання мешканців.

Бібліографічний список

1. Брикайло Ю. Питання забудови в історичних районах. *DREAMDIM*. URL: <https://www.facebook.com/notes/dreamdim> (дата звернення: 31.05.2019).
2. Врегулювання питання забудови для збереження історичних районів. *ТОВ «Проексп»*: [сайт]. URL: <https://proeksp.com.ua/2019/02/13/збереження-історичних-районів> (дата звернення: 31.05.2019).
3. ІАОП. Відкрите обговорення плану зонування Личаківського району та оновленого історико-архітектурного опорного плану території історичного центру м. Львова. *Західноукраїнський Архітектурний Портал*: [сайт]. URL: <http://zuap.org/exclusive/vidkryte-obgovorennya-planu-zonuvannya-lychakivskogo-rayonu-ta-ovovlenogo-istoryko> (дата звернення: 01.06.2019).
4. Іваник М. Безідейний план для Львова. *ZBRUCH*: Інтернет-газета. URL: <https://zbruc.eu/node/87575> (дата звернення: 01.06.2019).
5. Нестеренко Г., Урбанявічіус В. Особливості забудови історичних районів населених пунктів. *Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села. Розробка інноваційних моделей екопоселень Прикарпаття та Карпат*: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., Львів, 15–19 трав. 2019 р. Львів: СПОЛОМ, 2019. С. 183–184.
6. Парцхаладзе Л. Врегулюємо надважливе питання забудови в історичних районах. URL: <https://www.facebook.com/lev.partskhaladze> (дата звернення: 01.06.2019).
7. Петрик В. Львів без документів. Як правовий хаос руйнує історичний центр міста. URL: http://tvoemisto.tv/blogs/lviv_bez_dokumentiv_yak_pravovyy_haos_ruynui_istorychnyy_tsentr_mista_90858.html (дата звернення: 11.06.2019).
8. Про внесення змін до пунктів 8 і 9 Порядку визначення меж та режимів використання історичних ареалів населених місць, обмеження господарської діяльності на території історичних ареалів населених місць: аналіз регуляторного впливу до Проекту Постанови Кабінету Міністрів України. URL: http://mincult.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=245206763&cat_id=244945876 (дата звернення: 11.06.2019).
9. Про затвердження Порядку визнання населеного місця історичним: Постанова Кабінету Міністрів України від 03.07.2006 р. № 909. База даних «Законодавство України». URL: <http://www.zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 11.06.2019).
10. Протокол засідання № 8 архітектурно-містобудівної ради управління архітектури департаменту містобудування Львівської міської ради 11.05.2016 р. м. Львів. URL: <https://www8.city-adm.lviv.ua/info/guam.nsf/dabf59b0ac48ed61c225652d002d315f/e6fa7cf0dda87735c2257fe300408bf8?opendocument> (дата звернення: 12.06.2019).
11. Протокол Спільного засідання архітектурно-містобудівної ради, консультативної ради з питань збереження культурної спадщини ЛОДА 13.02.2019 р. м. Львів. URL: <https://www8.city-adm.lviv.ua/info/guam.nsf/dabf59b0ac48ed61c225652d002d315f/d8a41b06e9caa2bbc225839e004daa56?OpenDocument> (дата звернення: 12.06.2019).

Стаття надійшла 31.07.2019.

УДК 338.43/048.87

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ОБСЛУГОВУЮЧА КООПЕРАЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Л. Дудич, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-5711-7857

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Дудич Л. Сільськогосподарська обслуговуюча кооперація як перспективний напрям розвитку аграрної економіки

Стаття присвячена дослідженню функціонування сільськогосподарської обслуговуючої кооперації. Наведено особливості функціонування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на прикладі сервісних машинно-тракторних кооперативів та встановлено доцільність їх створення. В умовах недофінансування сільськогосподарського виробництва розглянуто роль сільськогосподарської кооперації, яка дає змогу невеликим товаровиробникам вижити в сучасних умовах. Встановлено, що за допомогою сервісних машинно-тракторних кооперативів забезпечується оптимальне використання машин і агрегатів у найбільш напружені агротехнічні строки та спостерігається підвищення ефективності виробництва у фермерських господарствах, зниження затрат на одиницю виконаних робіт. Розглянуто обслуговуючу кооперацію в сільськогосподарському виробництві в контексті міжнародного та власного історичного досвіду. У результаті аналізу історичного досвіду виявлено, що машинно-тракторні станції радянських часів були проміжною формою організації використання техніки, що дало змогу за наявності порівняно невеликого парку машин продуктивніше їх використовувати. Наведено аналіз організаційних основ створення сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів і встановлено, що обслуговуючий вид сільськогосподарської кооперації недостатньо розвинутий в Україні, а законодавче регулювання діяльності цих кооперативів потребує розширення. Наведено іноземний досвід підтримки сільськогосподарської кооперації. Встановлено, що створення сервісних кооперативів сприяє заощадженню та збереженню коштів фермерськими господарствами, забезпечує їх якісним технічним обслуговуванням, а також має певний соціальний ефект – створення нових робочих місць тощо.

Ключові слова: кооперація, сільськогосподарський обслуговуючий кооператив, сервісні машинно-тракторні кооперативи, фермерські господарства, інвестиції.

Dudych L. Agricultural service cooperation as the perspective direction of the development of the agrarian economy

The article is devoted to the study of the functioning of agricultural service cooperatives. The peculiarities of functioning of agricultural service cooperatives on the example of servicing machine-tractor cooperatives are presented and the feasibility of their creation is established. In the conditions of underfunding of agricultural production, the role of agricultural cooperation, which allows small commodity producers to survive in modern conditions, is considered. It was established that service machine-tractor cooperatives secure the optimal use of machines and aggregates in the most tense agrotechnical terms, and they support an increase in the efficiency of production at farms, reducing costs per unit of performed work. The cooperative operation in agricultural production is considered in the context of international and historical experience. The analysis of historical experience discovered that machine-tractor stations of the Soviet era were an intermediate form of organization of the use of machinery, which secured more efficient use of them under a relatively small fleet of cars. The article presents analysis of the organizational foundations for the establishment of agricultural service cooperatives. It is established that the service type of agricultural co-operation is not well developed in Ukraine, and the legislative regulation of those cooperatives activity needs to be expanded. The research supplies foreign experience of support for agricultural co-operation abroad. It is determined that establishment of service cooperatives contributes to saving of money by farms, providing them with high-quality technical services, and also has a certain social effect, i.e. creation of new workplaces, etc.

Key words: co-operation, agricultural service cooperative, service machine-tractor cooperatives, farms, investments.

Постановка проблеми. Поширення обслуговуючої кооперації є наступним етапом розбудови ринкової економічної системи у сільському господарстві. Особлива роль обслуговуючої кооперації в сільськогосподарському виробництві підтверджена міжнародним та власним історичним досвідом. В умовах недофінансування сільськогосподарського виробництва потрібен новий погляд на роль сільськогосподарської

кооперації, яка дає змогу невеликим товаровиробникам вижити в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідження низки вчених [1, с. 168; 4, с. 4–6; 5, с. 156] доводять, що на шляху до розвитку в Україні ринкової економічної системи дієвим заходом є сільськогосподарська кооперація. Вчені Й. М. Малік та Ю. Я. Лузан [4, с. 4–5] подають

класифікацію сільськогосподарських кооперативів за цілями, завданнями і характером діяльності. У своїх дослідженнях В. О. Цимбал наводить показники, за якими можна визначити не тільки економічну ефективність кооперації, а й соціальну. На думку Т. С. Ожелевської [6, с. 58–59], цей вид кооперації допоможе зберегти життєдіяльність малих підприємств і захистить від банкрутства малі сільськогосподарські підприємства. Необхідність розвитку обслуговуючої кооперації як перспективного напрямку аграрної економіки не викликає сумнівів, проте потребує ґрунтовнішого дослідження й розробки науково-методичних засад.

Постановка завдання. Завданням цієї публікації є дослідження особливостей функціонування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на прикладі сервісних машинно-тракторних кооперативів та доведення доцільності їх створення.

Виклад основного матеріалу. За цілями, завданнями і характером діяльності сільськогосподарські кооперативи поділяють на виробничі й обслуговуючі. Обслуговуючі, своєю чергою, поділяють на переробні, заготівельно-збутові, постачальницькі, сервісні, багатофункціональні та ін. [4, с. 4–5].

Сервісні кооперативи – це кооперативи, які надають технологічні, транспортні, меліоративні, ремонтні, будівельні, еколого-відновні, побутові та інші послуги. Законодавчим підґрунтям для створення таких кооперативів є Закон України «Про кооперацію» [8], який визначає правові, організаційні, економічні та соціальні основи функціонування кооперації в Україні. Згідно зі ст. 9 Закону України «Про сільськогосподарську кооперацію» кооператив надає послуги лише своїм членам, тому є неприбутковим, проте відповідно до ст. 2 Закону України «Про кооперацію» обслуговуючий кооператив – це кооператив, який утворюється шляхом об'єднання фізичних та/або юридичних осіб для надання послуг переважно членам кооперативу, а також іншим особам з метою провадження їх господарської діяльності, при цьому обслуговуючі кооперативи надають послуги іншим особам в обсягах, що не перевищують 20 відсотків загального обороту кооперативу.

Не зовсім доцільно строго обмежувати діяльність цих структур. Хоча законодавчо кооператив задекларований як неприбутковий, чому б у разі затребуваності певного виду послуг, які

надає кооператив, з боку сторонніх суб'єктів він не міг би їх надавати? Цілком доцільно зі згоди членів кооперативу отримати дохід у фонд кооперативу. Тим паче, що це певною мірою не суперечить законодавству (згідно зі ст. 9 Закону України «Про сільськогосподарську кооперацію» дохід кооперативу може формуватися і за рахунок інших незаборонених законом надходжень). Публікацією [12] наголошується, що сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи не можуть бути визнані неприбутковими організаціями в розумінні Податкового кодексу України, не підлягають включенню до Реєстру й зобов'язані нараховувати та сплачувати податок на прибуток, оскільки здійснення господарської діяльності, спрямованої на отримання прибутку, класифікується як підприємництво (ст. 42 Господарського кодексу України) і не відповідає сутності поняття некомерційної діяльності неприбуткових установ. Законодавством передбачено [3], що обслуговуючі кооперативи діють як неприбуткові організації. Такий статус передбачає низку обмежень як на рівні кооперативного, так і, особливо, на рівні податкового законодавства. Передбачені у законодавстві обмеження для кожного з типів кооперативів на практиці не дають змоги реалізувати переваги об'єднання в кооператив жодному з них.

Докладніше зупинимося на сервісних машинно-тракторних кооперативах, які надають технологічні послуги в галузі рослинництва (зі спільного обробітку ґрунту, збирання врожаю). Така форма кооперації на сьогодні є дуже затребуваною для невеликих господарств (фермерських, особистих селянських) як для України в цілому, так і для Львівської області зокрема. Саме ці господарства найбільше потерпають від нестачі сільськогосподарської техніки, оскільки вона достатньо дорога. Для підтвердження можна навести такі цифри: в Україні у 2015 р. в розрахунку на 100 га ріллі кількість тракторів у фермерських господарствах становила 0,82, на противагу 2005 року – 0,88 трактора на 1 га та 2000 року – 1,11 трактора на 100 га ріллі [9, с. 183]. У Львівській області теж спостерігається зменшення парку тракторів у фермерських господарствах: у 2000 р. кількість тракторів становила 1055 шт., у 2005 р. – 1069 шт., у 2010 р. – 619 і у 2013 р. ситуація покращилась – 904 шт., у 2017 р. це значення становить 888 шт. [11, с. 76]. Проте, незважаючи на таку ситуацію, в Україні збільшується загальний обсяг виробництва фермерськими господарствами, зокрема у 2000 р. валова продукція, вироблена фермерськими господарствами, становила 2,1 % від загального обсягу

виробленої сільськогосподарської продукції, у 2005 р. – 4,6 %, у 2013 р. – 7,6 %, а у 2017 р. – вже 8,7 % [9, с. 168; 10, с. 224].

Тому, звертаючись за послугами до таких кооперативів, ці підприємства з незначними коштами економлять їх на придбання власної техніки, добрив, ґрунтозахисні технології або й просто, не маючи цих коштів, могли б збанкрутувати. Натомість у майбутньому фермери можуть заощаджені кошти вкладати в купівлю землі, ґрунтозахисні технології, у розвиток свого бізнесу.

Така система господарювання і використання ресурсів допоможе зберегти життєдіяльність малих підприємств. Важко не погодитися з Т. С. Ожелевською, яка зазначає, що банкрутство малих сільськогосподарських підприємств призведе до збільшення кількості безробітних у сільській місцевості; зменшення податків до місцевого бюджету, що, своєю чергою, зумовить зменшення витрат на інфраструктуру; спричинить міграцію значної частини сільського населення і зникнення цілих населених пунктів [6, с. 58–59].

Ефективно працюють сільськогосподарські кооперативи у Франції, Німеччині, де організовані кооперативи зі спільного використання техніки для обробки ґрунту, збирання врожаю, надання агрономічних та ветеринарних послуг тощо. Нині в цих країнах обслуговуючі кооперативи об'єднують 80 % усіх сільськогосподарських підприємств [1, с. 168]. За допомогою фермерської кооперації можна вирішити проблему інвестиційної забезпеченості. Досвід економічно розвинутих країн засвідчує, що кооперація фермерів стала важливим чинником ефективності їх функціонування. У таких країнах, як США, Канада, Японія, та деяких країнах ЄС держава надає вагомому підтримку розвитку кооперації, фінансуючи відповідні програми з розвитку кооперації, надаючи пільгові кредити кооперативам, здійснюючи гнучке оподаткування [2, с. 85].

На сьогодні можна констатувати, що в Україні розвиток сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів набуває з кожним роком позитивних тенденцій. Так, станом на 2001 р. таких кооперативів в Україні не існувало, у 2006 р. їх кількість становила вже 372 одиниці, у 2009 р. – 759 од., у 2011 р. – 838 од., у 2013 р. – 947 од., а у 2017 р. вже 1023 одиниці [9, с. 47; 3].

Практика створення сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів свідчить, що забезпечується оптимальне використання машин і агрегатів у найбільш напружені агротехнічні строки та підвищення ефективності виробництва у

фермерських господарствах, зниження затрат на одиницю виконаних робіт. Один такий типовий машинно-технологічний кооператив на третину зменшує потребу в техніці [14, с. 84]. Схожі за своєю діяльністю до сервісних кооперативів структури з централізованого агротехнічного обслуговування сільськогосподарських товаровиробників існували в Україні з 30-х років ХХ ст. у формі машинно-тракторних станцій (МТС). Дослідники зазначають, що МТС були проміжною формою організації використання техніки, що дало змогу за наявності порівняно невеликого парку машин продуктивніше їх використовувати та обслуговувати сільськогосподарських товаровиробників, що відчували потребу в наданні агротехнічних послуг [7, с. 102–106].

Цікавим є момент щодо організаційних засад обслуговуючих сервісних кооперативів. За своєю суттю такий кооператив повинен бути неприбутковим, адже метою його діяльності є задоволення виробничих потреб членів кооперативу. Проте уявлення про кооперативну діяльність в Україні скопійоване зі світових аналогів, водночас у нас немає такої підтримки кооперації з боку держави, яка є в розвинутих країнах. Тому специфіка функціонування сервісних кооперативів повинна бути пристосована до тих економічних умов, які є в Україні сьогодні. Саме тому пропонується створювати не тільки неприбуткові за своєю суттю сервісні кооперативи з участю всіх учасників, а й прибуткові державні кооперативи (прибуток від функціонування яких можна спрямовувати на землеохоронні заходи), приватні, засновані одним або кількома його членами (вкладаючи інвестиції, можуть отримувати прибуток), також можливе створення таких кооперативів іншими інвесторами, у тому числі іноземними. Для заохочення останніх можна застосувати непрямі заходи державного економічного регулювання – пільги, субсидії, звільнення від податків. Розвиваючи свою діяльність та нарощуючи виробничі ресурси, фермерські господарства опосередковано все ж будуть впливати на раціональне використання земель сільськогосподарського призначення, оскільки їхня діяльність підвищить інтенсивність господарювання фермерських господарств – учасників кооперативів. У результаті розвитку й розширення фермерських господарств за рахунок придбаних сільськогосподарських земель автоматично буде забезпечуватися раціональне використання цих земель. Відчуваючи себе повноцінними господарями-власниками на своїй землі, фермери стави-

тимуться до неї дбайливо та раціонально. У США фермери, отримуючи землі в спадок, оберігають їх, беруть активну участь у різноманітних програмах захисту сільськогосподарських земель, хоча в цій країні існує широкий спектр як державних, так і регіональних програм забезпечення раціонального використання та охорони сільськогосподарських земель та підтримки сільськогосподарських виробників.

Дослідження В. О. Цимбал на основі аналізу історичної практики доводять, що, крім економічної ефективності кооперації, яку легко визначити за допомогою економічних показників, кооперація має суспільну ефективність, яку можна визначити за допомогою таких показників: створення нових робочих місць, виділення коштів на соціальні потреби, навчання, підвищення добробуту членів тощо [13, с. 120].

Висновки. Проведений аналіз організаційних основ створення сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів показав, що на сьогодні цей тип сільськогосподарської кооперації недостатньо поширений, а законодавче регулювання їх діяльності потребує розширення. Однак необхідність їх створення є очевидною, оскільки створення таких структур сприяє заощадженню та збереженню коштів фермерськими господарствами, забезпечує їх якісним технічним обслуговуванням, а також має певний соціальний ефект – створення нових робочих місць тощо.

Бібліографічний список

1. Бодак Г. І. Зарубіжний досвід розвитку сільськогосподарського виробництва. *Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України*. 2012. Вип. 22.6. С. 164–169.

2. Вацька М. В. Інвестування розвитку фермерських господарств. *Економіка АПК*. 2010. № 10. С. 82–86.

3. В Україні сьогодні немає жодного успішного кооперативу. URL: Agroportal.ua/ua/news/ukraina/mnenie-v-ukraine-net-ni-odnogo-uspeshnogo-kooperativa (дата звернення: 28.03.2019).

4. Малік М. Й., Лузан Ю. Я. Проблемні питання розвитку кооперації та інтеграційних відносин в АПК. *Економіка АПК*. 2010. № 3. С. 3–8.

5. Малік М. Й., Лупенко Ю. О. Державне регулювання агропромислового сектору економіки в дослідженнях вітчизняних вчених. *Економіка АПК*. 2009. № 10. С. 153–158.

6. Ожелевська Т. С. Оптимізація діяльності малих сільськогосподарських підприємств через створення обслуговуючого кооперативу. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2011. Вип. 168, ч. 1. С. 57–62.

7. Петров В. М. Історична роль машинно-тракторних станцій та перспективи їх розвитку в Україні. *Економіка АПК*. 2010. № 2. С. 102–107.

8. Про кооперацію: Закон України № 5495-VI від 20.11.2012 р. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/469/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 01.04.2019).

9. Сільське господарство України: стат. зб. Київ, 2016. 386 с.

10. Сільське господарство України: стат. зб. Київ, 2017. 245 с.

11. Сільське господарство Львівської області: стат. зб. Львів, 2018. 177 с.

12. Сільськогосподарський обслуговуючий кооператив не може бути неприбутковою організацією. *Інтерактивна бухгалтерія*. URL: <http://www.interbuh.com.ua/ua/documents/onenews/114205> (дата звернення: 01.04.2019).

13. Цимбал В. О. Критерії оцінки діяльності сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів. *Економіка АПК*. 2010. № 10. С. 116–121.

14. Шаповал Т. П. Матеріально-технічне забезпечення кооперативних структур. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2007. Спец. вип. 3 (42). С. 82–86.

Стаття надійшла 18.04.2019.

УДК 322.2

ВРАХУВАННЯ ВПЛИВУ ВІДДАЛЕНОСТІ ВІД АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА НОРМАТИВНУ ГРОШОВУ ОЦІНКУ ЗЕМЕЛЬ НЕСІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗА МЕЖАМИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Т. Сусак, аспірант

ORCID ID: 0000-0002-8638-1814

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2019.20>.

Сусак Т. Врахування віддаленості від автомобільних доріг на нормативну грошову оцінку земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів

Обґрунтовано актуальність удосконалення методики проведення нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів для забезпечення ефективного функціонування економічних методів регулювання земельних відносин та функціонування первинного ринку земель. Проаналізовано існуючу нормативно-методичну базу нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення та наукові праці з цієї тематики. Вивчено існуючі підходи до врахування впливу доступності до автомобільних доріг на розмір нормативної грошової оцінки земель та визначено їх недоліки.

З урахуванням законодавчих змін система коефіцієнтів, запропонована Порядком грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів) від 29.08.1997 р., втратила актуальність у зв'язку зі змінами як у класифікації доріг, так і через зростання загальної їх протяжності. При цьому коефіцієнти, які враховують віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг державного значення (Кр2), визначають виходячи з геометрично найменшої відстані від межі кадастрового кварталу до осі автомобільних доріг державного значення, а не до найближчого населеного пункту, що має магістральні шляхи сполучення, також абсолютно не згадується про залізниці, морські та річкові порти, аеропорти, як це було у попередній редакції методики.

Обґрунтовано потребу перегляду системи коефіцієнтів, які враховують віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг державного значення (Кр2), зменшивши радіус їх впливу, та запропоновано конкретні їх значення.

Встановлено, що принцип визначення коефіцієнта виходячи з геометрично найменшої відстані від межі кадастрового кварталу до осі автомобільних доріг державного значення нелогічний, оскільки ця відстань абсолютно не характеризує транспортної доступності, адже дороги від кварталу до автомобільної дороги державного значення може не бути взагалі або можуть бути природні перешкоди: річки, канали, яри, крутосхили, квартали лісу чи інші елементи, які взагалі унеможливають перевезення вантажів і пасажирів.

Для власників землі, користувачів важливим є наявність під'їзної дороги безпосередньо до їхньої ділянки, навіть якщо це дорога обласного чи районного значення. Для об'єктів дорожнього сервісу важливе значення має не тільки наявність дороги, а й те, до якого класу вона належить, тому пропонуємо враховувати статус доріг через систему коефіцієнтів.

Запропоновано диференціювати показники нормативної грошової оцінки за допомогою використання коефіцієнтів, які враховують, до якої групи (міжнародні, національні, регіональні, територіальні) автомобільних доріг державного значення чи обласних, районних автодоріг місцевого значення належить найближча автомобільна дорога.

Ключові слова: нормативна грошова оцінка, землі несільськогосподарського призначення, автомобільна дорога.

Susak T. Considering the influence of distance from automobile roads onto the normative monetary evaluation of the non-agricultural lands outside settlements

The work studies factor of the distance to roads in the normative monetary valuation of non-agricultural lands outside populated area.

The research suggests the relevance of improvement of the methods of normative monetary valuation of non-agricultural land outside populated area to secure efficient use of the economic methods of land relations regulation and performance of a primary market of land. The research analyzes the existing regulatory base of normative monetary valuation of non-agricultural land and scientific works on that topic, as well as studies the existing approaches to consideration of the impact of accessibility to roads on the figure of normative monetary valuation of land, and determines drawbacks of those approaches.

Considering legislative amendments, the system of coefficients, which was proposed by the order of 1997, lost its actuality because of corrections in classification of roads and because of growth of their total length. However, the Coefficients, which consider the distance from a cadastral unit to national roads (Кр2), are estimated referring to the geometrically smallest

distance between the boundary of the cadastral unit and the centerline of national roads, but not to the nearest settlement with roads. Railways, sea and river ports, and airports are also not mentioned, contrary to the previous version of the methods.

The article argues the necessity to reconsider the system of coefficients, which concern the distance from a cadastral unit to national roads (Кр2), by reducing the sphere of their impact, and proposes the set figures of them.

It is determined that the principle, which expects the coefficient is calculated with consideration of the geometrically smallest distance between a cadastral unit and the centerline of national roads, is illogical, because the distance does not characterize transport accessibility. It is explained by the fact that sometimes the road between the unit and national roads does not exist, or there could be natural obstacles like rivers, ravines, slopes, forest or other elements, which totally exclude transportation of both cargo and passengers.

A road, which leads directly to a land plot, is very importance for landowners. For the objects of road services, availability of roads and their class is a very significant aspect. Hence, the work proposes to consider the status of roads by the following system of coefficients.

The research suggests differentiating of the indices of normative monetary valuation by a system of coefficients, which define a group to which the nearest road belongs, i.e. international, national, regional, territorial roads of national significance, or regional, district roads of local use.

Key words: normative monetary valuation, non-agricultural lands, road.

Постановка проблеми. Удосконалення економічних методів регулювання земельних відносин повинно не тільки базуватися на належному правовому забезпеченні, воно вимагає й чітких та прозорих механізмів диференціації податкових та інших платежів. У зв'язку з цим зростає актуальність досліджень, спрямованих на вдосконалення методики та порядку проведення нормативної грошової оцінки, зокрема оцінки земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів.

Аналізуючи нормативно-методичну базу такої оцінки, варто наголосити, що за останні роки внесені зміни в нормативно-правове забезпечення земель населених пунктів та земель сільськогосподарського призначення. Однак, на наш погляд, оцінка земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів, закріплена Методикою [2] та Порядком [7], теж потребує вдосконалення, особливо стосовно врахування впливу на грошову оцінку віддаленості від автомобільних доріг.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

За останні роки проблемі оцінки земель присвячено значну кількість наукових робіт, в яких висвітлено важливі науково-методичні підходи нормативної грошової оцінки. Широко відомі наукові праці Ю. Ф. Дехтяренка, Ю. М. Манцевича, О. Я. Палихи [3], М. Г. Ступеня, В. М. Кілочка, А. Г. Мартина [1] та ін. Водночас методичні засади нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення в частині врахування впливу автомобільних доріг на грошову оцінку земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів є малодосліджені.

Постановка завдання. Метою статті є розробка напрямів удосконалення методики норма-

тивної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів стосовно врахування впливу автомобільних доріг.

Виклад основного матеріалу. У 2011 р. була прийнята «Методика нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів)» [2], в якій грошова оцінка земельної ділянки будь-якого призначення визначається за формулою

$$Цн = Пд \times Рд \times Ск \times Км \times Кв \times Кмц \times Кі,$$

де Пд – площа земельної ділянки, м²; Рд – рентний дохід для відповідної категорії земель, грн/рік; Ск – строк капіталізації, років; Км – коефіцієнт, який враховує місце розташування земель; Кв – коефіцієнт, який враховує вид використання земельної ділянки і встановлюється залежно від складу угідь земельної ділянки відповідно до даних Державного земельного кадастру; Кмц – коефіцієнт, який враховує належність земельної ділянки до земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення; Кі – коефіцієнт індексації нормативної грошової оцінки земель.

Відповідно до «Порядку нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів)», затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 22.08.2013 р. № 508, коефіцієнт, який враховує місце розташування земель (Км) (крім земель лісгосподарського призначення та земель водного фонду), визначається для кадастрового кварталу, межі якого відображаються на індексних кадастрових картах (планах), за формулою

$$Км = Кр \times Кл,$$

де Кр – коефіцієнт, який враховує регіональні фактори місця розташування кадастрового кварталу;

Кл – коефіцієнт, який враховує локальні фактори місця розташування кадастрового кварталу за територіально-планувальними, інженерно-геологічними, історико-культурними, природно-ландшафтними, санітарно-гігієнічними та іншими умовами.

Коефіцієнт, який враховує регіональні фактори місця розташування кадастрового кварталу (Кр), визначається за формулою

$$K_p = K_{p1} \times K_{p2} \times K_{p3},$$

де Кр1 – коефіцієнт, який враховує віддаленість кадастрового кварталу від населених пунктів; Кр2 – коефіцієнт, який враховує віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг державного значення; Кр3 – коефіцієнт, який враховує розташування кадастрового кварталу у зонах радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи.

Коефіцієнт Кр2 визначають, виходячи з геометрично найменшої відстані від межі кадастрового кварталу до осі автомобільних доріг державного значення, які входять до Переліку автомобільних доріг загального користування державного значення, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2012 р. № 301, відповідно до табл. 1. Якщо на відстані до 25 км від межі кадастрового кварталу наявні декілька автомобільних доріг державного значення,

для кадастрового кварталу приймають найвище з можливих значень коефіцієнта Кр2.

Слід наголосити, що відстані та значення коефіцієнтів у табл. 1 запозичені з попередніх Порядків (1997 р.; 2006 р.) [4; 6], а подані у табл. 2 – відповідно до Порядків 1996 і 2006 рр.

Однак слід звернути увагу, що в попередніх Порядках йдеться про відстань до найближчого населеного пункту, що має магістральні шляхи сполучення: залізниці, автомагістралі загальнодержавного значення, морські та річкові порти, аеропорти.

Законодавство того періоду (Постанова Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 р. № 455 «Про класифікацію автомобільних доріг та перелік автомобільних доріг України державного значення») [8] визначало, що до магістральних автомобільних доріг належать автомобільні дороги, суміщені з міжнародними транспортними коридорами та міжнародними автомагістралями категорії "Є". Ця постанова визначила загальну протяжність магістральних автомобільних доріг на цей період – 9269,9 км. Вищезгадана постанова втратила чинність і починаючи з 2006 р. змінилась не тільки класифікація доріг, а й їхня загальна протяжність (табл. 3).

Таблиця 1

Коефіцієнти, які враховують віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг державного значення (Кр2)

Відстань до автомобільної дороги державного значення, км	Значення коефіцієнта Кр2
до 5	1,30
5 – 10	1,25
10 – 15	1,20
15 – 20	1,10
20 – 25	1,05
25 і більше	1,00

Таблиця 2

Коефіцієнти, які враховують місце розташування земельної ділянки відносно адміністративних центрів (Кр2) та найближчого населеного пункту, що має магістральні шляхи сполучення (Кр3), відповідно до Порядків 1996 та 2006 рр.

Віддаль від центру населеного пункту, км	Значення коефіцієнтів	
	Кр2	Кр3
до 5	1,40	1,30
5 – 10	1,35	1,25
10 – 15	1,25	1,20
15 – 20	1,15	1,10
20 – 25	1,07	1,05
25 і більше	1,00	1,00

Протяжність автомобільних доріг загального користування державного значення, км

Автомобільні дороги державного значення	Постанова Кабінету Міністрів			
	«Про класифікацію автомобільних доріг та перелік автомобільних доріг України державного значення» від 6 квітня 1998 р. № 455*	«Про затвердження переліку автомобільних доріг загального користування державного значення»		
		від 24 червня 2006 р. № 865*	від 18 квітня 2012 р. № 301*	від 16 вересня 2015 р. № 712*
Магістральні автомобільні дороги	9269,9	–	–	–
Міжнародні автомобільні дороги	–	8093,9	8563,5	9032,6
Національні автомобільні дороги	–	4818,1	4822,6	7175,2
Регіональні автомобільні дороги	6801,3	7947,7	10067,6	8120,7
Територіальні автомобільні дороги	–	–	28280,4	22656,5
Загальна протяжність автомобільних доріг	16071,2	20859,7	51734,1	46985

* Із внесеними змінами.

З урахуванням законодавчих нововведень система коефіцієнтів, запропонована Порядком 1997 р., втратила актуальність у зв'язку зі змінами як у класифікації доріг, так і через зростання загальної протяжності. І якщо на момент прийняття Порядку 2006 р. законодавчих змін ще не було, то на момент прийняття нової (чинної) Методики та Порядку такі зміни вже відбулися, а отже, їх необхідно було врахувати. При цьому коефіцієнти, які враховують віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг державного значення (Кр2), визначають, виходячи з геометрично найменшої відстані від межі кадастрового кварталу до осі автомобільних доріг державного значення, а не до найближчого населеного пункту, що має магістральні шляхи сполучення, також абсолютно не згадується про залізниці, морські та річкові порти, аеропорти.

Загальна протяжність автомобільних доріг загального користування державного значення становить на сьогодні 46985 км, а загальна площа України – 603628 км², тобто частка від ділення площі на протяжність без врахування перекриття становить 12,85 км (для міжнародних національних та регіональних автомобільних доріг – 24,8 км, для міжнародних та національних автомобільних доріг – 37,2 км, тільки міжнародних автомобільних доріг – 66,8 км). Це означає, що середня відстань до доріг загального користування державного значення становить трохи більше шести кілометрів. Та й відстань у 25 км є занадто великою, щоб впливати на цінність земельної ділянки за межами населеного пункту.

Отже, на наш погляд, необхідно переглянути систему коефіцієнтів, які враховують від-

даленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг (Кр2) (табл. 4).

Принцип визначення коефіцієнта, виходячи з геометрично найменшої відстані від межі кадастрового кварталу до осі автомобільних доріг державного значення, теж доволі нелогічний, оскільки ця відстань абсолютно не характеризує транспортної доступності, адже дороги від кварталу до дороги державного значення може не бути взагалі або можуть бути природні перешкоди: річки, канали, яри, крутосхили, квартали лісу чи інші елементи, які взагалі унеможливають перевезення як вантажів, так і пасажирів.

Тому для власників землі, користувачів важливою є наявність під'їзної дороги безпосередньо до їхньої ділянки, навіть якщо це дорога обласного чи районного значення.

Для об'єктів дорожнього сервісу важливе значення має не тільки наявність дороги, а й те, до якого класу вони належать, тому пропонуємо враховувати їх статус через таку систему коефіцієнтів (табл. 5).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Проведений аналіз існуючих методичних підходів до врахування впливу автомобільних доріг на значення нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення, крім земель населених пунктів, дав змогу виділити певні проблеми, які полягають у недостатньому врахуванні транспортної доступності під час обґрунтування показників нормативної грошової оцінки земель.

Таблиця 4

Коефіцієнти, які враховують віддаленість кадастрового кварталу від автомобільних доріг (Кр2)

Відстань до автомобільної дороги державного значення, км	Значення коефіцієнта Кр2
до 1	1,30
1 – 20	1,25
2 – 3	1,20
3 – 4	1,10
4 – 5	1,05
5 і більше	1,00

Таблиця 5

Коефіцієнти, які враховують класифікацію автомобільних доріг загального користування

Автомобільна дорога		Значення коефіцієнта
Автомобільні дороги державного значення	Міжнародні автомобільні дороги	1,40
	Національні автомобільні дороги	1,30
	Регіональні автомобільні дороги	1,20
	Територіальні автомобільні дороги	1,15
Автодороги місцевого значення	Обласні	1,05
	Районні	1,00

Розроблено пропозиції щодо вдосконалення методичних підходів до врахування впливу автомобільних доріг на значення нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення, крім земель населених пунктів, які полягають у:

- необхідності перегляду системи коефіцієнтів, які використовуються для врахування віддаленості кадастрового кварталу від автомобільних доріг (Кр2), зменшивши радіус їх впливу;
- потреби диференціації показників нормативної грошової оцінки через систему коефіцієнтів, які враховують, до якої групи: міжнародні, національні, регіональні територіальні – автомобільних доріг державного значення чи обласних, районних автодоріг місцевого значення належить найближча автомобільна дорога.

Бібліографічний список

1. Мартин А. Г. Новий методичний підхід до нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення. *Землеустрій і кадастр*. 2013. № 2. С. 37–59.
2. Методика нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1278. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1278-2011-п> (дата звернення: 28.05.2019).
3. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні: [навч.-метод. посіб.] / Ю. Ф. Дехтяренко,

М. Г. Лихогруд, Ю. М. Манцевич, Ю. М. Палеха. Київ: Профі, 2007. 624 с.

4. Порядок нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): наказ Держкомзему України, Мінагрополітики України, Мінбудархітектури України, Держкомлігоспу України, Держводгоспу України, Української академії аграрних наук від 27.01.2006 р. № 19/16/22/11/17/12. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0389-06> (дата звернення: 28.05.2019).

5. Про Методику нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): Постанова Кабінету Міністрів України від 30.05.1997 р. № 525. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/525-97-п> (дата звернення: 30.05.2019).

6. Про Порядок грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): наказ № 86/19/148/86/76/88 від 29.08.1997 р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0477-97> (дата звернення: 30.05.2019).

7. Про Порядок нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель населених пунктів): наказ Міністерства аграрної політики і продовольства України від 22.08.2013 р. № 508 URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1573-13> (дата звернення: 28.05.2019).

8. Про класифікацію автомобільних доріг та перелік автомобільних доріг України державного значення: Постанова Кабінету Міністрів України від 06.04.1998 р. № 455. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1573-13> (дата звернення: 29.05.2019).

Стаття надійшла 19.06.2019.

ЗМІСТ

Розділ 1 АНАЛІТИЧНІ ТА ЧИСЛОВІ МЕТОДИ В МЕХАНІЦІ ТА ФІЗИЦІ РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

<i>Боднар Ю., Буханець Д.</i> Тепловтрати через стіни малоповерхових житлових будинків з дерев'яним каркасом.....	5
<i>Керницький І., Нікітенко О., Стукалець І., Буртак В., Городецький І.</i> Навчально-прикладні аспекти побудови розгортки поверхні тривісного еліпсоїда.....	9
<i>Лучко Й., Кравець І., Ковальчук В.</i> Методи оцінки стійкості земляного полотна.....	14
<i>Бубняк Т.</i> Про несучу здатність композитів в умовах всестороннього напруженого стану.....	20

Розділ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

<i>Бурчена С., Делявський М., Мушин А.</i> Вплив ширини стрічки підсилення композитної арматури на несучу здатність комплексних легкобетонних елементів.....	23
<i>Фамуляк Ю., Демчина Б., Собчак-Пястка Ю.</i> Пінобетон як матеріал для протипожежних рятувальних плавучих капсул.....	28
<i>Білозір В., Подгорецькі А.</i> Утворення та розкриття тріщин у перерізах, нормальних до поздовжньої осі комбіновано армованих сталевібробетонних балок.....	33
<i>Бліхарський З., Вегера П., Шналь Т.</i> Експериментальні дослідження несучої здатності залізобетонних балок з пошкодженнями.....	38
<i>Гомон С., Полищук М.</i> Влаштування комбінованого армування балок із клеєної деревини.....	44
<i>Гнатюк О., Косарчин В., Лапчук М.</i> Дослідження роботи буронабивних залізобетонних мікропал з поширеною п'ятою різного діаметра.....	50

Розділ 3 МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

<i>Мазурак А., Мазурак О., Ковалик І., Михайличко В.</i> Конструктивно-технологічні рішення зовнішніх огорожень стін із солом'яних блоків.....	53
<i>Мазурак О., Качмар Н., Мазурак Р.</i> Альтернативні палива у виробництві цементу: переваги та екологічні проблеми.....	59

Розділ 4 ТЕОРІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

<i>Савчак Н., Савчак Р.</i> Формування естетичних властивостей у просторі поселень Прикарпаття та Карпат.....	63
<i>Фамуляк Я.</i> Соціально-економічні процеси та їх вплив на просторовий розвиток селищ міського типу в сучасних умовах.....	66
<i>Кюнці Р., Степанюк А.</i> Архітектура екопоселень як відображення основ світобачення.....	70
<i>Гнесь Л., Сільник О., Сільник Р.</i> Особливості містобудівного розвитку Львова.....	77
<i>Волошенко О., Волошенко В.</i> Вплив чайної церемонії на планування та функції японського саду.....	81

Розділ 5 ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

<i>Ступень М., Таратуга Р.</i> Оцінка економічної ефективності сталого розвитку сільських територій.....	85
<i>Сохнич А., Казаченко Л.</i> Особливості моніторингу земель у зонах житлової та громадської забудови.....	90
<i>Ступень Р., Ступень Н., Пономарчук І.</i> Методологічні засади розвитку сільських територій в умовах децентралізації земельних відносин.....	94
<i>Богіра М.</i> Особливості управління земельними ресурсами об'єднаних територіальних громад.....	99
<i>Малахова С.</i> Особливості розрахунку вартості земельної ділянки для будівництва та обслуговування житлового будинку.....	103
<i>Дудич Г.</i> Оцінка екологічної стабільності сільськогосподарських земель Львівської області.....	111
<i>Микула О., Сусак Т.</i> Переваги та недоліки нової методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення.....	116
<i>Шкурченко Ю., Котик З.</i> Особливості топографо-геодезичних робіт у землеустрої і кадастрі.....	121
<i>Радомський С.</i> Сучасний стан раціонального використання земельних ресурсів у туристично-привабливих регіонах.....	125
<i>Рижок З.</i> Застосування програмного забезпечення ArcGIS Online для здійснення моніторингу земель.....	129
<i>Рій І., Колодій П., Целмс А.</i> Порівняльний аналіз двох способів геометричного нівелювання «вперед-назад» та «із середини».....	135
<i>Шпик Н.</i> Системи оподаткування нерухомості в європейських країнах.....	142
<i>Костишин О., Смолярчук М., Зубко Є.</i> Прогнозування використання продуктивних земель у ринкових умовах.....	147
<i>Черечон О., Солтис О.</i> Перспективи здійснення контролю за використанням земель сільськогосподарського призначення.....	152
<i>Нестеренко Г., Урбанявічус В., Урбанявічене І., Лавейкіна Є.</i> Історичні райони населених пунктів: особливості забудови.....	156
<i>Дудич Л.</i> Сільськогосподарська обслуговуюча кооперація як перспективний напрям розвитку аграрної економіки.....	161
<i>Сусак Т.</i> Врахування віддаленості від автомобільних доріг на нормативну грошову оцінку земель несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів.....	165

CONTENT

Chapter 1

ANALYTICAL AND NUMERIC METHODS IN MECHANICS AND PHYSICS OF DESTRUCTION OF BUILDING MATERIALS AND CONSTRUCTIONS

<i>Bodnar Yu., Bukhaniets D.</i> Heat loss through the walls of low-rise residential buildings with a wooden frame	5
<i>Kernytskyi I., Nikitenko O., Stukalets I., Burtak V., Horodetskyi I.</i> Educational and applied aspects of construction involutes of the triaxial ellipsoid surface	9
<i>Luchko Y., Kravets I., Kovalchuk V.</i> Methods of assessment of the earth bed stability	14
<i>Bubniak T.</i> About bearing capability of composites under conditions of all-round stress	20

Chapter 2

EXPERIMENTAL METHODS OF RESEARCH AND DIAGNOSTICS OF BUILDING MATERIALS AND CONSTRUCTIONS FUNCTION

<i>Burchenia S., Delivsky M., Muryn A.</i> The influence of width of the ribbon of fibre-reinforced plastic rebar on the bearing capacity of complex lightweight concrete elements	23
<i>Famuliak Yu., Demchyna B., Sobchak-Piastka Ju.</i> Use of foamed concrete in the fire-prevention floating capsules	28
<i>Bilozir V., Podhorecki A.</i> Formation and opening of cracks in sections, normal to the longitudinal axis of combined reinforced steel-fiber concrete beams	33
<i>Blikharkyi Z., Vehera P., Shnal T.</i> Experimental researches of the bearing capacity of reinforced concrete beams with damages	38
<i>Homon S., Polishchuk M.</i> The mechanism of combined reinforcement of glued wooden beams	44
<i>Hnatiuk O., Kosarchyn V., Lapchuk M.</i> Investigation of the work of drill-impact reinforced concrete micropiles with enlarged toe of different diameters	50

Chapter 3

METHODS OF OPTIMIZATION OF TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC INDICES OF BUILDINGS AND STRUCTURES

<i>Mazurak A., Mazurak O., Kovalyk I., Mikhailechko V.</i> Structural and technological solutions of external wall fences with straw blocks	53
<i>Mazurak O., Kachmar N., Mazurak R.</i> Alternative fuels in cement production: benefits and environmental problems	59

Chapter 4

THEORY OF ARCHITECTURE, TOWN-BUILDING AND PLANNING

<i>Savchak N., Savchak R.</i> Formation of aesthetic properties in the area of Precarpathian and Carpathian settlements	63
<i>Famuliak Ya.</i> Social-economic processes and their influence on spatial development of urban-type settlements under modern conditions	66
<i>Kiuntli R., Stepaniuk A.</i> Architecture of eco settlements as reflection of worldview	70
<i>Hnes L., Silnyk O., Silnyk R.</i> Features of the city planning development of Lviv	77
<i>Voloshenko O., Voloshenko V.</i> Influence of tea ceremony on planning and functions of a Japanese garden	81

Chapter 5

GEODEZY AND LAND ORGANIZATION: CONDITIONS, PROBLEMS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

<i>Stupen M., Taratula R.</i> The assessment of economic efficiency of rural territories sustainable development	85
<i>Sokhnych A., Kazachenko L.</i> Particularities of land monitoring on the area of residential and public buildings	90
<i>Stupen R., Stupen N., Ponomarchuk I.</i> Metodological principles of development of agricultural territories in terms of land relations decentralization	94
<i>Bohira M.</i> Peculiarities of land resources management of amalgamated territorial communities	99
<i>Malakhova S.</i> Peculiarities of calculation of the price of a land plot for construction and maintenance of a residential building	103
<i>Dudysh H.</i> The assessment of ecological stability of agricultural lands of Lviv region	111
<i>Mykula O., Susak T.</i> Advantages and drawbacks of the new methods of normative monetary valuation of agricultural lands	116
<i>Shkurchenko Y., Kotyk Z.</i> Features of topographic and geodetic works in land management and cadastre	121
<i>Radomskyi S.</i> The current conditions of rational use of land resources in the tourism-attractive regions	125
<i>Ryzhok Z.</i> Application of the software ArcGIS Online for land monitoring	129
<i>Rii I., Kolodii P., Celms A.</i> Comparative analysis of two methods of geometric leveling «forward-back» and «from the inside»	135
<i>Shpik N.</i> Systems of taxation of real estate in the European countries	142
<i>Kostyshyn O., Smoliarchuk M., Zubko E.</i> Forecasting of productive lands use under market conditions	147
<i>Cherechon O., Soltys O.</i> Prospects of controlling for agricultural land use	152
<i>Nesterenko H., Urbaniavichus V., Urbaniavichene I., Laveikina Ye.</i> Historical parts of settlements: building peculiarities	156
<i>Dudysh L.</i> Agricultural service cooperation as the perspective direction of the development of the agrarian economy	161
<i>Susak T.</i> Considering the influence of distance from automobile roads onto the normative monetary evaluation of the non-agricultural lands outside settlements	165

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Архітектура і сільськогосподарське будівництво

№ 20

Редактори: Н. В. Скосарьова, Д. Б. Дончак
Коректор: М. Б. Опир
Технічний редактор: Н. І. Максимюк

Перелік наукових фахових видань України
Наказ МОН України № 241 від 09.03.2016 р., додаток 9

Львівський національний аграрний університет
80381, Львівська обл., Жовківський р-н, м. Дубляни,
вул. Володимира Великого, 1
Свідоцтво ДК № 6177 від 11.05.2018 р.

Підписано до друку 16.09.2019. Формат 60×84¹/₈.
Папір офс. Гарнітура «Таймс». Друк на різнографі.
Обл.-вид. арк. 9,05. Ум. друк. арк. 10,75.
Наклад 500. Зам. 358.

Віддруковано ПП «Арал»
м. Львів, вул. О. Степанівни, 49

Свідоцтво про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності
№ 13135 від 09.02.1998 р.