



ISSN 2312-2676

# ВІСНИК

Придніпровської державної академії  
будівництва та архітектури

**BULLETIN**

**OF PRYDNIPROVS'KA  
STATE ACADEMY OF  
CIVIL ENGINEERING  
AND ARCHITECTURE**



**№ 2 лютий 2015 року**

**ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

УДК 517.928:624.131.52

## АСИМПТОТИЧНИЙ МЕТОД ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ОСНОВ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ

СЕДИН В. Л.<sup>1</sup>, *д. т. н., проф.*,  
ДАНИШЕВСЬКИЙ В. В.<sup>2\*</sup>, *д. т. н., проф.*,  
БІКУС К. М.<sup>3</sup>, *м. н. с., аспірант*,  
КОВБА В. В.<sup>4</sup>, *магістрант*,

<sup>1</sup>Кафедра основ і фундаментів, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCIDID: 0000-0003-2293-7243

<sup>2\*</sup>Кафедра будівельної механіки та опору матеріалів, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-16-61, e-mail: vdanish@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-3049-4721

<sup>3</sup>Кафедра основ і фундаментів, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCIDID: 0000-0003-1287-666X

<sup>4</sup>Кафедра основ і фундаментів, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: kovba-vladislav@mail.ru, ORCIDID: 0000-0002-5140-8140

**Анотація.** *Постановка проблеми.* За сучасних умов розвитку геотехнічного будівництва, пов'язаного з проблемами збільшення навантажень на основи фундаментів будівель і споруд та освоєнням територій зі складними інженерно-геологічними умовами, широкого розповсюдження набули пальові фундаменти. Наразі на перший план виходить проблема економічного й ефективного застосування різних типів пальових фундаментів із метою забезпечення високого рівня надійності будівель і споруд протягом усього терміну експлуатації. Головне завдання геотехніків – максимальне використання потенціалу ґрунтової основи для передачі на неї максимально допустимих навантажень. Під час взаємодії палі з оточуючим ґрунтом виникає складний неоднорідний НДС, який і визначає її несну здатність та деформації, але вона не реалізується повністю через нерівномірний розподіл зусилля між бічною поверхнею та нижнім торцем палі. Палі, розташовані близько одна від одної, мають менший бічний опір, ніж ті, що розташовані на більшій відстані. Швидкість переміщення ґрунту, викликана сумісним впливом палі, збігається зі швидкістю переміщення самої палі. Внаслідок цього відбувається їх спільне переміщення і дотичні напруження ґрунту використовуються нераціонально. Аналітичний розрахунок "раціонального" розташування палі, за якого несна здатність ґрунтів під їх нижнім торцем буде використовуватись ефективно і повноцінно, полягає в необхідності підібрати оптимальну залежність між довжиною палі і відстанню між ними. Перспективним напрямом є застосування сучасних математичних методів, зокрема, асимптотичного, та виконання розрахунків у математичних пакетах типу MathCAD, у яких видно хід розрахунку. **Мета статті** – дослідження роботи застосування асимптотичного методу для оцінювання НДС основ пальових фундаментів, створення методики визначення дотичних і поздовжніх напружень уздовж палі та під нижнім кінцем у багатошарових основах за статичного навантаження палі, залежні від відстані між палями, дослідження впливу контакту на межі "паля – ґрунтова основа". **Висновок.** Створено й апробовано методику визначення дотичних і нормальних напружень уздовж палі та під нижнім кінцем у багатошарових основах; досліджено вплив контакту на межі "паля – ґрунтова основа", підібрано її оптимальну товщину для виконання поставленого завдання.

**Ключові слова:** *асимптотичний метод, метод скінчених елементів (МСЕ), дотичні та нормальні напруження вздовж палі та під нижнім кінцем, багатошарова ґрунтова основа, ПС Maple.*

## АСИМПТОТИЧЕСКИЙ МЕТОД ДЛЯ ОЦЕНКИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВАНИЙ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

СЕДИН В. Л.<sup>1</sup>, *д. т. н., проф.*,  
ДАНИШЕВСКИЙ В. В.<sup>2\*</sup>, *д. т. н., проф.*,  
БІКУС Е. М.<sup>3</sup>, *м. н. с., аспірант*,

КОВБА В. В.<sup>4</sup>, *магістрант*,

<sup>1</sup> Кафедра оснований и фундаментов, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-2293-7243

<sup>2\*</sup> Кафедра строительной механики и сопротивления материалов, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-16-61, e-mail: vdanish@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3049-4721

<sup>3</sup> Кафедра оснований и фундаментов, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1287-666X

<sup>4</sup> Кафедра оснований и фундаментов, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: kovba-vladislav@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5140-8140

**Аннотация. Постановка проблемы.** В современных условиях развития геотехнического строительства, связанного с проблемами увеличения нагрузок на основания фундаментов зданий и сооружений, освоением территорий со сложными инженерно-геологическими условиями, широкое распространение получили свайные фундаменты. Поэтому на первый план выходит проблема экономичного и эффективного применения различных типов свайных фундаментов при обеспечении высокого уровня надежности зданий и сооружений на протяжении всего срока эксплуатации; главной задачей геотехников является использование максимального потенциала грунтового основания для передачи на него максимально допустимых нагрузок. При взаимодействии сваи с окружающим грунтом возникает сложное неоднородное НДС, которое и определяет ее несущую способность и деформации, но она не реализуется полностью через неравномерное распределение усилий между боковой поверхностью и нижним торцом сваи. Сваи, расположенные вблизи друг от друга, имеют меньшее боковое сопротивление, чем находящиеся на большем расстоянии. Скорость перемещения грунта, вызванного совместным влиянием свай, совпадает со скоростью перемещения самой сваи, вследствие этого происходит их совместное перемещение и касательные напряжения грунта используются нерационально. Аналитический расчет "рационального" размещения свай, при котором несущая способность грунтов под их нижним торцом будет использоваться эффективно и полноценно, заключается в необходимости подобрать оптимальную зависимость между длиной свай и расстоянием между ними. Перспективным направлением является применение современных математических методов, в частности, асимптотического, и выполнение расчетов в математических пакетах типа MathCAD, в которых видно ход расчета. **Целью** работы является применение асимптотического метода для оценки НДС оснований свайных фундаментов, создание методики определения касательных и продольных напряжений вдоль свай и под нижним торцом в многослойных основаниях при статическом нагружении свай в зависимости от расстояния между сваями, исследование влияния контакта на границе "свая – грунтовое основание". **Вывод.** Создана и апробирована методика определения касательных и продольных напряжений вдоль свай и под нижним торцом в многослойных основаниях, исследование влияния контакта на границе "свая – грунтовое основание", подобрана ее оптимальная толщина для решения поставленной задачи.

**Ключевые слова:** асимптотический метод, метод конечных элементов (МКЭ), касательные и продольные напряжения вдоль свай и под ее нижним торцом, многослойное грунтовое основание, ПС Maple.

## AN ASYMPTOTIC METHOD FOR MODELLING OF THE SOIL STRESS-STRAIN STATE PILE FOUNDATIONS

SEDIN V. L.<sup>1</sup>, *D. Sc. (Tech.), prof.*,

DANISHEVS'KYY V. V.<sup>2\*</sup>, *D. Sc. (Tech.), prof.*,

BIKUS E. M.<sup>3</sup>, *Junior researcher and Postgrad. Stud.*,

KOVBA V. V.<sup>4</sup>, *Grad. Stud.*

<sup>1</sup> Foundation Engineering Department, State Higher Education Establishment "Pridneprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-2293-7243

<sup>2\*</sup> Department of Structural Mechanics and Strength of Materials, State Higher Education Establishment "Pridneprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. +38 (0562) 47-16-61, e-mail: vdanish@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3049-4721

<sup>3</sup> Foundation Engineering Department, State Higher Education Establishment "Pridneprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: geotecprof@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1287-666X

<sup>4</sup> Foundation Engineering Department, State Higher Education Establishment "Pridneprovska State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, тел. +38 (0562) 47-02-63, e-mail: kovba-vladislav@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5140-8140

**Summary. Problem statement.** In modern conditions of geotechnical construction related with the problem of increasing loads on the basis of foundations of buildings and structures, and development of areas with complex engineering-geological conditions pile foundations widespread. So, the problem of economic and effective application comes of different types of pile foundations comes firstly, while ensuring a high level of reliability of buildings and structures throughout the lifetime, and the main task is to using a maximum potential of subgrade, for transmission to a maximum bearing capacity. When interacting pile with the surrounding soil occurs complex impure soil stress-strain state, which determines its load-bearing capacity and deformation, but it is not realized fully by the uneven distribution of efforts between the skin surface and the pile bottom. That are close to each other piles have skin resistance than being at a greater distance. The speed of movement of the soil caused by the combined influence of piles equals with the speed of movement of the piles, this occurs due to their mutual displacement and tangential stresses of the soil used irrationally. Analytical calculation of "rational" placement of piles, where the load-bearing capacity of soil beneath pile bottom will be used effectively and fully is the need to choose the optimum ratio between the length of piles and the distance between them. A promising direction is the applying of advanced mathematical methods, in particular the asymptotic, and to perform calculations in mathematical packages such as MathCAD, in which one can see the progress of calculation. **The purpose** is to use the asymptotic method for the assessment of soil stress-strain state bases of pile foundation, a creation of the method for determining the tangential and longitudinal stresses along the pile and under the bottom edge of multilayer substrates, under static loading of piles, depending on the distance between the piles, the study of the influence of the contact at the border "pile – subgrade". **Conclusion.** a method for determining the tangential and longitudinal stresses along the pile and under the bottom edge of multilayer substrates is created and is tested, research of the effect of exposure on the border "pile - subgrade," its optimal thickness is chosen for the task.

**Keywords:** *asymptotic method, Finite Element Method (FEM), tangential and longitudinal stresses along the pile and at its bottom, multi-layered subgrade, PP Maple.*

**Постановка проблеми.** За сучасних умов розвитку геотехнічного будівництва, пов'язаного з проблемами збільшення навантажень на основи фундаментів будівель і споруд та освоєнням територій зі складними інженерно-геологічними умовами, широкого розповсюдження набули пальові фундаменти.

На перший план виходить проблема економічного й ефективного застосування різних типів пальових фундаментів за умови забезпечення надійності будівель і споруд протягом усього терміну експлуатації; головним завданням геотехніків є використання максимального потенціалу ґрунтової основи для передачі на неї максимально допустимих навантажень.

Під час взаємодії палі з оточуючим ґрунтом виникає складний неоднорідний НДС, який і визначає її несну здатність та деформації. Зусилля, прикладене до палі, розподіляється зазвичай між боковою поверхнею і нижнім кінцем палі в співвідношенні 4 : 1, а у деяких випадках навіть менше, залежно від довжини палі [10]. У більшості випадків палі нижніми торцями спираються на порівняно щільні шари ґрунтів. Ці ґрунти мають високі

показники несної здатності, але вона не реалізується повністю через нерівномірний розподіл зусилля між бічною поверхнею та нижнім кінцем довгої палі.

Палі, розташовані близько одна від одної, мають менший бічний опір, ніж ті, що розташовані на більшій відстані. Швидкість переміщення ґрунту, викликана сумісним впливом паль, збігається зі швидкістю переміщення самої палі. Внаслідок цього відбувається спільне переміщення і дотичні напруження ґрунту використовуються нераціонально.

У зв'язку з цим розроблення, вдосконалення і впровадження в практику методів "раціонального" проектування пальових фундаментів, зокрема, вивчення залежності між довжиною паль та відстанню між ними, стало актуальним завданням.

**Аналіз публікацій.** Вирішення окресленої проблеми безпосередньо залежить від достовірності оцінювання НДС основ пальових фундаментів та їх моделювання.

Винайти точні аналітичні розв'язки задач із прогнозування НДС масивів ґрунтів через складності інженерно-геологічної будови масивів, притаманні їм нелінійну

залежність між напруженнями та деформаціями, анізотропію ґрунтового середовища навіть у межах одного інженерно-геологічного елемента (ІГЕ), недосконалість технології виготовлення паль тощо практично неможливо. Числове моделювання роботи паль також – складна геотехнічна задача, оскільки існує багато параметрів, що ускладнюють розрахунок [3].

Тому в інженерній практиці користуються методами, заснованими на введенні спрощувальних передумов, головним чином, скінченних елементів (МСЕ). На сьогоднішній день МСЕ найбільш досконалий серед відомих числових методів для розв'язання геотехнічних задач.

Оскільки сучасний рівень проектування пальових фундаментів практично неможливий без виконання числових досліджень, МСЕ покладено в основу розрахунків багатьох програмних комплексів (ПК), які використовують для оцінювання НДС ґрунтових масивів. Серед відомих спеціальних програмних комплексів: Plaxis 3D, ANSYS, FLAC, FEMmodels, GeoSoft, midas GTS та ін. [12].

Проте для перевірки адекватності числових розрахунків поряд із використанням МСЕ необхідно застосовувати прості наближені аналітичні підходи. Навіть у тих випадках, коли основною метою залишається отримання числових результатів, попереднє застосування асимптотичних методів дозволяє вибрати кращий обчислювальний метод і розібратися в численному, але неупорядкованому, числовому матеріалі. Відомий англійський механік Д. Крайтон зауважував: "Розрахунки чи експерименти без визначної ролі асимптотичної інформації даремні в кращому випадку і небезпечні в гіршому через неможливість ідентифікувати області різкої зміни процесу і його локалізації в просторі і в часі. Більше того, весь накопичений досвід показує, що асимптотичні рішення корисні з точки зору числових результатів далеко за межами їх формальної області застосування і часто можуть бути використані безпосередньо [на практиці]" (переклад *авт.*) [15].

Значний вклад у становлення і розвиток асимптотичних методів у різних галузях механіки внесли І. В. Андріанов, В. В. Данішевський,

Г. А. Старушенко, Д. Вайхерт, Л. И. Маневич, А. В. Павленко та багато інших [1, 2, 4 – 7, 13, 14, 16].

Однак необхідно зазначити, що асимптотичні методи зазвичай застосовуються лише на окремому етапі розрахунку. Нам здається важливим розроблення аналітичного підходу до розрахунку пальових фундаментів, зокрема, "раціонального" розташування паль, за якого несна здатність ґрунтів під їх нижнім торцем буде використовуватись ефективно і повноцінно. Суть методу полягає в необхідності підібрати оптимальну залежність між довжиною паль і відстанню між ними.

Перспективним напрямом для цього є виконання розрахунків у математичних пакетах типу MathCAD, у яких видно хід розрахунку.

За основу було взято метод дослідження крайових ефектів, які виникають в однонаправлених волокнистих композитах під час передачі навантаження від волокон до матриці, розроблений проф. В. В. Данішевським в ПС Maple [4].

**Мета** роботи – застосування асимптотичного методу для оцінювання НДС основ пальових фундаментів, створення методики визначення дотичних і поздовжніх напружень уздовж палі та під нижнім кінцем у багатошарових основах, за статичного навантаження паль, залежно від відстані між палями, дослідження впливу контакту на межі "паля – ґрунтова основа".

**Виклад матеріалу.** Вихідна задача асимптотично спрощується за допомогою методу Маневича–Павленка [5–7], де як малий параметр використовується відношення жорсткостей анізотропних матеріалів при деформаціях у різних напрямках. Аналітичне рішення спрощеної задачі знаходиться за допомогою методу інтегральних перетворень.

У статті досліджено напруження, які виникають у багатошаровому ґрунтовому масиві (рис. 1) у близькості межі "паля – ґрунтова основа" (крайові ефекти), під час передачі навантаження від палі.

Вихідними даними для поставленої задачі було обрано геометричні розміри пальового

фундаменту реального майданчика будівництва багатоповерхового будинку. Будинок зводиться на багатошаровій ґрунтовій основі, верхні шари якої мають низькі показники фізико-механічних характеристик ґрунтів. Це викликало необхідність влаштування пальового фундаменту, який складається з буроін'єкційних паль довжиною 14,0 м, діаметром 520 мм, зв'язаних ростверком у вигляді залізобетонної плити.

Розрахунки для розв'язання поставленої задачі виконувались у ПС Maple 15. У розрахунковий об'єкт включено п'ять ПЕ (рис. 1).

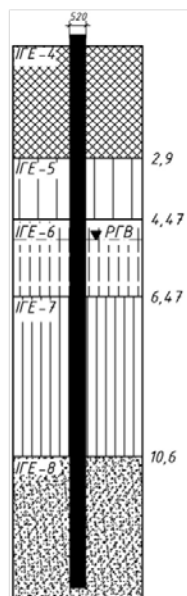


Рис. 1. Інженерно-геологічна колонка майданчика зі схематичним розташуванням дослідної натурної палі: ПЕ – номер інженерно-геологічного елемента та глибина залягання шару

Для розв'язання поставленої задачі в ПС Maple 15 застосовано такі спрощення:

1. Массив ґрунту, якому складається з нескінченної матриці, в з певною періодичністю розташовані палі, (рис. 2).

2. Аналіз результатів числених розрахунків НДС системи "палі – ґрунтова основа" показав, що зона впливу палі на оточуючий массив обмежена як по радіусу, так і по глибині [10]. У зв'язку з цим можна отримати аналітичні рішення з визначення опору палі з урахуванням пружних і пружно-пластичних властивостей ґрунтів, що складають однорідний і неоднорідний массив [11]. Тому розрахунковим розглядався массив обмежених розмірів.

3. Із нескінченної матриці виділялась квадратна комірка з розташованою в центрі паллю (рис. 2). Зовнішня межа комірки замінювалась окружністю радіусом  $R$  (рис. 3).

4. Для розрахунку опору під нижнім торцем палі, розташованої в багатошаровому массиві, її необхідно ділити на окремі елементи, обмежені потужністю ґрунтового шару (для розв'язання нашої задачі кількість ділянок складає 5, відповідно кількості ПЕ). Значення поздовжніх напружень під нижнім торцем попереднього елемента  $\sigma_z$  прикладалось до верхнього торця наступного, за принципом суперпозиції, як показано на рисунку 4. Проте значення дотичних напружень, які виникають у ґрунтовому массиві навколо палі, не враховуються.

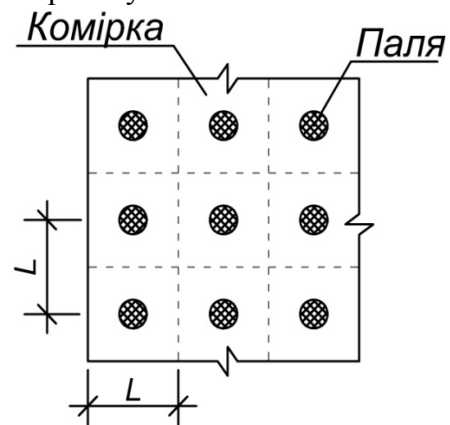


Рис. 2. Массив ґрунту з періодично розташованими паллями:  $L$  – розмір комірки (відстань між паллями)

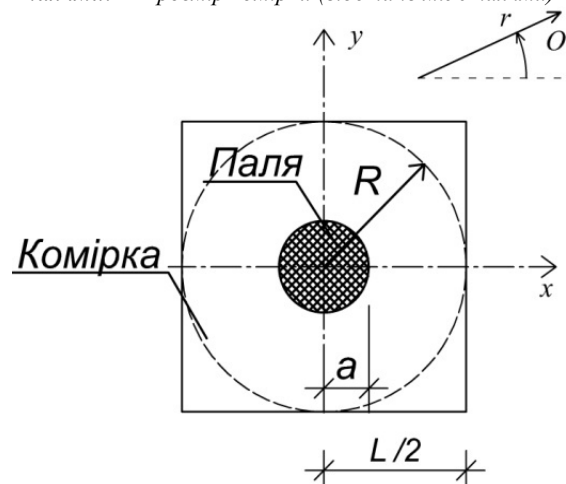


Рис. 3. Модель комірки періодичності:  $R$  – радіус комірки,  $a$  – радіус палі,  $L$  – відстань між паллями ( $3a$ ;  $6a$ ;  $9a$ )

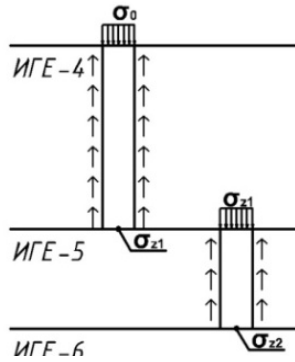


Рис. 4. Схема розбивки палі на елементи

5. Коефіцієнт зниження міцності  $\alpha$  поєднує в собі механічні характеристики ґрунту зчеплення  $c$  та кут внутрішнього тертя  $\phi$ , а також існування по всій довжині палі шорсткості її поверхні.

6. Для паль поперечними деформаціями можна знехтувати.

Розглянемо багат шарову основу і палю довжиною  $l = 14$  м;  $a = 0,52$  м;  $L = 3a$ ;  $6a$ ;  $9a$ ;  $E_p = 270$  МПа; модуль зрушення різних шарів ґрунту:  $G_1 = 1,54$  МПа,  $G_2 = 3,07$  МПа,  $G_3 = 2,31$  МПа,  $G_4 = 2,69$  МПа,  $G_5 = 9,6$  МПа; навантаження прикладене до палі 3 200 кН.

Напруження, які виникли під нижнім торцем палі, відповідають напруженням, що виникли в ґрунті внаслідок дії статичного навантаження. За допомогою числових розрахунків визначалися значення напружень під нижнім торцем палі та глибина палі, на якій дія дотичних напружень закінчується  $\sigma_{rz} = 0$ .

Знаходились поздовжні напруження  $\sigma_z$  під нижнім торцем палі. Це дало змогу визначити зміну значення опору ґрунту під нижнім торцем палі та прослідкувати інтенсивність затухання поздовжніх напружень  $\sigma_z^p$  на будь-якому проміжку палі. Обчисливши значення поздовжніх напружень можна дійти висновку, що під нижнім торцем палі:

$$\sigma_z^p = \sigma_p = \sigma_s \tag{1}$$

де:  $\sigma_z^p$  – поздовжнє напруження на довільній глибині;

$\sigma_p$  – поздовжнє напруження в палі;

$\sigma_s$  – поздовжнє напруження в ґрунті.

Визначимо поздовжнє напруження під нижнім торцем палі:

$$P = \sigma_0 \cdot S_p = \sigma_0 \cdot \pi a^2;$$

$$P = P_s + P_p;$$

$$P = \sigma_s \cdot S_s + \sigma_z^p \cdot S_p;$$

де:  $S_s$  – площа ґрунтової комірки;

$S_p$  – площа перерізу палі.

$$P = \sigma_s \left( \frac{\pi L^2}{4} - \pi a^2 \right) + \sigma_z^p \cdot \pi a^2. \tag{2}$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma_z^p}{E_p}; \varepsilon_s = \varepsilon_p = \varepsilon \text{ (під нижнім торцем палі);}$$

$$\sigma_s = \varepsilon \cdot E_s = \frac{E_s}{E_p} \sigma_z^p,$$

підставляємо у формулу (2), отримуємо:

$$P = \frac{E_s}{E_p} \left( \frac{\pi L^2}{4} - \pi a^2 \right) \cdot \sigma_z^p + \pi a^2 \sigma_z^p = \sigma_0 \pi a^2;$$

$$\left[ \frac{E_s}{E_p} \left( \frac{L^2}{4a^2} - 1 \right) + 1 \right] \sigma_z^p = \sigma_0,$$

звідки:

$$\sigma_z^p = \frac{\sigma_0}{1 + \frac{E_s}{E_p} \left( \frac{L^2}{4a^2} - 1 \right)}$$

Далі знаходилась границя дотичних напружень  $\sigma_{rz}$ , що виникають у ґрунтовому масиві навколо палі від прикладеного до неї навантаження. На даному етапі передбачалось, що опір ґрунту під нижнім кінцем  $\sigma_z^p = 0$ .

У даній задачі дотичні напруження на межі "палі – ґрунт" значно перевищують поздовжні, тому порушення зв'язку між поверхнями проявляється, перш за все, в "проковзуванні" палі відносно ґрунту. Бічний опір палі безпосередньо пов'язаний із шорсткістю поверхні контакту (рис. 5). Моделюється шляхом підбору підходящої величини коефіцієнта зниження міцності  $\alpha$ .

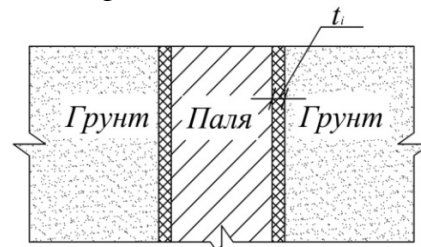


Рис. 5. Межа контакту "палі – ґрунт":  $t_i$  – умовна товщина поверхні контакту

Досліджено вплив ідеального і неідеального контакту між палею і ґрунтом. Використання ідеального контакту дозволяє продемонструвати, який максимальний бічний опір може існувати між матеріалами різної структури та різними механічними характеристиками. Значення  $\alpha = 0$  відповідає "ідеальному" контакту ( $\Delta u_z^{(3)} = 0$ ).

Якщо коефіцієнт  $\alpha = 0$ , то під час осідання паля буде зтягувати ґрунт за собою (що не відповідає реальності). Шляхом тестових розрахунків було визначено, що коефіцієнт  $\alpha = 0,2$ , дозволяє моделювати "проковзування" палі та запобігти її фіксації з ґрунтом.

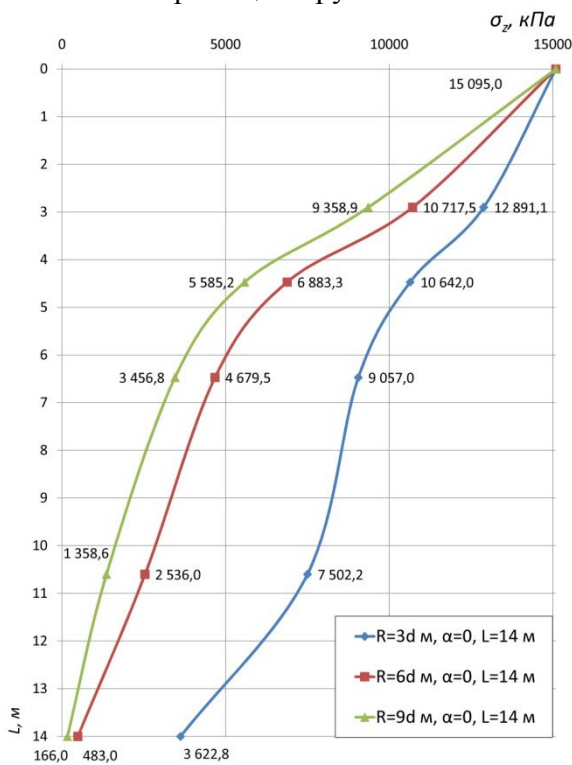


Рис. 5. Поздовжні напруження в палі в випадку "ідеального" контакту

З рисунків 5, 6 видно, як впливає відстань між палями на розподіл поздовжніх напружень у палі. Зі збільшенням відстані між палями напруження під нижнім торцем палі зменшуються, і навпаки, бо дотичні напруження вздовж палі розподіляються раціонально. Різкі зміни (стрибки) з'являються на межах геологічних шарів. Інтенсивність загасання поздовжніх напружень в палі за відстані між ними в 3 d суттєво відрізняється від 6 і 9 d, після 6 d загасання

поздовжніх напружень має одноманітний характер.

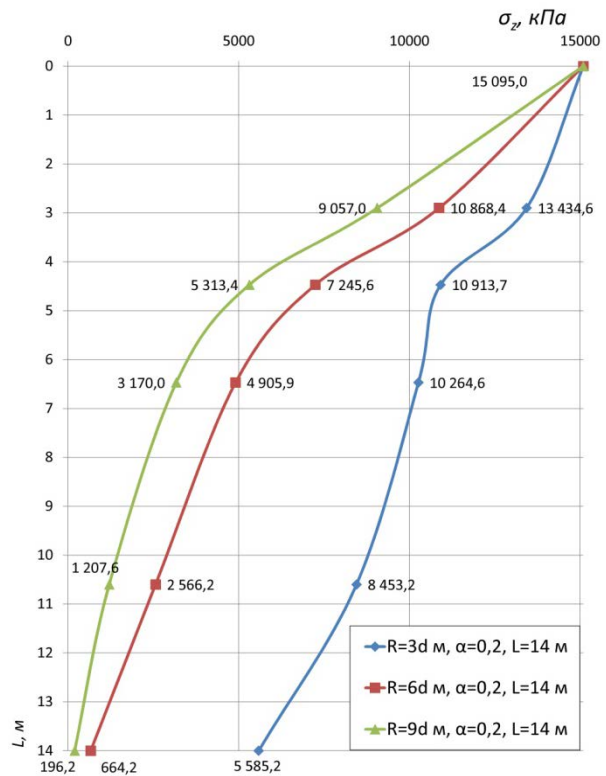


Рис. 6. Поздовжні напруження в палі у випадку "неідеального" контакту

**Результати досліджень та їх апробація.** Для оцінювання НДС основ пальових фундаментів застосовувався аналітичний підхід, зокрема, асимптотичний метод.

Дослідження дотичних і поздовжніх напружень уздовж усієї довжині палі та під нижнім торцем показали, що на їх поширення суттєво впливають нашарування в складі ґрунтової основи та відстань між палями.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів досліджень доведено застосуванням загальноприйнятих теоретичних положень і добре випробуваних методів наукових досліджень, а також узгодженням із результатами натурних і чисельних експериментів [8], апробованими числовими та аналітичними даними, виконаними іншими вченими [9].

Розрахунковий опір під нижнім торцем палі, отриманий в ПС Maple, дорівнює 41,6 кН, що складає 1,3 % від загального навантаження 3 200 кН, прикладеного до палі. У праці [8] наведено дані числового



розв'язання цієї задачі в ПК Plaxis 3D, та їх порівняння з натурним експериментом. Розрахунковий опір під нижнім торцем палі, отриманий в ПК Plaxis 3D дорівнює 134 кН, що складає 4,8 % від загального навантаження 3 200 кН.

Методику розрахунку асимптотичним методом порівняно з апробованими аналітичними розв'язками подібних задач для двошарової основи ПК MathCAD, виконаними представниками московської геотехнічної школи, зокрема проф. З. Г. Тер-Мартirosяном та його учнями (МГСУ).

Для цього в PC Maple змодельовано і розв'язано задачу зі статичного навантаження палі, за такими даними  $l = 25$  м;  $a = 0,05$  м;  $b = 6$  а;  $G_1 = 3,7$  МПа;  $G_2 = 18,5$  МПа;  $\nu_1 = \nu_2 = 0,35$ ;  $k_e = 0,78$  [9]. Результати аналітичного розв'язку для пружно-пластичної основи під нижнім торцем палі, залежності  $R=f(N)$  і  $V=f(N)$ , з урахуванням пружно-пластичних властивостей ґрунтового масиву, матимуть вигляд, показаний на рисунку 7.

Порівняння отримало задовільну збіжність. В PC Maple розрахунковий опір під нижнім торцем палі складає 3,4 % від загального навантаження, в ПК MathCAD опір під нижнім торцем палі складає 1,8 %.

**Висновок.** У результаті проведеного дослідження зроблено такі висновки:

1. Удосконалено аналітичний підхід, зокрема асимптотичний метод, для оцінювання НДС основ палевих фундаментів.

2. Створено нову методику диференційованого визначення дотичних і поздовжніх напружень уздовж усієї довжині палі та під нижнім торцем у багатошарових основах за статичного навантаження палі, залежно від відстані між палями.

3. Досліджено вплив "ідеального" і "неідеального" контакту на межі "паля – ґрунтова основа", підібрано її оптимальну товщину (значення коефіцієнта зниження міцності  $\alpha$ ) для розв'язання поставленої задачі.

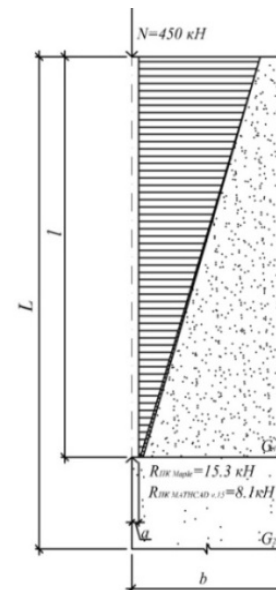


Рис. 7. Епюри розподілу осьових зусиль в стовбурі палі по її довжині (за езультами аналітичних рішень в ПК MathCAD в PC Maple):  $L$  – глибина розрахункової області (ґрунтової комірки);  $l$  – довжина палі;  $a$  – радіус палі;  $b$  – радіус ґрунтової комірки;  $N$  – зусилля на палю;  $R$  – зусилля на п'яті палі за результатами розрахунку в ПК MathCAD і PC Maple відповідно;  $G_1$ ,  $G_2$  – модуль зрушення верхнього і нижнього ґрунтового шару

4. Результати розрахунків асимптотичним методом апробовано шляхом узгодженням з результатами натурних і числових експериментів та порівняння з відомими аналітичними методами розв'язання подібних задач.

5. Загалом можна зазначити, що наведена методика диференційованого визначення дотичних і поздовжніх напружень уздовж усієї довжині палі та під нижнім торцем дозволяє підібрати оптимальну довжину палі, за якої поздовжні зусилля в палі будуть розподілятися раціонально, що дозволить уникнути ділянки бічної поверхні палі, яка не задіяна в розподілі навантаження, та запобігти витратам матеріалу на її влаштування.

**ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА**

1. Андрианов И. В. Асимптотические методы в строительной механике тонкостенных конструкций / Андрианов И. В., Нерубайло Б. В., Образцов И. Ф. – Москва : Машиностроение, 1991. – 416 с.
2. Андрианов И. В. Асимптотическое определение эффективного коэффициента теплопроводности свайного поля / И. В. Андрианов, Г. А. Старушенко, В. В. Данишевский // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1999. – № 1. – С. 26–29.
3. Винников Ю. Л. Математичне моделювання взаємодії фундаментів з ущільненими основами при їх зведенні та наступній роботі : монографія / Ю. Л. Винников. – Полтава : ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2004. – 237 с.
4. Данишевський В. В. Асимптотичні розв'язки задач мікромеханіки композитних матеріалів : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.17 "Будівельна механіка" / В. В. Данишевський ; ПДАБА. – Дніпропетровськ, 2008. – 32 с.
5. Маневич Л. И. Асимптотические методы в теории упругости ортотропного тела / Л. И. Маневич, А. В. Павленко, С. Г. Коблик. – Киев ; Донецк : Вища школа, 1982. – 153 с.
6. Павленко А. В. Передача нагрузки от стержня к упругому анизотропному пространству / Павленко А. В. // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1981. – № 6. – С. 103–111.
7. Павленко А. В. Применение асимптотического метода к пространственной задаче теории упругости для композиционных материалов / Павленко А. В. // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1980. – № 3. – С. 50-61.
8. Седин В. Л. Применение модели упрочняющегося грунта в численном моделировании буринъекционной сваи большого диаметра / В. Л. Седин, Е. М. Бикус, В. В. Ковба // Геотехника. – 2014. – № 3. – С. 32-40.
9. Тер-Мартirosян З. Г. Взаимодействие свай с двухслойным основанием при статическом и циклическом воздействии с учетом нелинейных свойств / З. Г. Тер-Мартirosян, Е. С. Соболев, А. З. Тер-Мартirosян // Инженерная геология. – 2014. – № 4. – С. 49–55.
10. Тер-Мартirosян З. Г. Напряженно-деформированное состояние в грунтовом массиве при его взаимодействии со свайей и фундаментом глубокого заложения / З. Г. Тер-Мартirosян // Вестник МГСУ. Механика грунтов. Основания и фундаменты. – Москва, 2006. – № 1. – С. 38-49.
11. Тер-Мартirosян З. Г. Напряженно-деформированное состояние нелинейно деформируемого грунтового массива вмещающего длинную сваю / З. Г. Тер-Мартirosян, А. З. Тер-Мартirosян, Е. С. Соболев // Материалы XIII Международного симпозиума по реологии грунтов. Достижения, проблемы и перспективные направления развития для теории и практики механики грунтов и фундаментостроения. – Казань, 2012. – С. 48–52.
12. Улицкий В. М. Гид по геотехнике (путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям) / В. М. Улицкий, А. Г. Шашкин, К. Г. Шашкин. – Санкт-Петербург : Геореконструкция, 2012. – 288 с.
13. Andrianov I. V. Load-transfer from fibres to a transversally isotropic layer for non-dilute composites / I. V. Andrianov, V. V. Danishevs'kyy, D. Weichert // Acta Mechanica. – 2010. – Vol. 212.– P. 115–122.
14. Andrianov I. V. Boundary layers in fibrous composite materials / I. V. Andrianov, V. V. Danishevs'kyy, D. Weichert // Acta Mechanica.–2011. – Vol. 216.–P. 3–15.
15. Crighton D. G. Asymptotics – an indispensable complement to thought, computation and experiment in Applied Mathematical modeling / Crighton D. G. // Proc. 7th European Conference on Mathematics in Industry / eds. A. Fasano, M. B. Primicerio. – Stuttgart, 1994. – P. 3–19.
16. Recommendations for the design, construction and control of rigid inclusion ground improvement / B. Simon [a. oth.]. – Paris : Presses des Ponts, 2013. – 383 p.

**REFERENCES**

1. Andrianov I.V. *Asimptoticheskie metody v stroitel'noy mekhanike tonkostennykh konstruksiy* [Asymptotic methods in structural mechanics of thin-walled structures]. Moscow, Mashinostroenie, 1991. 416p. (in Russian).
2. Andrianov I. *Assimptoticheskoe opredelenie effektivnogo koeffitsienta teploprovodnosti svainogo polya* [Asymptotic definition of the effective thermal conductivity of the pile field]. *Osnovaniya i fundamenti i mekhanika gruntov* - Base, foundation and soil mechanics. 1999. no. 1. pp. 26-29. (in Russian).
3. Vinnikov YU.L. *Matematychnе modeliuвання vzaemodii fundamentiv z ushchilnenymy osnovamy pry ihzvedenni ta nastupniy roboti* [Mathematical modeling of the foundations of condensed basis for their construction and next work]. *monografiya-monography*, Poltava , PNTU named after Yuriy Kondratyuk, 2002. 37p. (in Ukrainian).
4. Danishevskiy V.V. *Asimptotychni rozv'iazky zadach mikromekhaniky kompozytnyh materialiv* Dokt, Diss. [Asymptotic solution of tasks micromechanics of composite materials. Dokt, Diss.]. Dnipropetrovsk, 2008. 32 p. (in Russian).
5. Manevich L.I. *Assimptoticheskie metody v teorii uprugosti ortotropnogo tela* [Asymptotic methods in the theory of elasticity orthotropic body ]. Kiev, Donetsk, Vysha shkola, 1982. 153 p. ( in Russian).

6. Pavlenko A.V. *Peredacha nagruzki ot sterzhnyaak uprugomu anizotropnomu prostranstvu* [Load transfer from the rod to the elastic anisotropic space]. *Izvestiya AN SSSR Mekhanika tverdogo tela* – Proceedings of AN USSR Mechanics of rigid body. 1981, no. 6., pp.103-111. (in Russian).
7. Pavlenko A.V. *Primenenie asimptoticheskogo metoda k prostranstvennoy zadache teorii uprugosti dlya kompozitsionnykh materialov* [Asymptotic method for three-dimensional problem of elasticity theory for composite materials]. *Izvestiya AN SSSR Mekhanika tverdogo tela* – Proceedings of AN USSR Mechanics of rigid body 1980, no. 3., pp.50-61. (in Russian).
8. Sedin L.V. Bikus E.M. Kovba V.V. *Primenenie modeli uprochnyayushchego grunta v chislennoy modelirovaniy buroiektsionnoy svai bol'shogo diametra* [Application hardening soil model in the numerical simulation of CFA piles of large diameter]. *Geotekhnika* – Geotechnics, 2014, no.3, pp. 32-40. (in Russian).
9. Ter-Martirosyan Z.G.Sobolev E.S. *Vzaimodeistvie svai dvukhsloinym osnovaniem osnovaniem pri staticheskom i tsiklicheskom vozdeistvii s uchetom nelineynykh svoystv* [The interaction of the pile with a two-layer foundation under static and cyclic exposure with the nonlinear properties]. *Inzhenernaya geologiya* - Engineering geology, 2014, no.4, pp.49-55. (in Russian).
10. Ter-Martirosyan Z.G *Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie v gruntovom massive pri ego vzaimodeistvii so svaiy i fundamentom glubokogo zalozheniya* [Stress-strain state in the soil massif and its interaction with the pile and deep foundations]. *Vesnik MGSU. Mekhanika gruntov. Osnovaniya i fundamenty* - Bulletin MSCU. Soil mechanics. Foundations. Moscow, 2006, no.1, pp.38-49. (in Russian).
11. Ter-Martirosyan Z.G Ter-Martirosyan E.S. *Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie nelineino deformiruemogo gruntovogo massiva vmeshchayushchego dlinnuyu svayu* [Stress-strain state of nonlinear deformable soil mass enclosing a long pile]. *Materialy XIII Mezhdunarodnogo simpoziuma po reologii gruntov .Dostizheniya,problemy i perspektivnye napravleniya razvitiya dlya teorii i praktiki mekhaniki gruntov i fundamentostroenie* - Proceedings of XIII International symposium on rheology ground. Achivement, problems and prospects for development of the theory and practice of soil mechanics and foundation engineering. Kazan', 2012, pp.48-52. (in Russian).
12. Ulitskiy V.M. Shashkin A.G. Shashkin K.G. *Gid po getekhnike (putevoditel' po osnovaniyam, fundamentam i podzemnym sooruzheniyam)* [Guide geotechnics (guide on foundations and underground structures)]. Sankt-Peterburg, Georekonstruktsiya, 2012, 288 p. (in Russian).
13. Andrianov I. V. Load-transfer from fibres to a transversally isotropic layer for non-dilute composites. *Acta Mechanica*. 2010,vol. 212. pp. 115-122.
14. Andrianov I. V. Danishevskiy V. V., Weichert D. Boundary layers in fibrous composite materials *Acta Mechanica*.2011,vol. 216, pp.3-15.
15. Crighton D. G. Asymptotics – an indispensable complement to thought, computation and experiment in Applied Mathematical modeling. Proc. 7th European Conference on Mathematics in Industry, eds. A. Fasano, M. B. Primicerio. Stuttgart, 1994, pp. 3-19.
16. Simon B. Recommendations for the design, construction and control of rigid inclusion ground improvement. Paris, Presses des Ponts, 2013. – 383 p.

*Стаття рекомендована до друку 16.02. 2015 р. Рецензент: д. т. н., проф. В. Л. Красовський.*  
Надійшла до редколегії 12.02. 2015 р. Прийнята до друку 19.02. 2015 р.

УДК 725:69.059.28

## ВИЗНАЧЕННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ ЗАВАЛІВ НА ДОРОГАХ

ШАТОВ С. В.<sup>\*</sup>, д. т. н, доцент

<sup>\*</sup> Кафедра будівельних та дорожніх машин, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-47, e-mail: shatovsv@yandex.ua, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

**Анотація. Постановка проблеми.** Техногенні катастрофи, аварії або стихійні лиха призводять до руйнування будівель і споруд та транспортних мереж (доріг). На непошкоджених автодорогах теж можуть міститися уламки зруйнованих будівель, які утворюють завали та перешкоджають руху техніки й робітників до об'єкта виконання робіт. Зараз завали розбираються засобами механізації, які не відповідають вимогам ведення рятувальних або відновлювальних робіт, вони виконуються за недосконалими технологічними схемами, а це збільшує терміни та трудомісткість їх ведення. **Мета статті** – розроблення технологічних та технічних рішень розбирання завалів зруйнованих будівель і споруд на транспортних мережах із використанням нових типів машин та їх робочого обладнання. **Висновок.** На основі створених узагальненої моделі вхідної інформації та графа прийняття рішень розроблено організаційно-технологічні заходи з розбирання завалів зруйнованих будівель на транспортних мережах, технологічні особливості яких полягають у використанні бульдозерів із захватами на відвалах. На підставі розробленого програмного забезпечення "Buldozer\_search" встановлено, що продуктивність бульдозерів із захватами для вилучення окремих уламків та їх транспортування у 1,2 – 1,8 раза вища, ніж у бульдозерів традиційної конструкції.

**Ключові слова:** техногенні аварії, зруйновані будівлі, завали на дорогах, засоби механізації, бульдозери із захватами.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗБОРКИ ЗАВАЛОВ НА ДОРОГАХ

ШАТОВ С. В.<sup>\*</sup>, д. т. н, доцент

<sup>\*</sup> Кафедра строительных и дорожных машин, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-47, e-mail: shatovsv@yandex.ua, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

**Аннотация. Постановка проблемы.** Техногенные катастрофы, аварии или стихийные бедствия приводят к разрушению зданий, сооружений и транспортных сетей (дорог). На неповрежденных автодорогах также могут находиться обломки разрушенных зданий, которые образуют завалы и препятствуют движению техники и рабочих к объекту выполнения работ. В настоящий момент разборка завалов выполняется средствами механизации, которые не отвечают требованиям спасательных или восстановительных работ, что обуславливает выполнение этих работ по несовершенным технологическим схемам, а это увеличивает сроки и трудоемкость их выполнения. **Цель статьи** – разработка технологических и технических решений разборки завалов разрушенных зданий и сооружений на транспортных сетях с использованием новых типов машин и их рабочего оборудования. **Вывод.** На основе созданных обобщенной модели входной информации и графа принятия решений разработаны организационно-технологические мероприятия по разборке завалов разрушенных зданий на транспортных сетях, технологические особенности которых заключаются в использовании бульдозеров с захватами на отвалах. На основании разработанного программного обеспечения "Buldozer\_search" установлено, что производительность бульдозеров с захватами при извлечении отдельных обломков и их транспортировке в 1,2 – 1,8 раза выше, чем у бульдозеров традиционной конструкции.

**Ключевые слова:** техногенные аварии, разрушенные здания, завалы на дорогах, средства механизации, бульдозеры с захватами.

## DETERMINATION OF FACILITIES OF MECHANIZATION FOR SORTING OUT OF OBSTRUCTIONS ON ROADS

SHATOV S. V.\* *Dr. Sc., As. Prof.*

\* Department build and road wave, State Higher Education Establishment "Pridneprovs'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-47, e-mail: shatovsv@yandex.ua, ORCID ID: 0000-0002-1697-2547

**Summary. Problem statement.** Technogenic catastrophes, failures or natural calamities, lead to destruction of buildings and buildings and transport ways. At presence of intact motorways, there are wreckages of destructed buildings which form obstructions and hinder motion of technique and workers to the object of implementation of works. Presently sorting out of obstructions is executed by facilities mechanizations which do not meet the requirements of rescue or restoration works, and this stipulates implementation of these works with imperfect technological schemes, and it increases terms and labor intensiveness of their implementation. **Purpose.** Development of technological and technical decisions of sorting out of obstructions of the destructed buildings and buildings on transport ways with the use of new types of machines and their working equipment. **Conclusion.** On the basis of created of entrance information of the generalized model and column of making a decision organizational and technological decisions are developed on sorting out of obstructions of the destructed buildings on transport networks the technological features of which consist in the use of bulldozers with captures on dumps. On the basis of the developed software "Buldozer\_search" is set, that the productivity of bulldozers with captures at extraction of separate wreckages and their transporting in 1,2 – 1,8 times higher, than at the bulldozers of traditional construction.

**Keywords:** *technogenic failures, destructed buildings, obstructions on roads, facilities of mechanization, bulldozers with to the captures.*

**Проблема.** Техногенні катастрофи, аварії або стихійні лиха спричиняють до руйнування будівель і споруд та транспортних мереж (доріг). На непошкоджених автодорогах також можуть міститися уламки зруйнованих будівель, які утворюють завали та перешкоджають руху техніки й робітників до об'єкта виконання робіт. Зараз розбирання завалів виконується засобами механізації, які не відповідають вимогам рятувальних або відновлювальних робіт, що зумовлює виконання цих робіт за недосконалими технологічними схемами, а це збільшує терміни та трудомісткість їх ведення. Тому потрібне розроблення організаційно-технологічних рішень розбирання завалів на дорогах із використанням нових типів машин та їх робочого обладнання.

**Аналіз публікацій.** Уламки зруйнованих будівель і споруд створюють на поруч розташованих дорогах різноманітні за формою та структурою завали. Це залежить від виду техногенної або природної події. Проявами техногенних катастроф та аварій є вибухи газу, пожежі, руйнування мереж водопостачання та каналізації [1; 8 – 12]. До стихійних лих відносять землетруси, урагани, зсуви ґрунту та повені. Залежно від

джерела аварії або стихійного лиха, його потужності, часу дії та інших чинників змінюється структура завалів, у першу чергу розмір та розташування уламків [11]. Відомості про структуру завалів дозволяють обґрунтовано та за короткий термін спланувати, організувати та виконати роботи з розбирання завалів, зокрема на транспортних мережах. Дослідження структури завалів – важливе питання у процесах ліквідації наслідків техногенних та природних подій, яке постійно удосконалюється [14].

Аналіз аварійно-рятувальних робіт показав, що розбирання завалів на дорогах виконувалось у такий спосіб [2 – 7; 16]. Якщо висота завалів на транспортних мережах до 0,5 м, уламки переміщують у сторони від проїздів, використовуючи бульдозери із поворотними або плужними відвалами та автогрейдери. Коли висота завалів на дорогах більша 0,5 м, їх розбирають або виконують проїзди зверху завалів [11]. Розбирання завалів виконують екскаваторами та навантажувачами. Відомі технологічні процеси з розчищення доріг від уламків будівель не можуть бути застосовані у випадках розташування в таких завалах окремих великогабаритних уламків або

хаотичного їх скупчення на ділянках доріг, що не дозволяє їх зсунути відвалами. Недолік цих технологічних схем розбирання завалів помічає у відсутності обґрунтованих рішень щодо вилучення уламків із транспортних мереж.

**Мета статті** – розроблення технічних та технологічних рішень розбирання завалів зруйнованих будівель і споруд на транспортних мережах.

**Результати дослідження.** Розроблено узагальнену модель вхідної інформації для прийняття організаційно-технологічних рішень з розбирання завалів зруйнованих будівель (рис. 1).

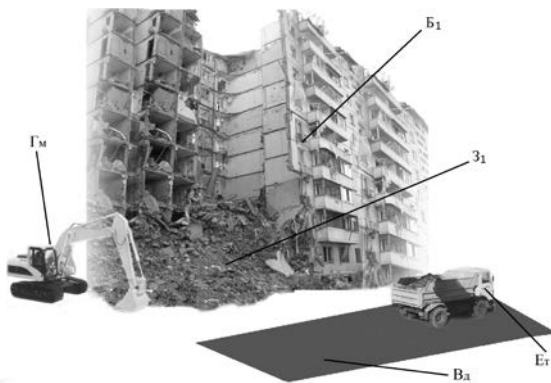


Рис. 1. Узагальнена модель вхідної інформації для прийняття організаційно-технологічних рішень щодо розбирання руйнувань будівель:

$B_1$  – зруйнована будівля;  $Z_1$  – завал;  $V$  – наявність транспортних мереж (доріг);  $д$  – кількість доріг;  $Г$  – засоби механізації робіт із розбирання завалів;  $м$  – типи машин та механізмів;  $Е$  – транспортні засоби;  $т$  – кількість одиниць транспорту

Коли транспортні мережі заблоковані уламками, їх розчищають у такій послідовності організаційно-технологічних рішень (рис. 2):

- аналіз характеру руйнувань  $P_m$  зруйнованого об'єкта  $A_n$ ;
- визначення наявності доріг  $V_{дn}$  та оцінка їх стану;
- визначення структури (складу) уламків завалу  $Z_n$  на дорогах  $V_{дn}$ ;
- розчищення доріг засобами механізації  $Г_{БР}$ , відповідними до структури завалів.

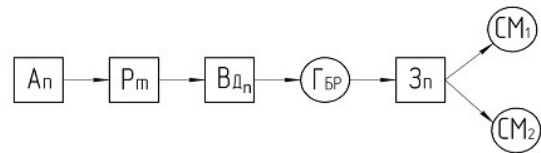


Рис. 2. Граф прийняття рішень розчищення доріг без вивезення уламків:  $A$  – зруйнований об'єкт;  $n$  – кількість об'єктів;  $P$  – характер руйнування;  $m$  – кількість зруйнованих поверхонь об'єкта;  $V$  – наявність транспортних мереж (доріг);  $д$  – кількість доріг;  $Г$  – засоби механізації робіт із розбирання завалів (бульдозери-розпушники);  $Z$  – завал;  $СМ$  – склад-майданчик уламків

Якщо висота завалів становить на дорогах до 0,5 м, уламки доцільно переміщувати у бік від проїздів бульдозерами-розпушниками  $Г_{БР}$  із поворотними або неповоротними відвалами та автогрейдерами у склади-майданчики  $СМ_1$  (рис. 3 а). Таке обладнання дозволяє зсувати уламки з транспортних мереж за найменший термін - за рахунок скорочення часу на маневрування машин та їх значної продуктивності.

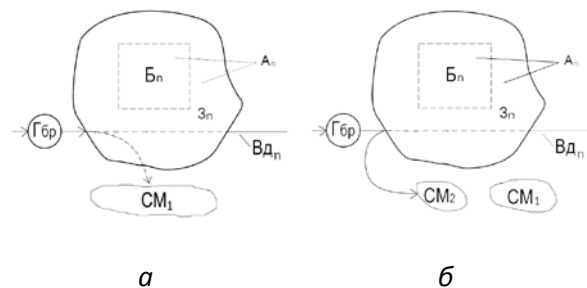


Рис. 3. Технологічна схема процесу розчищення доріг без вивезення уламків: а – зсув уламків у бік; б – захоплення окремих уламків та їх складування

У разі розташування на дорогах великогабаритних уламків або хаотичного їх скупчення (рис. 3 б), яке не дозволяє їх зсунути відвалами, окремі уламки доцільно захоплювати гідрокерованими захватами (рис. 4), встановленими на бульдозерах [13; 15]. Уламки переміщують на незначну відстань – до місця їх складування  $СМ_2$ .

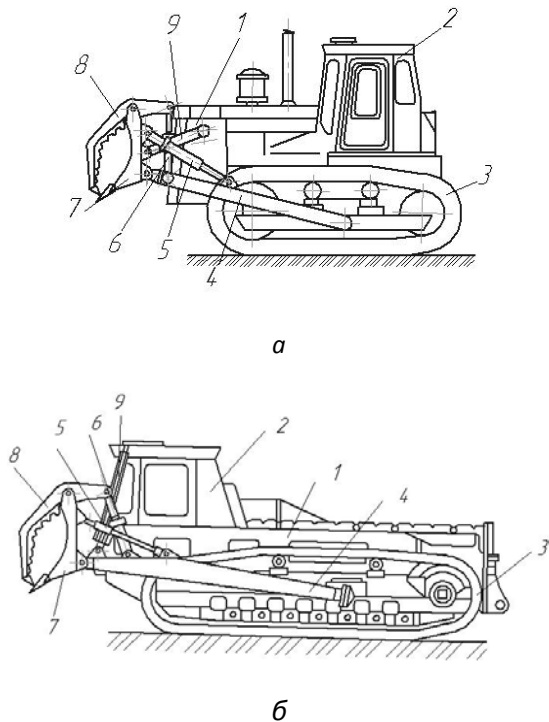


Рис. 4. Бульдозери із захватами:

- а – ДЗ-171.1 (тяговий клас 10 т); б – ДЗ-59 ХЛ (тяговий клас 35 т). 1 – базовий трактор; 2 – кабіна; 3 – ходова частина; 4 – штовхальні бруси; 5 – підкоси; 6 – гідроциліндри захватів; 7 – відвал; 8 – захвати; 9 – гідроциліндри відвала

Якщо висота завалів на дорогах більша 0,5 м, їх розбирають переміщенням дрібних уламків засобами механізації з відвалами, захопленням окремих великогабаритних уламків та завантаженням дрібних уламків у ковші засобів механізації. Для цього застосовують бульдозери із захватами на відвалах  $G_{БР}$  та навантажувачі з ковшами і захватами  $G_{НЗ}$ . Бульдозерами  $G_{БР}$  виконують переміщення дрібних уламків із завалу або окремих великогабаритних уламків за допомогою захватів на склади-майданчики  $СМ_2$  та  $СМ_3$ . Навантажувачами  $G_{НЗ}$  виконують завантаження ковшів дрібними уламками або захоплення великогабаритних уламків захватами. Навантажувачі розвантажують уламки у транспортні засоби  $E_T$  або на тимчасовий склад-майданчик  $СМ_1$  (рис. 5).

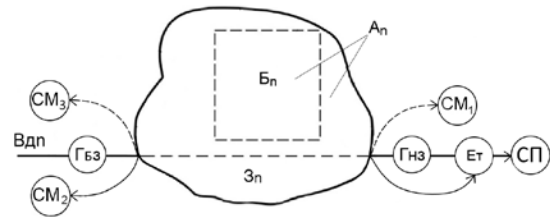


Рис. 5. Технологічна схема процесу розбирання завалу з доріг переміщенням уламків та їх завантаженням у транспортні засоби

За потребою навантажувачі  $G_{НЗ}$  забезпечують завантаження у транспортні засоби  $E_T$  уламків із складів-майданчиків  $СМ_1$ ,  $СМ_2$  та  $СМ_3$ . Спосіб прибирання уламків із цих складів визначається на наступних етапах ліквідації наслідків техногенних та природних подій.

Розрахунок показників розбирання завалів із транспортних мереж та кількості засобів механізації виконується у такій послідовності:

1. Маса  $G_{рд}$  завалу на дорозі:

$$G_{рд} = V_{рд} \cdot \gamma_з, \quad (1)$$

де:  $V_{рд}$  – об'єм завалу на дорозі;  $\gamma_з$  – об'ємна маса завалу.

2. Кількість  $n_{pi}$  великогабаритних (більше 1,7 т) уламків у завалі:

$$n_{pi} = \sum_i \frac{\kappa_i V_{рд} \cdot \gamma_з}{G_{рд}}, \quad (2)$$

де  $\kappa_i$  – коефіцієнт, що враховує фракційний склад уламків.

3. Продуктивності  $P_e^{бм}$ ,  $P_e^{бу}$ ,  $P_e^з$  для відповідних технологічних схем прибирання уламків із доріг бульдозерами: масове прибирання уламків відвалом; переміщення окремих уламків відвалом та переміщення окремих уламків бульдозером із захватами визначаються виразами у таблиці 1.

4. Час виконання відповідних робіт:

- у разі масового прибирання уламків відвалом:

$$T_P^{бм} = \frac{G_{рд}}{P_e^{бм}}, \quad (3)$$

- переміщення окремих уламків відвалом:

$$T_P^{\text{бу}} = \frac{m_{\text{ул}} \cdot n_{\text{ул1}}}{\Pi_e^{\text{бу}}}, \quad (4)$$

де  $m_{\text{ул}}$  – маса уламків;

- переміщення окремих уламків бульдозером із захватами:

$$T_P^{\text{З}} = \frac{m_{\text{ул}} \cdot n_{\text{ул1}}}{\Pi_e^{\text{З}}}. \quad (5)$$

5. Необхідна кількість бульдозерів  $N^{\text{бм}}$ ,

$N^{\text{бу}}$ ,  $N^{\text{З}}$  для відповідних робіт з урахуванням фактора часу  $T_{\text{ф}}$  – завал необхідно розібрати за 8 годин (480 хв):

$$N^{\text{бм}} = \frac{T_P^{\text{бм}}}{T_{\text{ф}}}; \quad N^{\text{бу}} = \frac{T_P^{\text{бу}}}{T_{\text{ф}}}; \quad N^{\text{З}} = \frac{T_P^{\text{З}}}{T_{\text{ф}}}. \quad (6)$$

Таблиця 1

Продуктивність бульдозерів на різних технологічних процесах

Технологічний процес	Розрахункова формула та перелік параметрів
Масове прибирання уламків відвалом	$\Pi_e^{\text{БМ}} = \frac{3600 \cdot B \cdot H^2 \cdot K_{\Pi} \cdot \gamma_{\text{ул}} \cdot K_{\gamma} \cdot K_H \cdot K_B}{2 \cdot \text{tg} \varphi \cdot K_p \cdot [3,6(l_{\text{зан}}/v_{\text{зан}} + l_{\text{тр.об.}}/v_{\text{об.}} + l_{\text{х.х.}}/v_{\text{х.х.}}) + 2(t_n + t_{\text{нов}} + t_0)]},$ <p>де: <math>B, H</math> – ширина та висота відвала; <math>\gamma_{\text{ул}}</math> – об'ємна маса уламків; <math>K_{\Pi}</math> – коефіцієнт втрат призми уламків; <math>K_{\gamma}</math> – коефіцієнт впливу ухилу; <math>K_H</math> – коефіцієнт наповнення призми уламків; <math>K_B</math> – коефіцієнт використання бульдозера за часом; <math>K_p</math> – коефіцієнт розпушування; <math>\varphi</math> – кут природного укосу уламків; <math>l_{\text{зан}}, l_{\text{тр.об.}}, l_{\text{х.х.}}</math> – відстані відповідно заповнення призми, транспортування уламків та повернення бульдозера; <math>v_{\text{зан}}, v_{\text{об.}}, v_{\text{х.х.}}</math> – швидкості руху бульдозера відповідно при заповненні призми, транспортуванні і поверненні бульдозера; <math>t_n, t_{\text{нов}}, t_0</math> – витрати часу відповідно на перемикання передач, на розвороту бульдозера та на опускання і підйом відвала.</p>
Переміщення окремих уламків відвалом	$\Pi_e^{\text{БВ}} = \frac{3,6 \cdot m_{\text{ул}} \cdot K_{\Gamma} \cdot K_B}{3,6(l_{\text{зан}}/v_{\text{об.}} \cdot \kappa_m + l_{\text{тр.об.}}/v_{\text{об.}} + l_{\text{х.х.}}/v_{\text{х.х.}}) + 2(t_n + t_{\text{нов}} + t_0)},$ <p>де: <math>m_{\text{ул}}</math> – маса уламка; <math>K_{\Gamma}</math> – коефіцієнт використання обладнання за вантажопідйомністю; <math>v_{\text{об.}}</math> – швидкість руху бульдозера на 1-ій передачі; <math>\kappa_m</math> – коефіцієнт маневрування бульдозера.</p>
Переміщення окремих уламків бульдозером із захватами	$\Pi_e^{\text{З}} = \frac{3,6 \cdot m_{\text{ул}} \cdot K_{\Gamma} \cdot K_B}{3,6(l_{\text{тр.об.}}/v_{\text{ср}} + l_{\text{х.х.}}/v_{\text{х.х.}}) + t_{\text{зах}} + t_{\text{разг}} + 2(t_n + t_{\text{нов}})},$ <p>де: <math>v_{\text{ср}}</math> – середня швидкість бульдозера під час транспортування уламків; <math>t_{\text{зах}}</math> – час схоплення уламків; <math>t_{\text{разг}}</math> – час розвантаження уламків.</p>

Для визначення кількості засобів механізації застосовується розроблене програмне забезпечення “Buldozer\_search” (рис. 6). Результати розрахунків подані залежностями на рисунках 7 та 8. Аналіз зміни продуктивності ПеБ та ПеЗ від маси

бульдозерів МБ і від маси бульдозерів із захватами МЗ (рис. 7) показує, що із збільшенням маси бульдозера для обох видів обладнання спостерігається зростання продуктивності у 4 – 5 разів при зміні маси бульдозерів від 104 кг до  $4 \times 104$  кг.



Таблиця 2

Значення параметрів у виразах продуктивності

Параметр	Позначення	Один. вимір.	Значення
1	2	3	4
Об'ємна маса уламків завалу	$\gamma_{ул}$	т/м <sup>3</sup>	1,5 – 1,7
Коефіцієнт ухилу поверхні	$K_{\gamma}$		1,0
Коефіцієнт наповнення призми	$K_H$		0,85 – 1,05
Коефіцієнт використання бульдозера за часом	$K_B$		0,8 – 0,85
Коефіцієнт втрат призми уламків	$K_{\Pi}$		0,95
Коефіцієнт розпушування	$K_p$		1,15 – 1,3
Кут природного укосу уламків	$\varphi$	град	35 – 45
Відстань заповнення призми	$l_{зан}$	м	6 – 8
Відстань переміщення уламків	$l_{пр.об.}$	м	60
Відстань повернення бульдозера	$l_{х.х.}$	м	70
Швидкість заповнення призми	$v_{зан.}$	км/ГОД	2,5
Швидкість транспортування уламків	$v_{об.}$	км/ГОД	2,3 – 5,3
Швидкість повернення бульдозера	$v_{х.х.}$	км/ГОД	11,2 – 19
Час на перемикання передач	$t_n$	с	8 – 12
Час на розвороті бульдозера	$t_{нов}$	с	8 – 12
Час на опускання і підйом відвала	$t_0$	с	13
Коефіцієнт використання обладнання за вантажопідйомністю	$K_c$		0,7 – 0,85
Коефіцієнт маневрування бульдозера	$K_M$		0,2 – 0,25
Швидкість руху бульдозера на 1-й передачі	$v_{об1}$	км/ГОД	2,3 – 5,3
Середня швидкість бульдозера під час транспортування уламків	$v_{ср}$	км/ГОД	7,6 – 10,8
Час схоплення уламків	$t_{сх}$	с	8 – 12
Час розвантаження уламків із захватів	$t_{розв}$	с	2 – 4

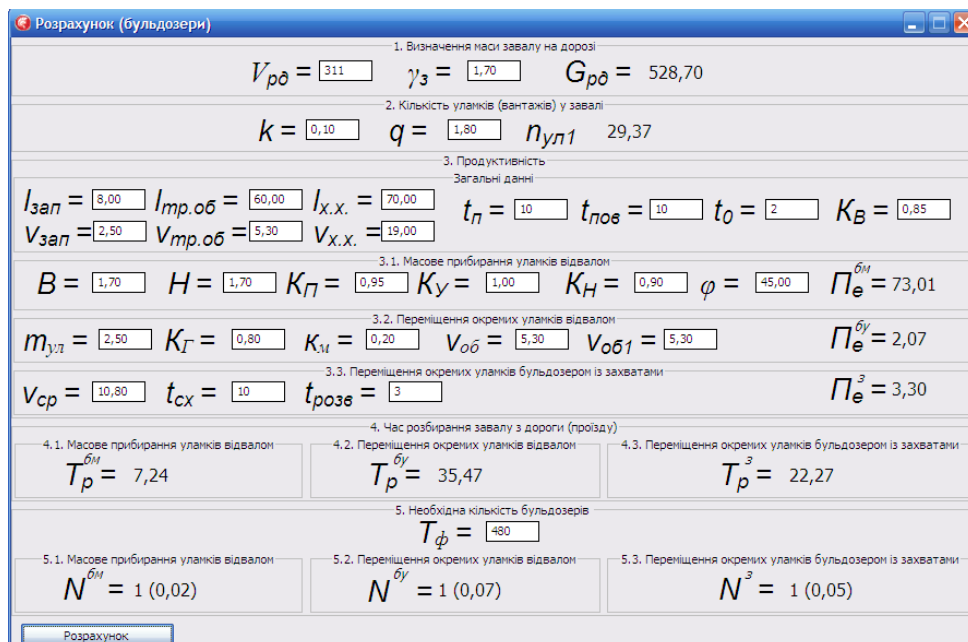


Рис. 6. Вікно програмного забезпечення "Buldozer\_search" розрахунків засобів механізації

При цьому продуктивність бульдозерів із захватами під час вилучення із завалів

окремих уламків та їх транспортування складає 60...180 т/год та у 1,2 – 1,8 раза

вища за продуктивність бульдозерів традиційної конструкції (50...100 т/год).

масового переміщення уламків;  
 2 – бульдозер у разі переміщення окремих уламків;  
 3 – бульдозер із захватами

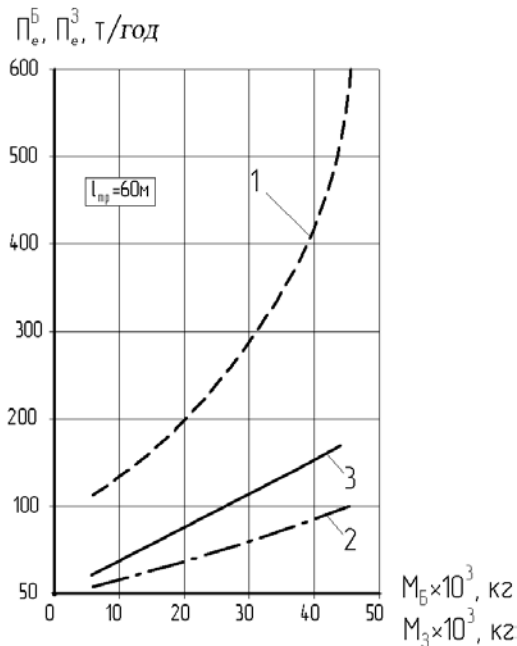


Рис. 7. Зміна продуктивності бульдозерів  $P_e^B$  та  $P_e^3$  від їх маси  $M_B, M_3$ : 1 – бульдозер в умовах

На рисунку 8 показано залежності зміни експлуатаційної продуктивності  $P_e^B$  та  $P_e^3$  від відстані переміщення уламків  $l_{тр}$  для різних типів бульдозерів. Як для бульдозерів традиційного виконання, так і для бульдозерів із захватами, із збільшенням відстані транспортування уламків від завалу продуктивність цих машин знижується. Продуктивність бульдозерів із захватами під час переміщення окремих уламків на відстань 60 м складає 20...180 т/год, а на відстань 220 м – 10...70 т/год залежно від марки (тягового класу) бульдозера.

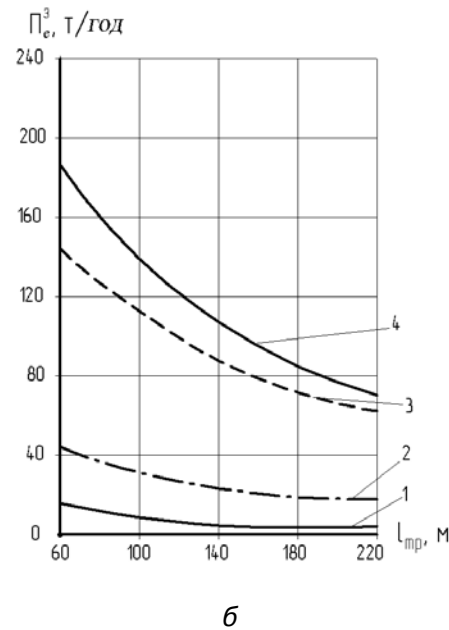
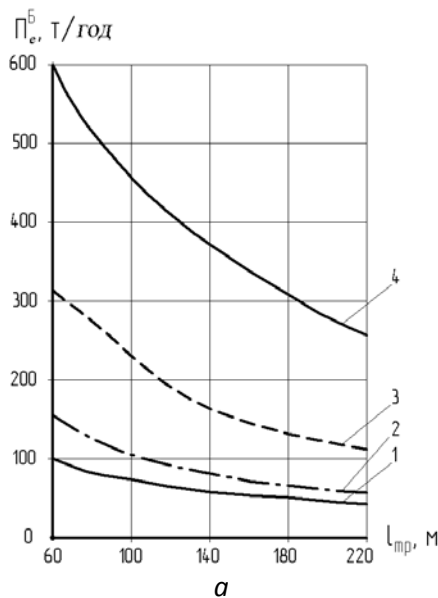


Рис. 8. Залежність продуктивності бульдозерів  $P_e^B$  та  $P_e^3$  від відстані транспортування  $l_{тр}$ : а – у випадку масового переміщення уламків; б - бульдозери із захватами. Бульдозери: 1 - ДЗ-162; 2 – ДЗ-171.1; 3 - ДЗ-118; 4 - ДЗ-59ХЛ

**Висновки**

1. Розроблено узагальнену модель для прийняття організаційно-технологічних рішень з розбирання зруйнованих будівель та

граф прийняття рішень розчищення доріг від уламків.

2. Розроблено організаційно-технологічні рішення з розбирання завалів зруйнованих

будівель на транспортних мережах, технологічні особливості яких полягають у використанні бульдозерів із захватами на відвалах.

3. Визначено вирази для розрахунку продуктивності й кількості бульдозерів із різними видами робочого обладнання та

розроблено програмне забезпечення “*Buldozer\_search*” цих розрахунків. Продуктивність бульдозерів із захватами під час вилучення із завалів окремих уламків та їх транспортування у 1,2 – 1,8 раза вища за продуктивність звичайних бульдозерів.

### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Кн. 1. / под ред. К. Е. Кочеткова, В. А. Котляревского, А. В. Забегаевой. – Москва : АСВ, 1995. – 320 с.
2. Бакин В. П. Снос поврежденных при землетрясениях зданий / В. Л. Бакин, Н. С. Батыгин // Механизация строительства. – 1989. – № 6. – С. 10 – 11.
3. Бакин В. П. Механизация на разборке завалов / В. П. Бакин // Механизация строительства. – 1989. – № 5. – С. 7 – 8.
4. Боровский Б. Техногенные аварии в системах газоснабжения и их предупреждение / Б. Боровский, Е. Лапина // *Motrol*. - 2009. – № 11А. – С. 120 – 122.
5. Гончаренко Д. Ф. Технология демонтажных и строительно-монтажных работ при восстановлении частично разрушенного здания / Д. Ф. Гончаренко, Н. А. Меленцов, А. С. Константинов // Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2013. – № 1. – С. 42 – 44.
6. Казаков Б. Організація та проведення аварійно-рятувальних робіт на житлових будівлях і спорудах / Б. Казаков, Е. Чадов // Надзвичайна ситуація. – 2007. – № 6. – С. 44 – 49.
7. Джулиани Р. У. Лидер / Р. У. Джулиани, К. Керзон ; пер. с англ. С. Минкина. – Москва : АСТ ; Транзиткнига, 2004. – 524 с. – (Человек года).
8. Марков А. И. Аварии зданий и сооружений / А. И. Марков, М. А. Маркова. – Запорожье : НАСТРОЙ, 2008. – 84 с.
9. Мірошниченко М. Вибух газу – “це урок, який повинна засвоїти держава” / М. Мірошниченко // Надзвичайна ситуація. - 2007.- № 10. – С. 8 – 15.
10. Неукротимая планета. Когда природа сходит с ума / Д. Берни, Д. Гилпин, С. Койн, П. Симонс ; пер. с англ. – [Германия] : Дом Ридерз Дайджест, 2008. – 319 с.
11. Тараканов Н. Д. Комплексная механизация спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ / Н. Д. Тараканов. – Москва : Энергоатомиздат, 1984. – 303 с.
12. Трагічний вибух у Євпаторії // Надзвичайна ситуація. – 2009. – № 1. – С. 8 – 15.
13. Хмара Л. А. Применение бульдозеров и рыхлительных подвесок с рабочим оборудованием для ликвидации последствий техногенных катастроф / Л. А. Хмара, С. В. Шатов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2009. – № 1. – С. 13 – 25.
14. Шатов С. В. Визначення параметрів уламків зруйнованих споруд та елементів будівель, які реконструюються / С. В. Шатов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2011. – № 3. – С. 8 – 14.
15. Шатов С. В. Технологічні особливості розбирання завалів зруйнованих будівель на транспортних мережах / С. В. Шатов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ, 2010. – № 10. – С. 48 – 52.
16. Чумак С. П. Основы разработки технологии и управления процессами аварийно-спасательных работ при разрушениях зданий и сооружений / С. П. Чумак // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях : науч. информ. сб. / ВИНТИ. – Москва, 2008. – Вып. 4. – С. 55 – 62.

### REFERENCES

1. Kotlyarevskiy V.A., Kochetkov A.A., Nosach A.A. *Avarii i katastrofy. Preduprezhdenie i likvidatsiya posledstviy*. [Accidents and Disasters. Prevention and mitigation.]. Uchebnoe posobie v 3-kh knigah –Educational supplies in 3 volumes, vol. 1. Moscow, ACB, 1995. 320p. (in Russian).
2. Bakin V.P., Batygin N.S. Snos povrezhdennykh pri zemletryaseniyyah zdaniy. [Demolition of buildings damaged by earthquakes]. *Mekhanizatsiya stroitel'stva*- Mechanization of building , 1989, no.6, pp.10– 11. (in Russian).

3. Bakin V.P. Mekhanizatsiya na razborke zavalov [Mechanization on dismantling the rubble ]. *Mekhanizatsiya stroitel'stva*- Mechanization of building, 1989, no.5, pp.7-8. (in Russian ).
4. Borovskiy B., Lapina E. Tekhnogennyye avarii v sistemakh gazosnabzheniya i ih preduprezhdenie [ Technological accidents in the gas supply system and their prevention ]. *Motrol*- Motrol, 2009, no. 11, pp.120 – 122. (in Russian).
5. Goncharenko D.F. , Melentsov N.A. Konstantiov A.S. Tekhnologiya demontazhnyh i stroitel'no-montazhnyh rabot pri vostanovlennii chastichno razrushenogo zdaniya [ Technology of demolition, construction and installation work with restoring partially destroyed building]. *Promyslove budivnytstvo ta inzhenerni sporudy*- Industrial construction and engineering structures, 2013, no.1, pp. 42– 44. ( in Russian ).
6. Kazakov B. Chadov E. Organizatsiata provedennia avariino-riatuvalnyh robit na zhytlovykh budivliakh i sporudakh. [Organization and conducting rescue works on residential buildings]. *Nadzvychainsya situatsia* – Emergency, 2007 , no.6, pp. 44– 49. (in Ukrainian ).
7. Dzhuliani R.U. Kerzon K. *Lider* [Leader]. Moscow, Izdatel'stvo AST, Tranzitkniga, 2004. 524p.
8. Markov A.I. Markova M.A. *Avarii zdaniy i sooruzheniy* [Accidents of buildings and structures]. Zaporozh'e, Nastroi, 2008. 84p. (in Russian ).
9. Miroshnechenko M. Vybuh gazu - "tse urok yakyi povynna zasvoity derzhava" [ Explosion of gas is a lesson that should be learnt by state ]. *Nadzvychainsya sytuatsiia* – Emergency, 2007.no.,10, pp. 8 – 15. (in Ukrainian ) .
10. Berni D., Gilpin D., Simons P. Neukrotimaya planeta [Inrestrained planet]. *Ridirs daidzhest*-Readers digest, 2008. 319 p. (in Russian ).
11. Tarakanov N.D. *Kompleksnaya mekhanizatsiya spasatel'nyh i neotlozhnyh avariino-vosstanovitel'nyh rabot* [Integrated Mechanization of rescue and emergency restoration works]. Moscow, Energoatomizdat, 1984. 303p. (in Russian ).
12. Tragichnyy vybukh v Evpatorii [The tragic explosion in Evpatoria]. *Nadzvychainsya situatsiia*- Emergency, 2009, no. 1, pp. 8 – 15. (in Russian ).
13. Khmara L.A. Shatov.S.V. Primenenie bul'dozerov i rykhlytel'nykh podvesok s rabochim oborudovaniem dlya likvidatsii posledstviy tekhnogennykh katastrof [Application of bulldozers and loosening hanger with a working equipment for liquidation of the consequences of man-made disasters]. *Visnyk PDABA* - Bulletin PSACA. Collection of scientific papers. Dnipropetrovsk, PDABA, 2009, no. 1, pp. 13 – 25. (in Russian ).
14. Shatov.S.V. Vyznachennia parametriv ulamkiv zruinovanyh sporud ta elementiv budivel yakii rekonstruiuiutsia [Characterization of debris of destroyed buildings and building elements to be reconstructed]. *Visnyk PDABA* - Bulletin PSACA. Collection of scientific papers. Dnipropetrovsk, PDABA, 2011, no. 3, pp. 8 – 14 (in Ukrainian ).

*Стаття рекомендована до друку 18.02.2015 р. Рецензент : д-р т. н., проф. А.І. Білоконь.  
Надійшла до редколегії 16. 02. 2015 р. Прийнята до друку 20.02.2015 р.*

УДК 69.032.22:658.512.4

## ОСОБЛИВОСТІ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ТА ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ВИБІР КОНСТРУКТИВНИХ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

ЗАЯЦЬ Є. І.<sup>1\*</sup>, к. т. н., доц.,  
ЄПІФАНЦЕВА С. В.<sup>2</sup>, здоб.

<sup>1\*</sup> Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: ze183dici@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

<sup>2</sup> Кафедра планування і організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: svuер@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

**Анотація. Постановка проблеми.** Активне зростання чисельності міського населення зумовило дефіцит земельних ділянок. При цьому питання забезпечення населення житлом, яке характеризується високими споживчими та експлуатаційними якостями з високим рівнем благоустрою, постає дуже гостро. Одним із шляхів його вирішення є подальше підвищення поверховості житлових будівель. Підвищення поверховості житлових та громадських будівель – об’єктивна реальність на сучасному етапі містобудівної діяльності в Україні, оскільки промислові підприємства концентруються переважно у великих обласних центрах, у яких відповідно активізується житлово-цивільне будівництво. При цьому всі учасники інвестиційно-будівельного процесу зацікавлені у збільшенні кількості квартир у житлових будинках, ефективному використанні земельних ділянок, а також ефективному використанні інвестицій. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність забезпечення комфортних та безпечних умов життєдіяльності у висотних будівлях. Одне із найважливіших завдань висотного будівництва – вибір місця розташування таких об’єктів за умови збереження своєрідної історичної забудови та унікального ландшафту, які визначають конкретні міста та є їх візитівкою. Аналізуючи досвід фахівців, що займалися проектуванням, будівництвом та експлуатацією висотних об’єктів, можна визначити та класифікувати низку проблем, які найчастіше виникають під час проектування висотних будівель в історичному середовищі великих міст України: планувальні проблеми, пов’язані з включенням висотних будівель до транспортної та пішохідної мереж; функціональні проблеми; проблеми, зумовлені взаємодією з іншими об’єктами; ландшафтно-рекреаційні; санітарно-гігієнічні; пожежні проблеми; проблеми внутрішньої організації будівлі; інженерні; геологічні; естетичні проблеми; проблеми, пов’язані з впливом на поведінку населення. Ці особливості мають враховуватись під час проектування висотних будівель та прийняття містобудівних, архітектурних, об’ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень із будівництва висотних будинків. **Мета статті** – аналіз особливостей висотних будівель та виявлення факторів, що впливають на вибір містобудівних, об’ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень. **Висновок.** Будівництву висотних об’єктів повинен передувати детальний комплексний аналіз міських територій з виявленням можливих місць розташування висотних акцентів та визначенням можливості їх концентрації. Виявлені території повинні пройти спеціальну підготовку з адаптацією під потреби висотного будівництва. Такі території, залежно від умов, можуть бути знайдені як в історичній частині міста чи на її межах, що майже завжди буде пов’язано з певними складнощами, чи у периферійній зоні або навіть за межами міста, що суттєво спрощує освоєння території. Зазначені особливості зумовили необхідність розроблення нових та вдосконалення існуючих методів формування, оцінки, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень із будівництва висотних будівель, адже усі відомі методи були запропоновані до появи висотних об’єктів.

**Ключові слова:** висотне будівництво, містобудівне рішення, об’ємно-планувальне рішення, конструктивне рішення, інженерне рішення, організаційно-технологічне рішення, вартість.

## ОСОБЕННОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ И ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ЗАЯЦЬ Е.И.<sup>1\*</sup>, к. т. н., доц.,  
ЕПИФАНЦЕВА С. В.<sup>2\*</sup>, соиск.

<sup>1\*</sup> Кафедра материаловедения и обработки материалов, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 47-39-56, e-mail: ze183dici@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

<sup>2\*</sup> Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [svyep@yandex.ru](mailto:svyep@yandex.ru), ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

**Аннотация. Постановка проблемы.** Активный рост численности городского населения привел к дефициту земельных участков. При этом задача обеспечения населения жильем, которое характеризуется высокими потребительскими и эксплуатационными качествами с высоким уровнем благоустройства, стоит очень остро. Одним из путей решения этой задачи является дальнейшее повышение этажности жилых зданий. Повышение этажности жилых и общественных зданий является объективной реальностью на современном этапе градостроительной деятельности в Украине, поскольку промышленные предприятия концентрируются в основном в крупных областных центрах, в которых соответственно активизируется жилищно-гражданское строительство. При этом все участники инвестиционно-строительного процесса заинтересованы в увеличении количества квартир в жилых домах, эффективном использовании земельных участков, а также эффективном использовании инвестиций. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость обеспечения комфортных и безопасных условий жизнедеятельности в высотных зданиях. Одним из важнейших вопросов высотного строительства является место расположения таких объектов, ведь главной задачей при этом является сохранение своеобразной исторической застройки и уникального ландшафта, которые отличают конкретные города и являются их визитной карточкой. Анализируя опыт специалистов, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией высотных объектов, можно определить и классифицировать ряд проблем, которые зачастую возникают при проектировании высотных зданий в исторической среде крупных городов Украины: планировочные проблемы, связанные с включением высотных зданий в транспортную и пешеходную сеть; функциональные проблемы; проблемы, обусловленные взаимодействием с другими объектами; ландшафтно-рекреационные; санитарно-гигиенические; пожарные проблемы; проблемы внутренней организации здания; инженерные; геологические; эстетические проблемы; проблемы, связанные с воздействием на поведение населения. Эти особенности должны учитываться при проектировании высотных зданий и принятии градостроительных, архитектурных, объемно-планировочных, конструктивных, инженерных и организационно-технологических решений по строительству высотных зданий. **Цель статьи** – анализ особенностей высотных зданий и выявление факторов, влияющих на выбор градостроительных, объемно-планировочных, конструктивных, инженерных и организационно-технологических решений. **Вывод.** Строительству высотных объектов должен предшествовать детальный комплексный анализ городских территорий с выявлением возможных мест размещения высотных акцентов и определением возможности их концентрации. Выявленные территории должны пройти специальную подготовку с адаптацией под нужды высотного строительства. Такие территории, в зависимости от условий, могут быть найдены как в исторической части города или на ее границах, что почти всегда будет связано с определенными сложностями, или в периферийной зоне или даже за пределами города, что существенно упрощает освоение территории. Указанные особенности обусловили необходимость разработки новых и совершенствования существующих методов формирования, оценки, обоснования и выбора организационно-технологических решений по строительству высотных зданий, ведь все известные методы были предложены до появления высотных объектов.

**Ключевые слова:** *высотное строительство, градостроительное решение, объемно-планировочное решение, конструктивное решение, инженерное решение, организационно-технологическое решение, стоимость.*

## FEATURES OF HIGH-RISE BUILDINGS AND FACTORS INFLUENCING THE CHOICE CONSTRUCTIVE, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DECISIONS

ZAIATS I.I.<sup>1\*</sup>, *Cand. Sc. (Tech.), Ass.-prof.*,  
 YEPIFANTSEVA S.V.<sup>2\*</sup>, *post. grad. stud.*

<sup>1\*</sup> Department of materials science, State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 47-39-56, e-mail: [zei83dici@mail.ru](mailto:zei83dici@mail.ru), ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

<sup>2\*</sup> Department of planning and organization of production, State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, phone +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [svyep@yandex.ru](mailto:svyep@yandex.ru), ORCID ID: 0000-0001-9296-8745

**Summary. Problem statement.** Strong growth in urban population has led to a shortage of land. Thus the task of providing housing for the population, which is characterized by high consumption and performance with a high level of

improvement, rises very sharply. One way to solve this problem is to further increase the number of storeys of residential buildings. Increasing the number of storeys of residential and public buildings is an objective reality at the present stage of urban development in Ukraine, as industrial enterprises are concentrated mainly in large regional centers, which are respectively activated civil housing. All participants of investment and construction process are interested in increasing the number of apartments in residential buildings, efficient use of land and efficient use of investments. This, in turn, leads to the need to ensure a comfortable and safe living conditions in high-rise buildings. One of the major high-rise construction is the location of such facilities, because the main aim is the preservation of the original historic buildings and the unique landscape that mark a specific city and is their calling card. Analyzing the experience of professionals involved in the design, construction and operation of high-rise buildings, it is possible to identify and classify a number of problems, which often arise in the design of high-rise buildings in historic medium major cities of Ukraine: planning problems associated with the inclusion of high-rise buildings in transport and pedestrian networks; functional problems; problems caused by interaction with other objects; landscape and recreational issues; sanitary problems; fire problems; internal organization of the building; engineering problems; geological problems; aesthetic problems; the problems associated with the impact on the behaviour of the population. These features should be considered when designing high-rise buildings and the adoption of urban planning, architecture, space planning, design, engineering and organizational and technological decisions for the construction of high-rise buildings. **Purpose.** Analysis of the characteristics of high-rise buildings and identify the factors influencing the choice of town-planning, space-planning, constructive, engineering and organizational and technological decisions. **Conclusion.** The construction of high-rise buildings should be preceded by a detailed comprehensive analysis of urban areas, identifying potential locations of vertical accents and determine the feasibility of their concentration. The identified areas should receive specific training on adapting to the needs of high-rise construction. Such areas, depending on conditions, can be found both in the historical part of the city or on its border, which is almost always associated with certain difficulties, or in a peripheral area or even outside the city, which greatly simplifies the development area. These features necessitated the development of new and improvement of existing methods of formation, evaluation, justification and selection of organizational and technological solutions for the construction of high-rise buildings, because all the known methods have been proposed to the emergence of high-rise buildings.

**Keywords:** *high-rise construction, town-planning decision, space-planning decision, constructive decision, engineering decision, organizational and technological decision, cost.*

**Постановка проблеми.** Активне зростання чисельності міського населення зумовило дефіцит земельних ділянок. При цьому завдання забезпечення населення житлом, яке характеризується високими споживчими та експлуатаційними якостями з високим рівнем благоустрою, постає дуже гостро. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми – подальше підвищення поверховості житлових будівель. Підвищення поверховості житлових та громадських будівель – об’єктивна реальність на сучасному етапі містобудівної діяльності в Україні, оскільки промислові підприємства концентруються переважно у великих обласних центрах, у яких відповідно активізується житлово-цивільне будівництво. При цьому всі учасники інвестиційно-будівельного процесу зацікавлені у збільшенні кількості квартир у житлових будинках, ефективному використанні земельних ділянок, а також ефективному використанні інвестицій. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність забезпечення комфортних та безпечних умов життєдіяльності у висотних будівлях.

Одне із найважливіших питань висотного будівництва – це вибір місця розташування таких об’єктів за умови збереження своєї історичної забудови та унікального ландшафту, які визначають конкретні міста та є їх візитівкою.

Аналізуючи досвід фахівців, що займалися проектуванням, будівництвом та експлуатацією висотних об’єктів [1; 2; 4; 5; 7 – 10; 13; 14], можна визначити та класифікувати низку проблем, які найчастіше виникають під час проектування висотних будівель в історичному середовищі великих міст України:

- планувальні проблеми, пов’язані з включенням висотних будівель до транспортної та пішохідної мереж;
- функціональні проблеми;
- проблеми, зумовлені взаємодією з іншими об’єктами;
- ландшафтно-рекреаційні проблеми;
- санітарно-гігієнічні проблеми;
- пожежні проблеми;
- проблеми внутрішньої організації будівлі;

- інженерні проблеми;
- геологічні проблеми;
- естетичні проблеми;
- проблеми, пов'язані з впливом на поведінку населення.

Ці особливості мають урахуватись під час проектуванні висотних будівель та прийняття містобудівних, архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень щодо будівництва висотних будинків.

**Мета статті** – аналіз особливостей висотних будівель та виявлення факторів, що впливають на вибір містобудівних, об'ємно-планувальних, конструктивних, інженерних та організаційно-технологічних рішень.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі проектування, будівництва та експлуатації висотних будівель виникають проблеми, вирішення яких потребує системного підходу до розроблення містобудівних, архітектурних, об'ємно-планувальних, конструктивних, організаційно-технологічних рішень, а також вибору інженерно-технічних систем, що дозволить створювати енергоекономічні, надійні та комфортні будівлі.

Урахування багатьох факторів і параметрів, що впливають на вибір містобудівних, архітектурних, конструктивних, об'ємно-планувальних, інженерних рішень під час проектування, будівництва та експлуатації висотних будівель – складне науково-прикладне завдання. Його виконання потребує визначення стану та оцінки ґрунтів, горизонтальних аеродинамічних навантажень, вертикальних навантажень від будівлі, впливу температури і вологості. Крім цього враховуються протипожежні, санітарно-гігієнічні вимоги, питання експлуатації та встановлення інженерного обладнання, безпеки висотної будівлі, психологічного впливу висоти на людей, які перебувають у висотній будівлі [5; 7; 10].

Приймають містобудівні рішення щодо розміщення висотних будівель у межах населених пунктів та вибираючи ділянки під висотну будівлю, необхідно:

- враховувати містобудівне зонування міської території, включаючи проведення візуально-ландшафтної оцінювання впливу висотного будівництва на прилеглу і загальноміську забудову;

- проводити оцінювання геотехнічних умов вибраної ділянки і прогноз змін геолого-гідрологічної ситуації на забудовуваній ділянці і прилеглих територіях;

- визначати можливості ресурсного забезпечення інженерних мереж і транспортних магістралей;

- узгоджувати з авіаційними службами можливість розміщення об'єктів висотного будівництва;

- оцінювати прогнозний мікроклімат, освітленість, інсоляцію як самих будинків, так і можливу зміну цих параметрів для забудови прилеглих територій [4; 6; 7; 12].

Під час вибору земельної ділянки для об'єкта висотного будівництва одним із основних факторів ризику є оцінка несної здатності ґрунту. Помилки у визначенні властивостей ґрунтів спричинюють руйнування будівлі, невиконання термінів будівництва і додаткових витрат. Вартість котлованих і фундаментних робіт становить приблизно 10 % від загальної вартості будівництва [3; 10].

Об'ємно-планувальні рішення будівель та функціональних елементів мають забезпечувати виконання покладених на них функцій, здійснення технологічних процесів, а також можливість евакуації людей та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Об'ємно-планувальні рішення будівель повинні враховувати використання всього внутрішнього простору, включаючи цокольну і підземну частини з дотриманням вимог чинних будівельних, санітарно-гігієнічних і протипожежних норм.

Кількість поверхів надземної частини залежить від містобудівної ситуації, архітектурно-планувального рішення ділянки забудови і розміщення будівель у межах комплексів.

Висота поверхів будинків залежить від функціонального призначення приміщень,



але не менше встановлених санітарно-гігієнічних норм.

Висота технічних поверхів установлюється з урахуванням конструктивно-технологічних вимог, що пред'являються до цих приміщень.

Висотні будівлі розміщуються відповідно до планів територіального розвитку міст та з урахуванням їх естетичного, технічного, соціально-психологічного впливу на навколишнє середовище, об'єкти будівництва та людей [4; 7; 13].

У кожному висотному будинку або в будівлях, які входять до складу висотних багатофункціональних комплексів, повинна бути передбачена автоматизована система моніторингу та управління.

Для висотного будівництва основним принципом є забезпечення безпеки висотної будівлі, в першу чергу, шляхом створення запасу міцності конструктивних систем. Зі збільшенням висоти будівлі вибір ефективних конструктивних систем набуває більшої важливості.

Проектуючи висотний будинок необхідно створити таку конструктивну систему, яка б інтегрувала систему горизонтальних навантажень на поверхах, систему вертикальних навантажень та їх передачу з поверхів на основу, систему бічних горизонтальних навантажень і підвищення жорсткості споруди.

Поверховість будівель визначає вибір конструктивних систем. Під час будівництва висотних будівель спочатку застосовували три основні конструктивні системи: каркасну, каркасно-стовбурову і безкаркасну з паралельними несними стінами. Потім були розроблені такі системи, як каркасна з діафрагмами жорсткості, рамно-каркасна, безкаркасна з перехресно-несними стінами, стовбурова, коробчаста (оболонкова), стовбурово-коробчаста.

*Каркасна система з діафрагмами жорсткості* забезпечує більшу жорсткість конструкцій. Найчастіше застосовується в спорудженні житлових будинків, оскільки цьому відповідає планувальна структура.

Висота будівель може досягати 40 поверхів. При прагненні забезпечити більшу жорсткість конструктивної системи різко збільшується маса споруди й обмежується планувальна гнучкість квартир.

*Каркасні та рамно-каркасні системи* застосовуються у випадку проектування будівель висотою до 100 – 150 м, яка вважається граничною, за більшої висоти ці системи не забезпечують необхідної жорсткості.

Для підвищення жорсткості і забезпечення більш вільного планування часто застосовуються *стовбурові і каркасно-стовбурові системи*.

Удосконалення конструкцій висотних будівель зумовило використання зовнішніх стін як жорсткої замкнутої оболонки, що сприймає горизонтальні навантаження.

*Коробчасті або оболонкові системи* застосовують для підвищення і гнучкої жорсткості висотних будівель.

На основі розглянутих конструктивних систем розрізняють такі форми планів висотних будівель: квадратний план, круглий план, прямокутний план, план зігнутої форми.

Найбільш стійкі кругла й овальна форми плану.

Квадратна форма плану найбільш популярна для будівель понад 60 поверхів.

Застосування Г-подібної і Н-подібної форм у плані сприяє збільшенню показників міцності і жорсткості будівлі.

Обриси плану, його композиційне рішення впливає із загальної архітектури будівлі, архітектурного образу, що відображає певну ідею, функції, розміщення ліфтів, місце розташування в міському середовищі, прийнятий конструктивний вузол жорсткості.

Висотні будівлі за об'ємно-просторовим композиційним рішенням фасадів можуть мати форму циліндра, піраміди, форму, яка звужується догори, трикутної призми, еліптичного циліндра, вертикальної оболонки. Найбільш стійкі форми, які звужуються догори.

Поверховістю будівель визначається вибір не тільки конструктивних систем, а й

конструктивних матеріалів. Наразі у технології будівництва висотних будівель основне місце постає залізобетон, який прийшов на зміну сталевому каркасу та має низку переваг: економічність, підвищену міцність та вогнестійкість.

Висотні будівлі, що мають висоту понад 25 поверхів, зазнають більш інтенсивного впливу вітру, шуму, температури повітря, забруднення навколишнього середовища. Вплив цих факторів на таку будівлю змінюється по всій її висоті. Відповідно будівля має задовольняти низку вимог, зокрема вимоги до систем забезпечення якості мікроклімату та екологічної безпеки приміщень, енергоефективності будівлі, ступеня її інтелектуалізації тощо [3; 8; 11].

**Висновки.** Будівництву висотних об'єктів повинен передувати детальний комплексний аналіз міських територій з виявленням можливих місць розташування висотних акцентів та визначенням можливості їх концентрації. Виявлені

території повинні пройти спеціальну підготовку з адаптацією під потреби висотного будівництва. Такі території, залежно від умов, можуть бути обрані як в історичній частині міста чи на її межах ( що майже завжди буде пов'язано з певними складнощами), чи у периферійній зоні або навіть за межами міста, що суттєво спрощує освоєння території.

Зазначені особливості зумовили необхідність розроблення нових та вдосконалення існуючих методів формування, оцінювання, обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень із спорудження висотних будівель, адже всі відомі методи були запропоновані до появи висотних об'єктів. Складне завдання – вибір моделей прийняття та узгодження багатоітераційних організаційно-технологічних рішень за участю великої кількості фахівців і експертів.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бадаян Г. В. Технологические основы возведения монолитных железобетонных каркасов в высотном жилищном строительстве : дис. ... доктора техн. наук : 05.23.08 / Г. В. Бадаян. – Киев, 2000. – 409 с.
2. Большаков В. И. Использование сталей повышенной прочности в новом высотном строительстве и реконструкции / В. И. Большаков, О. В. Разумова. – Днепропетровск : Пороги, 2008. – 214 с.
3. Генералов В. П. Особенности проектирования высотных зданий : учеб. пособие / В. П. Генералов. – Самара : Самарск. гос. арх.-строит. ун-т, 2009. – 296 с.
4. Гончаренко Д. Ф. Возведение многоэтажных каркасно-монолитных зданий : монография / Д. Ф. Гончаренко, Ю. В. Карпенко, Е. И. Меерсдорф ; под ред. Д. Ф. Гончаренко. – Киев : А+С, 2013. – 128 с.
5. Граник Ю. Г. Строительство высотных зданий : монография / Ю. Г. Граник. – Москва : ЦНИИЭП жилых и общественных зданий, 2010. – 480 с.
6. Колясников В. А. Теория градостроительства: современные направления и концепции / В. А. Колясников. – Екатеринбург : Архитектон, 2003. – 322 с.
7. Конструктивные решения высотных зданий / В. Теличенко, Е. Король, П. Каган, С. Комиссаров, С. Арутюнов // Высотные здания. – 2008. – № 4. – С. 102 – 109.
8. Маклакова Т. Г. Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования : монография / Т. Г. Маклакова. – Москва : АСВ, 2008. – 160 с.
9. Проектирование современных высотных зданий / [Сюй Пэйфу, Фу Сюси, Ван Цуйкунь, Сяо Цунчжэнь]. – Москва : АСВ, 2008. – 469 с.
10. Реусов В. А. Формирование и оценка качества проектных решений в строительстве / В. А. Реусов, В. И. Торкатюк, В. В. Пушкаренко. – Киев : Будивельник, 1988. – 208 с.
11. Современное высотное строительство : монография / под ред. М. Н. Щукиной. – Москва : ИТЦ Москомархитектуры, 2007. – 440 с.
12. Тетиор А. Н. Городская экология / А. Н. Тетиор. – Москва : Академия, 2008. – 336 с.
13. Хэ Цзиньчао. Сто высотных зданий. Примеры объемно-планировочных решений / Хэ Цзиньчао, Сунь Лицзюнь ; пер. с кит. Ян Бинхао ; науч. ред. Т. Г. Маклакова. – Москва : АСВ, 2007. – 132 с.
14. Mir V. A. Evolution of concrete skyscrapers: from Ingalls to Jin mao / V. Ali Mir // Electronic Journal of Structural Engineering. – 2001. – Vol. 1, № 1. – P. 2-14.

## REFERENCES

1. Badeyan G. V. *Tekhnologicheskie osnovy vozvedeniya monolitnykh zhelezobitonykh karkasov v vysotnom zhylishchnom stroitel'stve* [Technological basis for the construction of monolithic reinforced concrete frames in high-rise residential construction ]. Aftoreferat Diss. Kiev, 2000. 409 p. (in Russian ).
2. Bolshakov V. I. *Ispol'zovanie staley povyshennoy prochnosti v novom vysotnom stroitel'stve i rekonstruktsii* [The use of high strength steel in a new building construction and renovation]. Dnepropetrovsk, Porogi, 2008. 214 p. (in Russian ).
3. Generalov V. P. *Osobennosti proektirovaniya vysotnykh zdaniy* [Features of design of tall buildings.]. Uchebnoe posobie- The manual. Samara, Samara state architecture and civil engineering university, 2009. 296 p. (in Russian ).
4. Goncharenko D. F. *Vozvedenie mnogoetazhnykh karkasno-monolitnykh zdaniy* [The construction of multi-storey frame-monolithic buildings: monograph]. *Monografiya-* Monograph.Kiev , A+S, 2013. 128 p. ( in Russian ).
5. Granik Yu. G. *Stroitel'stvo vysotnykh zdaniy* [The construction of tall buildings:] *Monografiya* –Monograph. Moscow, OAO 'TsNIEP zhilykh i obshchestvennykh zdaniy', 2010. 480 p. ( in Russian ).
6. Kolyasnikov V. A. *Teoriya gradostroitel'stva: sovremennye napravleniya i kontseptsii* [Theory of urban development: current trends and concepts ] . Ekaterinburg, Arkhitekton, 2003. 322 p. ( in Russian ).
7. Maklakova T. G. *Vysotnye zdaniya. Gradostroitel'nye arkhitekturno - konstruktivnye problemy proektirovaniya* [ High-rise buildings. Urban planning and architectural structural problems of planning]. *Monografiya* - Monograph Moscow, ASV, 2008. 160 p. (in Russian ).
8. Syuy Peyfu, Fu Syusi, Van Tsuykun, Syao Tsunchzhen *Proektirovanie sovremennykh vysotnykh zdaniy* [The design of modern high-rise buildings]. Moscow, ASV, 2008. 469 p. (in Russian ).
9. Reusov V. A. *Formirovanie i otsenka kachestva proektnykh resheniy v stroitel'stve* [Formation and evaluation of the quality of design solutions in the construction ]. Kiev, Budivelnik, 1988. 208 p. (in Russian ).
10. Schukina M. N. *Sovremennoe vysotnoe stroitel'stvo* [Modern high-rise construction].*Monografiya* –Monograph .Moscow, GUP «ITTs Moskomarhitektury», 2007. 440 p. ( in Russian ).
11. Telichenko V. *Konstruktivnye resheniya vysotnykh zdaniy* [Constructive solutions for high-rise buildings ].*Vysotnye zdaniya* - Tall buildings. 2008. no. 4, pp. 102 -109. ( in Russian ).
12. Tetior A. N. *Gorodskaya ekologiya* [ Urban ecology]. Moscow, Academy, 2008. 336 p. ( in Russian ).
13. He Tszinchao. *Sto vysotnykh zdaniy.Primery ob'emno-planirovochnykh resheniy* [One hundred high-rise buildings. Examples of space-planning decisions ]. Moscow, ASV, 2007. 132 p. (in Russian ).
14. Mir V. Ali. Evolution of concrete skyscrapers: from Ingalls to Jin mao .*Electronic Journal of Structural Engineering*. 2001.,Vol. 1,no.1, pp. 2-14.

*Стаття рекомендована до друку 12.02.2015 р. Рецензент: д-р т.н., проф. Т. С. Кравчуновська.*  
Надійшла до редколегії 10.02.2015 р. Прийнята до друку 13.02.2015 р.

УДК 613.6.03.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА АККУМУЛЯТОРНЫХ ЗАВОДАХ

МОРГАЧЁВА В. И.\* к. мед. н., ст. науч. сотр.

\*Институт транспортных систем и технологий НАН Украины, ул. Писаржевского, 5, г. Днепропетровск, 49000, Украина, e-mail: morgacheva\_v@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5849-884X

**Аннотация.** Проведен анализ существующих институтов нормирования и сертификации в области природопользования применительно к производству аккумуляторов. Проанализировано существующее положение на аккумуляторных заводах. Виды и количество загрязняющих веществ зависят от технологических процессов. Установлено, что для снижения воздействия выбросов аккумуляторных заводов на окружающую среду необходимо выполнение ряда организационных мероприятий, предусмотренных действующими законодательными актами и нормативными документами. На основании результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха, технологических процессов, представленных в данной работе, является возможным в полном объеме определить мероприятия по охране окружающей среды от выбросов.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, вредные выбросы в атмосферу, природоохранная деятельность, гигиенические факторы, гигиенические требования к охране окружающей среды, аккумуляторное производство.

## ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ОХОРОНИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ НА АКУМУЛЯТОРНИХ ЗАВОДАХ

МОРГАЧОВА В. І.\* к. мед. н., ст. наук. співр.

\*Институт транспортных систем і технологій НАН України, вул. Писаржевського, 5, м. Дніпропетровськ, 49000, Україна, e-mail: morgacheva\_v@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5849-884X

**Анотація.** Проведено аналіз існуючих інститутів нормування і сертифікації в галузі природокористування стосовно виробництва акумуляторів. Проаналізовано існуючий стан на акумуляторних заводах. Види та кількість забруднювальних речовин залежать від технологічних процесів. Установлено, що для зниження впливу викидів акумуляторних заводів на навколишнє середовище необхідно виконання низки організаційних заходів, передбачених чинними законодавчими актами та нормативними документами. На підставі наведених результатів досліджень забруднення атмосферного повітря, технологічних процесів можливо у повному обсязі визначити заходи з охорони навколишнього середовища від викидів.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, шкідливі викиди в атмосферу, природоохоронна діяльність, гігієнічні фактори, гігієнічні вимоги до охорони навколишнього середовища, акумуляторне виробництво.

## HYGIENIC REQUIREMENTS FOR AIR PROTECTION FROM POLLUTION BATTERY FACTORY

MORGACHEVA V. I \* Cand. Sc. (Med.)

\*Research officer Institute of Transport Systems and Technologies, National Academy of Sciences of Ukraine, Pysarzhevskoho str., e-mail: morgacheva\_v@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5849-884X

**Summary.** In the scientific article "Hygienic requirements for air protection from pollution at a battery factory," an analysis of existing institutions, regulation and certification in the field of nature in relation to the production of batteries is done. It was established that in order to reduce the impact of emissions storage plants on the environment it is necessary to perform a number of organizational activities according to the active laws and regulations. Based on the results of studies of air pollution, technological processes presented at present work, it is possible to fully determine the measures to protect the environment from emissions.

**Keywords:** air, air emissions, environmental protection, hygiene factors, hygienic requirements for environmental protection, battery-production.

Как известно, любая хозяйственная деятельность предприятия оказывает негативное воздействие на окружающую среду в большей или меньшей степени. Аккумуляторные предприятия в основном воздействуют на состояние воздушного бассейна выбросами загрязняющих веществ. Загрязнение происходит в результате поступления в атмосферный воздух продуктов сгорания топлива, выбросов газообразных и взвешенных веществ от различных производств, выхлопных газов автомобильного транспорта, испарений из емкостей для хранения химических веществ и топлива, пыли узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих материалов, топлива и т. п. Производство свинцовых аккумуляторов характеризуется выделением аэрозолей высокотоксичных веществ, основными из которых являются свинец и серная кислота. [1].

Поэтому в Украине были введены институты нормирования и сертификации в области природопользования.

Природоохранная деятельность закреплена законодательными и нормативными документами, в том числе по охране атмосферного воздуха.

1. Закон Украины “Об охране окружающей природной среды” (1992 г.) регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения природной среды и предотвращения ее загрязнения.

2. Закон Украины “Об охране атмосферного воздуха” (2001 г.) содержит меры охраны атмосферного воздуха, в том числе регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками загрязнения, а также передвижными средствами и установками, ответственность за нарушение закона.

3. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН 245-71 устанавливают санитарные требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых предприятий, зданий и сооружений

4. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух Минэкологии

Украины, (1992 г.) приводим список загрязняющих веществ, их коды и значения предельно допустимых концентраций.

5. Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, лимитов использования природных ресурсов, размещение отходов (1992 г.) устанавливает порядок разработки и утверждения экологических нормативов, состав государственных органов, осуществляющих эту работу.

6. ГОСТ 17.0.0.04-90 “Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия” устанавливает обязательность и порядок разработки, согласования и утверждения экологического паспорта Госкомприрода СССР.

7. ГОСТ 17.2.2.03-87 “Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями”. Стандарт устанавливает нормы и методы измерения содержания окиси углерода в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями при работе на двух режимах холостого хода при минимальной и повышенной частоте вращения вала двигателя. Госстандарт СССР.

8. ГОСТ 2743-87 “Внешний шум автотранспортных средств. Допускаемые уровни и методы измерений”. Стандарт устанавливает допустимые уровни внешнего шума и методы его измерения. Госстандарт СССР.

9. ГОСТ 12.1.003 “Шум. Общие требования безопасности”. Стандарт предусматривает требования по безопасности уровней шума. Госстандарт Украины, 2003 г.

10. ОНД-86 “Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий”. Госкомгидромет.

Чтобы улучшить технологические процессы в производстве аккумуляторов, а также снизить их негативное воздействие на окружающую среду, от предприятия требуется оформление нормативно-разрешительной документации в части

природопользования, выполнения природоохранных мероприятий и лицензирования деятельности. В статье проведен анализ нормативных документов, существующего положения на аккумуляторных предприятиях и разработаны меры по улучшению экологической работы на заводах.

В соответствии с требованиями закона Украины «Об охране атмосферного воздуха» юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должны разрабатывать и осуществлять мероприятия по охране атмосферного воздуха. Производство и использование на территории Украины технических, технологических установок, транспортных средств допускаются только при наличии сертификатов, устанавливающих соответствие содержания вредных (загрязняющих) веществ в их выбросах техническим нормативам выбросов. Запрещается выброс в атмосферный воздух веществ, степень опасности которых для жизни и здоровья человека и для окружающей природной среды не установлена.

Виды и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу аккумуляторным заводом, зависят от технологических процессов производств. На предприятии требуется составление перечня производств и объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферы. Необходимо указание видов загрязняющих веществ в выбросах, их класса опасности и параметров выбросов. При этом необходимо определить объекты и производства (источники загрязнения атмосферы), характеристики источников выброса (размеры, высота, расположение). Необходимо иметь перечень вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу, а также перечень вредных веществ с суммирующим вредным воздействием, класс их опасности, количество загрязняющих веществ, интенсивность и параметры выбросов.

Важными являются данные приземных концентраций загрязняющих веществ на

территории объекта, в границах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и на прилегающей селитебной территории. Необходимо учитывать величину валовых выбросов загрязняющих веществ от организованных и неорганизованных источников по отдельным производствам и в целом по предприятию, параметры возможных залповых и аварийных выбросов.

В соответствии с законом Украины «Об охране атмосферного воздуха» выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании специального разрешения, которым устанавливаются предельно допустимые выбросы и другие условия, обеспечивающие охрану атмосферного воздуха.

При отсутствии разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также при нарушении условий, предусмотренных данными разрешениями, выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух могут быть ограничены, приостановлены или прекращены. Это определено Указом Министерства охраны окружающей среды Украины от 09.03.2006 г.

Предписания об ограничении выбросов до уровня, установленного соответствующими разрешениями, выдаются предприятиям, имеющим стационарные источники выбросов, при установлении превышения предельно допустимых выбросов или временно согласованных выбросов. Предписания о приостановлении выбросов и вредных физических воздействий выдаются предприятиям, имеющим стационарные источники выбросов, в следующих случаях:

- при невыполнении предписаний об ограничении выбросов;
- при невыполнении плана уменьшения выбросов в период неблагоприятных метеорологических условий.
- при отсутствии разрешений на выбросы.

Выдача предписаний об ограничении, приостановлении и прекращении выбросов осуществляется на основании протоколов о

нарушениях законодательства Украины в области охраны атмосферного воздуха. С момента получения лицом, имеющим стационарные источники выбросов, предписания о приостановлении или прекращении выбросов действие соответствующего разрешения приостанавливается или оно аннулируется.

В соответствии с требованиями закона Украины “Об охране атмосферного воздуха” юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, должны проводить их инвентаризацию. Для определения количества и состава выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, необходимых для заполнения формы государственной статистической отчетности “2 ТП-воздух” и правильного внесения платежей за негативное воздействие на окружающую среду, предприятие обязано организовать первичный учет по охране атмосферного воздуха. Данные первичного учета заносятся в типовые формы ПОД-1 “Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик”, ПОД-2 “Журнал учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха” и ПОД-3 “Журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок”.

В соответствии с законом Украины “Об охране атмосферного воздуха” в целях государственного регулирования выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух устанавливаются технические нормативы выбросов и предельно допустимые выбросы. Технический норматив выброса – норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для источников выбросов, технологических процессов, оборудования и отражает максимально допустимую массу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух в расчете на единицу продукции и другие показатели.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) – норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух. Он устанавливается

для каждого стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновой загрязненности атмосферного воздуха при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других экологических нормативов.

В случае невозможности соблюдения юридическими лицами, имеющими источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, предельно допустимых выбросов территориальные органы специально уполномоченного органа в области охраны атмосферного воздуха могут устанавливать для таких источников временно согласованные нормы выбросов.

Временно согласованные нормы выбросов устанавливаются на период поэтапного достижения предельно допустимых выбросов при условии соблюдения технических нормативов выбросов и наличия плана уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. План уменьшения выбросов разрабатывается и осуществляется юридическими лицами, для которых устанавливаются временно согласованные нормы выбросов, с учетом степени опасности указанных веществ для здоровья человека и окружающей природной среды.

В соответствии с требованиями закона Украины “Об охране атмосферного воздуха” разработка предельно допустимых и временно согласованных норм выбросов обеспечивается предприятием, имеющим стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. При определении нормативов выбросов применяются методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. Разработка предельно допустимых и временно согласованных норм выбросов обеспечивается:

- на основе проектной документации в отношении вводимых в эксплуатацию новых и (или) реконструированных объектов

хозяйственной и иной деятельности;

- данных инвентаризации выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух в отношении действующих объектов хозяйственной и иной деятельности.

Администрация аккумуляторных предприятий должны проводить инвентаризацию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух один раз в пять лет. В случае реконструкции и изменения технологии предприятие производит уточнение данных проведенной ранее инвентаризации. При инвентаризации должны быть учтены все поступающие в атмосферу загрязняющие вещества, которые присутствуют в материальном балансе применяемых технологических процессов, от всех стационарных источников загрязнения (организованных и неорганизованных), имеющих на предприятии, и от автотранспорта.

Выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарным источником допускается на основании разрешения. Разрешением на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух устанавливаются предельно допустимые нормы выбросов и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха.

Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) в атмосферный воздух разрабатывается администрацией аккумуляторного завода в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями", "Методикой расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86", "Рекомендациями по оформлению и содержанию проекта нормативов допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий" и другой действующей нормативно-методической документацией.

Для установления нормативов выбросов и получения разрешения природопользователь представляет в специально уполномоченный орган в области охраны окружающей среды

следующие документы:

- проектно-нормативную документацию, включающую согласованный в установленном порядке план-график контроля за соблюдением нормативов допустимых выбросов;

- заключение органов санэпидемслужбы по итогам рассмотрения проектно нормативной документации.

По результатам экспертизы проектно-нормативной документации специально уполномоченный орган в области охраны окружающей среды оформляет норматив предельно допустимых выбросов и разрешение на выброс загрязняющих веществ. Нормативы допустимых выбросов в атмосферу устанавливаются на срок пять лет, а разрешение на выброс загрязняющих веществ в атмосферу выдается на один год.

При невозможности соблюдения нормативов предельно допустимых выбросов природопользователю устанавливаются лимиты на выбросы, действующие только в период проведения мероприятий по охране окружающей среды, внедрения наилучших существующих технологий и (или) реализации других природоохранных проектов с учетом поэтапного достижения установленных нормативов предельно допустимых выбросов.

При отсутствии разрешений на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также при нарушении условий, предусмотренных данными разрешениями, выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух могут быть ограничены, приостановлены или прекращены.

При получении прогнозов неблагоприятных метеорологических условий юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, обязаны проводить мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух. Эти мероприятия должны быть согласованы с территориальными органами специально уполномоченного органа исполнительной власти в области охраны атмосферного воздуха, обеспечивающими контроль за



проведением и эффективностью указанных мероприятий.

В соответствии с законом Украины «Об охране окружающей среды» юридические и физические лица, осуществляющие эксплуатацию автомобильных транспортных средств, обязаны соблюдать нормативы допустимых выбросов веществ, а также принимать меры по обезвреживанию загрязняющих веществ, в том числе их нейтрализации, снижению уровня шума и иного негативного воздействия на окружающую среду.

Основные направления воздухоохраных мероприятий для действующих производств включают технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

Технологические мероприятия включают:

- использование более прогрессивной технологии по сравнению с применяющейся на других предприятиях для получения той же продукции;

- замену вредных веществ в производстве менее вредными, сухих способов переработки пылящих материалов – мокрыми;

- увеличение единичной мощности агрегатов при одинаковой суммарной производительности;

- применение в производстве более «чистого» вида топлива; применение рециркуляции дымовых газов;

- внедрение наиболее совершенной структуры газового баланса предприятия.

К специальным мероприятиям, направленным на сокращение объемов и токсичности выбросов объекта и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ, относятся:

- сокращение неорганизованных выбросов;

- очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов; улучшение условий рассеивания выбросов [3];

- максимально возможную герметизацию пылящего технологического и транспортного оборудования и устройство специальных укрытий у всех мест пылеобразования; устройство аспирации укрытий оборудования при литейных, шлифовальных, заточных,

обдирочных операциях, при обработке графита, пластмассы, дерева, при применении СОЖ, эрозийной обработки и при других процессах с выделением вредных веществ;

- следует использовать оборудование с индивидуальными пылеулавливателями и специальными очистителями воздуха;

- применение фильтровентиляционных агрегатов для очистки воздуха при проведении сварочных работ, эффективную очистку воздуха аспирационными системами перед выбросом в атмосферу;

- для полной ликвидации выделений щёлочи на операциях мойки и очистки деталей рекомендуется замена каустической соды синтетическими моющими средствами;

- использование припоев для мягкой пайки с содержанием свинца не более 70%;

- применение при пайке газа или сжатого воздуха с интенсивностью открытого пламени, обеспечивающего только процесс расплавления припоя и разогрев шва, сведением к минимуму применения газовых горелок больших номеров с интенсивным пламенем, с обязательным оснащением горелки клапанами, отсекающими;

- применение лакокрасочных материалов, не содержащих органических растворителей (порошковых, вододисперсионных и водоразбавленных красок);

- мероприятия при работе со свинцом (2);

- блокировка аспирационных систем с технологическим оборудованием и автоматизация устройств по увлажнению материала и гидрообеспыливание;

- мероприятия по снижению шумового загрязнения атмосферы следует выполнять в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 и СНиП 2-12-77;

- расчёт концентрации вредных веществ, содержащихся в выбросах при неблагоприятных метеорологических условиях, следует производить в соответствии с методикой нормативного документа ОНД - 86 Госкомгидромета.

Таким образом, для снижения воздействия выбросов аккумуляторных заводов на окружающую среду необходимо

выполнение мероприятий, утвержденных законодательными и нормативными документами. Виды и количество загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу аккумуляторными заводами зависят от технологических процессов производств. Выполненная работа позволяет на основании исследований, проведенных для изучения загрязнения атмосферного воздуха, технологических процессов, в полном объеме определить мероприятия по охране внешней среды от выбросов в атмосферу.

### Выводы

1. Аккумуляторные предприятия являются источниками загрязнения атмосферного воздуха.
2. Природоохранная деятельность предприятий закреплена законодательными

и нормативными актами.

3. Для снижения негативного влияния на окружающую среду производства на предприятии требуется оформление нормативно-разрешительной документации.

4. Нормативно-разрешительная документация должна быть представлена как:

- обосновывающая документация;
- разрешительная документация;
- организационно-распорядительная документация;

- плановая документация;
- договорная документация;
- отчетная документация.

5. Определены основные направления воздухоохраных мероприятий на аккумуляторном производстве.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий : ОНД-86. – [Взамен СН 369-74 ; введ. 1987-01-01]. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1986. – 92 с.
2. Моргачева В. И. Исследования загрязнения атмосферного воздуха аккумуляторными предприятиями / В. И. Моргачева // Отчет о научно-исследовательской работе в области создания магнитолевитирующих транспортных систем и модулей бортового электрообеспечения / Ин-т трансп. систем и технологий НАН Украины “Трансмаг”. – Днепропетровск, 2007. – Т. 21. – С. 23-29.
3. Моргачева В. И. Санитарно-гигиенические требования к размещению аккумуляторных предприятий / В. И. Моргачева // Разработка математических моделей и исследование наземных высокоскоростных магнитолевитирующих транспортных средств и перспективных систем энергообеспечения : отчет о НИР / Ин-т трансп. систем и технологий НАН Украины “Трансмаг”. – Днепропетровск, 2002. – Т. 11. – С. 48-54.
4. Моргачева В. И. Санитарно-гигиенические требования к условиям труда со свинцом на аккумуляторных предприятиях / В. И. Моргачева // Разработка математических моделей массообмена в электродах свинцово-кислотного аккумулятора : отчет о НИР / Ин-т трансп. систем и технологий НАН Украины “Трансмаг” . – Днепропетровск, 2011. – Т. 15. – С. 40-45.
5. Об охране атмосферного воздуха : Закон Украины [принятый 16 октября 1992 г. № 2707-ХІІ с изм. и доп., по состоянию на 1 мая 2014 г.] / Верховная Рада Украины. – Режим доступа: [http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon\\_show.php?zakon\\_id=1332&dbname=laws\\_rus\\_1992](http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon_show.php?zakon_id=1332&dbname=laws_rus_1992).
6. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности : ГОСТ 17.2.2.03-87. – Москва, 1987. – 8 с. – (Госстандарт СССР).
7. Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения : ГОСТ 17.0.0.04-90. – Переизд. – Введен 05.10.1990. – Москва, 1996. – 12 с. : ил.
8. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух / НИИ Атмосфера [и др.]. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – Санкт-Петербург, 2010. – 249 с.
9. Про охорону навколишнього середовища : Закон України [прийнятий 25 червня 1991 р. № 1264-ХІІ зі змінами і допов., станом на 01.01.2015] / Верховна Рада УРСР. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
10. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий : СН 245-71 : утв. 5 ноября 1971 г. № 179 / Госстрой СССР. – Москва, 1972. – 172 с.
11. Шум. Общие требования безопасности : ГОСТ. 12.1.003-83. – Переизд. апр. 1982 г. с изм. 1. – Взамен ГОСТ 12.1.003-68 ; введ. 01.07.84. – Москва : Изд-во стандартов, 1982. – 9 с. : ил. – (Система стандартов).

## REFERENCES

1. *Metodika rascheta kontsentratsiy v atmosfernom vozduhe vrednykh veshchestv, soderzhashchihsya v vybrosakh predpriyatiy OND-86. Vzamen SN 369: vved 1987-01-01*. [Method of calculation of concentrations in the air of harmful substances in industrial emissions]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986. 92 p. (in Russian).
2. Morgacheva V.I. *Issledovaniya zagryazneniya atmosfernogo vozduha akkumulyatornymi predpriyatiyami Otchet o nauchno - issledovatel'skoy rabote v oblasti sozdaniya magnitolevitiruyushchikh transportnykh system i moduley bortovogo elekro obespecheniya*. [Studies of air pollution rechargeable enterprises Report on scientific research work in the field of transport systems and modules onboard electrical supply]. Institut transportnykh system i tekhnologiy NAN Ukrainy "Transmag." – Institute of transport systems and technologies, National Academy of Sciences of Ukraine "Transmag". Dnepropetrovsk, 2007, v.21, pp. 23-29. ( in Russian ).
3. Morgacheva V.I. *Sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k razmeshcheniyu akkumulyatornykh predpriyatiy. Otchet o nauchno - issledovatel'skoy rabote. Razrabotka matematicheskikh modeley i issledovanie nazemnykh vysokoskorostnykh magnitolevitiruyushchikh transportnykh sredstv I perspektivnykh system enrgoobespecheniya* [Sanitary and hygienic requirements for the placement of storage enterprises. Report on scientific research work. Development of mathematical models and research of high-speed terrestrial magnitolevitiruyushchih vehicles and advanced energy systems]. Institut transportnykh system i tekhnologiy NAN Ukrainy "Transmag". -- Institute of transp. systems and technologies, National Academy of Sciences of Ukraine "Transmag" Dnepropetrovsk. 2002, v.11, pp. 48 – 54. ( in Russian ).
4. Morgacheva V.I. *Sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k usloviyam truda so svintsom na akkumulyatornykh predpriyatiyakh. Otchet o nauchno -issledovatel'skoy rabote. Razrabotka matematicheskikh modeley mass obmena v elektrodakh svintsovokisllogo akkumulyatora* [Hygiene requirements to working conditions and lead to storage facilities. Report on scientific research work. Development of mathematical models of mass transfer in the electrodes of lead acid battery]. Institut transportnykh system i tekhnologiy NAN Ukrainy "Transmag". – Institute of transp. systems and technologies, National Academy of Sciences of Ukraine "Transmag". Dnepropetrovsk, 2011, v.15, pp. 40-45. ( in Russian ).
5. *Ob ohrane atmosfernogo vozduha: Zakon Ukrainy 6 oktyabrya 1992 no.2707-XII s izm. i dop. po sostyaniyu na 1 maya 2014*. [About air Protection: Law of Ukraine [October 16, 1992 no.2707-XII with change on May 1, 2014]. Verhovnaya rada Ukrainy-Verkhovna Rada of Ukraine. (in Russian). Available at: [http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon\\_show.php?zakon\\_id=1332&dbname=laws\\_rus\\_1992](http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon_show.php?zakon_id=1332&dbname=laws_rus_1992).
6. *Okhrana prirody Atmosfera. Normy i metody izmereniy soderzhaniya okisi uglevoda I uglevodorodov v otrabotavshchih gazah avtomobiley s benzinovymi dvigatelyami.Trebovaniya bezopasnosti.GOST 17.2.2.03-87*. [The Nature safety. The Atmosphere. Limits and methods of measurement of carbon monoxide and hydrocarbons in the exhaust gases of vehicles with gasoline engines. Safety requirements State standart 17.2.2.03-87]. Gosstandart SSSR, Moscow, 1987.8p. ( in Russian ).
7. *Okhrana prirody. Ekologicheskiy passport promyshlennogo predpriyatiya. Osnovnye polozeniya Gost 17.0.0.04.90*[The Nature safety. Environmental passport of industrial enterprise. Fundamentals. State standart 17.0.0.04.90 ]. Moscow,1996.12p. ( in Russian ).
8. *Perechen' i kody veshchestv zagryaznyauyshchih atmosfery vozduh* [List and codes and pollutant air]. NII Atmosfera. Sankt-Peterburg, 2010.249p. ( in Russian ).
9. *Pro okhoronu navkolyshnogo seredovyshcha: Zakon Ukrainu, pryiniaty 25 chervnia 1991 no.1264-XII zi zminamy i dopovnenniamy stanom na 01.01.201*. [About environmental protection .The law of Ukraine dated on 25 June 1991 ]. (inUkrainian). Aavailable at : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
10. *Sanitarnye normy proektirovaniya promyshlennykh predpriyatiy SN 245-71utv.5 noyabrya 1971 № 179* [Sanitary design standards of industrial enterprises. SN 245-71dated. On 5 november 1971 no.179.]. Gosstroy SSSR, Moscow , 1972. 172 p. ( in Russian ).
11. *Shum. Obshchie trebovaniya bezopasnosti: GOST 12.1.003-83. Pereizd. apr.1982 s izm. 1-vzamen GOST 12.1.003-68; Vved..01.07.84*. [The Noise. General safety requirements: State Standart 12.1.003-83]. Moscow , Izdatel'stvo Standartov, 1982. 9 p. ( in Russian ).

*Стаття рекомендова к печат и 24.02. 2015 г. Рецензент : д. т. н., проф. А. С. Беликов.*

Поступила в редколлегию 20.02. 2015 г. Принята к печати 24.02.2015 г.

УДК 330.47

## АНАЛІЗ КОРИСНОСТІ ІНФОРМАЦІЇ ЯК ЕКОНОМІЧНОГО БЛАГА

УФІМЦЕВА О. Ю. \*, к. т. н., доцент

\* Кафедра економічної теорії та права, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38(0562) 46-98-05, e-mail: odna.docent@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-7049-4435

**Анотація. Постановка проблеми.** В сучасній економіці постіндустріального типу провідного значення набувають відносини, що складаються з приводу виробництва, обробки, зберігання, передачі, обміну та споживання інформації. При цьому інформація може аналізуватися як споживче благо, що приносить певну корисність у результаті кінцевого споживання або у формі інформаційного ресурсу, здатного брати участь у процесі виробництва. У цій роботі застосовується підхід до інформації з точки зору її споживчих якостей, тобто як економічного блага. Аналіз наукових досліджень, що стосуються корисності інформаційного блага, показує відсутність єдиного підходу до даного питання. Під час створення узагальненої моделі прийнято до уваги передумови, які враховуються в моделях провідних учених. **Мета статті** – розробити концепцію корисності інформаційного блага на основі синтезу існуючих теорій корисності інформації. Вивести узагальнювальний показник, що характеризує обмеження у споживанні інформації. Створити передумови для вартісного оцінювання інформаційного блага. Врахування сучасних тенденцій науково-технічного прогресу повинно бути відображене у нових мікроекономічних показниках, у тому числі показниках ефективності використання інформаційних благ. **Висновок.** Отримані функції сукупної та граничної корисності інформаційних благ підтверджують необхідність особливого підходу до даного аналізу. Обмежену здатність до сприйняття інформації окремим споживачем виражено через розроблений автором коефіцієнт когнітивності. Спадна динаміка цього показника зумовлює досягнення максимального значення сукупної корисності та можливість від'ємного значення граничної корисності. Однак збільшення споживання інформаційних благ породжує зростаючу віддачу, зумовлену накопиченням знань. Це проявляється у зростанні середнього коефіцієнта когнітивності згідно з ростом структури знань. Гранична корисність інформації не будуватиме нульового значення, тобто загальна корисність не набуває максимуму. Динаміка граничної корисності інформаційного блага відповідає загальному закону спадної граничної корисності тільки починаючи з певного моменту. Граничний аналіз інформаційного блага сприяє обґрунтуванню його вартісної оцінки, яка є одним з найактуальніших питань в сучасній економічній теорії.

**Ключові слова:** інформаційне благо, сукупна корисність, гранична корисність, когнітивність.

## АНАЛИЗ ПОЛЕЗНОСТИ ИНФОРМАЦИИ КАК ЭКОНОМИЧЕСКОГО БЛАГА

УФІМЦЕВА О. Ю. \*, к. т. н., доцент.

\* Кафедра экономической теории и права, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38(0562) 46-98-05, e-mail: odna.docent@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-7049-4435

**Аннотация. Постановка проблемы.** В современной экономике постиндустриального типа ведущее значение приобретают отношения, складывающиеся по поводу производства, обработки, хранения, передачи, обмена и потребления информации. При этом информация может анализироваться как потребительское благо, которое приносит определенную полезность в результате конечного потребления или в форме информационного ресурса, способного принимать участие в процессе производства. В данной работе используется подход к информации с точки зрения его потребительских качеств, то есть как экономического блага. Анализ научных исследований, касающихся полезности информационного блага, показывает отсутствие единого подхода к данному вопросу. При создании обобщенной модели приняты во внимание предпосылки, которые учитываются в моделях ведущих ученых. **Цель статьи** – разработать концепцию полезности информационного блага на основе синтеза существующих теорий полезности информации. Вывести обобщающий показатель, характеризующий ограничения в потреблении информации. Создать предпосылки для стоимостной оценки информационного блага. Учет современных тенденций научно-технического

прогресса должен быть отражен в новых микроэкономических показателях, в том числе показателях эффективности использования информационных благ. **Вывод.** Полученные функции совокупной и предельной полезности информационных благ подтверждают необходимость особого подхода к их анализу. Ограниченная способность к восприятию информации отдельным потребителем выражена через разработанный автором коэффициент когнитивности. Его убывающая динамика обуславливает достижение максимального значения совокупной полезности и возможность отрицательного значения предельной полезности. Однако увеличение потребления информационных благ порождает возрастающую отдачу, обусловленную накоплением знаний. Это проявляется в росте среднего коэффициента когнитивности согласно росту структуры знаний. Причем предельная полезность информации не будет принимать нулевого значения, то есть общая полезность не обретает максимума. Динамика предельной полезности информационного блага отвечает общему закону убывающей предельной полезности только начиная с определенного момента. Предельный анализ информационного блага способствует обоснованию его стоимостной оценки, которая является одним из наиболее актуальных вопросов в современной экономической теории.

**Ключевые слова:** информационное благо, совокупная полезность, предельная полезность, когнитивность.

## THE ANALYSIS OF UTILITY OF INFORMATION AS OF ECONOMIC GOODS

UFIMTSEVA O.Yu. \*, *Ph.Dr. (Tech.), Associate Prof.*

\* Department of Economics and Law, State Higher Education Establishment "Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24A, Chemishevskogo str., Dnepropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38(0562) 46-98-05, e-mail: [odna.docent@yandex.ru](mailto:odna.docent@yandex.ru), ORCID ID: 0000-0002-7049-4435

**Summary. Problem statement.** Relations that form regarding production, processing, storage, transfer, exchange and consumption of information obtain managing values in modern economics of post-industrial type. At that information can be analyzed as consumer amenities that bring definite utility as a result of consumptive use, or as information resource that is able to take part in the process of production. In the given work the approach to information is used from the point of view of its consumer appeals, that is as economic good. The analysis of scientific investigations concerning usefulness of information amenities shows absence of a single approach to the given question. While creating a generalized model, preconditions represented in the models of leading scientists were taken into consideration. **Purpose.** To develop a concept of utility of information amenities on the basis of synthesis of existing theories of utility of information. To take out generalized criterion characterizing restrictions in consumption of information. To create preconditions for cost estimate of information amenities. Modern tendencies' accounting of technological progress should be reflected in the new microeconomic indicators, as well as in the indicators of information goods using effectiveness. **Conclusion.** Obtained functions of total and marginal utility of information amenities confirm necessity of special approach to their analysis. The restricted ability of information perception by individual consumer is expressed through coefficient of cognition developed by the author. It's decreasing dynamics preconditions achievement of maximum value of total utility and possibility of negative value of marginal utility. However, increase of consumption of information amenities creates increasing return conditioned upon knowledge gathering. It becomes apparent in increase of average coefficient of cognition according to increase of knowledge structure. At that marginal utility of information will not vanish, that is total utility does not achieve maximum. Dynamics of marginal utility of information amenities complies with general law of diminishing marginal utility starting only from a definite moment. Marginal analysis of information amenities promotes rationale of its cost estimate that is one of the most urgent questions in modern economics.

**Keywords:** information amenities, total utility, marginal utility, cognition.

**Постановка проблеми.** Сучасний стан економічних відносин характеризується якісною зміною ролі інформації в усіх сферах господарської діяльності, формуванням постіндустріального типу національних економік, які характеризуються переходом до інформаційно-інтелектуальних технологій, де інформація стає провідним фактором

виробництва та нагальним благом [14]. Це дозволяє порушити питання про формування економіки нового типу – інформаційної економіки, де домінуючого значення набувають відносини з приводу виробництва, обробки, зберігання, передачі, обміну та споживання інформації. Інформація стає основою наукового економічного аналізу, направлено

на дослідження закономірності функціонування інформаційних потреб, інформаційних благ, інформаційних ресурсів, інформаційних ринків, інформаційних витрат тощо [9]. Аналізуючи застосування інформації необхідно враховувати її дуалістичну природу в економічному кругообігу. З одного боку, можна аналізувати інформацію як благо, що є результатом виробничої діяльності та направлене на задоволення потреб споживача. З іншого, інформацію можна вважати виробничим ресурсом, який, разом з іншими факторами, залучається у виробничий процес.

**Мета статті.** Враховуючи наявні протиріччя у підходах до аналізу корисності інформації як економічного блага, необхідно:

- розробити відповідну концепцію на основі синтезу існуючих теорій корисності інформації;
- вивести узагальнювальний показник, що характеризує обмеження у споживанні інформації;
- створити передумови для вартісної оцінки інформаційного блага.

**Виклад матеріалу.** Аналіз останніх наукових досліджень із даної проблеми можна поділити на декілька напрямів. По-перше, розроблення моделей оцінки продуктивності інформаційного ресурсу ставить за мету обґрунтування ефективності його використання. У працях О. М. Неверова, А. О. Павлова Т. І. Ставцевої [2; 5; 7] пропонується факторна модель, що відображає вплив інформаційної складової виробництва у зростанні обсягів випуску продукції внаслідок упровадження інновацій. Вчені О. В. Карташева, Л. А. Ніколаєва, О. В. Лайчук, В. В. Самойлов [1; 3; 6] оцінювання продуктивності інформаційного ресурсу проводять через оцінювання ризиків, яких можна уникнути шляхом залучення певних інформаційних продуктів. Також застосовується метод експертних оцінок упровадження конкретного інформаційного продукту. По-друге, проводиться аналіз сенсу використання інформації як блага. Вчені Дж. Стіглер, Р. Раднер, Дж. Стігліц, М. Саймон, [8; 12; 13] розробили власні

концепції аналізу інформаційного блага, порівняння та синтез яких стане предметом дослідження у цій статті.

Аналіз споживання інформації як блага та залучення інформаційного ресурсу у виробництво повинен проводитися окремо з виявленням можливості синтезу цих двох підходів. У цій праці буде застосовано підхід до інформації з точки зору її споживчих якостей, тобто як економічного блага.

У сучасній економічній теорії блага, представлені в обмеженій кількості, називаються економічними. Разом із тим, оцінка інформаційних благ із позиції обмеженості не однозначна. Існує думка, що інформаційні блага невичерпні, оскільки в міру їх споживання вони не зникають [8; 14]. Однак можна припустити, що існують обмеження у споживанні інформаційного блага для окремого споживача.

По-перше, в кожного відособленого користувача в певний момент часу наявність інформації завжди обмежена. По-друге, проблема обмеженості інформаційного блага пов'язана також зі здатністю людського мозку до оброблення інформації. Залежно від сфери застосування та навичок використання, вміння оцінити перспективу та сама інформація може спричинити різні економічні ефекти у різних споживачів. Особливість споживання інформації вимагає від споживача індивідуальної підготовленості до її сприйняття. По-третє, інформаційні блага вже не піддаються засвоєнню, а тільки послаблюють увагу, дратують, заважають засвоєнню іншої інформації.

Таким чином, інформаційне благо можна розглядати як економічне благо, що підлягає загальному закону спаданої граничної корисності, відповідно до якого з ростом кількості споживаного блага корисність додаткової одиниці знижується. При цьому корисність інформації вимірюється не тільки обсягами її застосування, а й зниженням ентропії під час її споживання.

Корисність інформаційного блага, аналогічно корисності блага неінформаційного, – категорія суб'єктивна. Те саме благо може принести різну корисність різним

економічним агентам із точки зору задоволення інформаційних потреб. Однак, на відміну від традиційно досліджуваних у неокласичній теорії благ, ця суб'єктивність корисності пов'язана не тільки з різним ставленням до потреб, але також із проблемою сприйняття інформації й структурою накопичених знань індивіда. Наслідки цієї специфічності інформаційного блага впливають на його особливу форму функції корисності.

Інформаційні потреби, як і неінформаційні, можна поділити на первинні, життєво важливі, незамінні та вторинні – взаємозамінні. Такий розподіл досить умовний з погляду окремих суб'єктів і також залежить від відповідної структури індивідуальних знань, що, у свою чергу, багато в чому визначається рівнем розвитку суспільства. Визнання обмеженості інформаційних благ і платності інформації дозволяє застосовувати неокласичну методологію до її аналізу, робить можливим побудову функції загальної та граничної корисності інформаційного блага.

Аналіз праць учених щодо корисності інформаційного блага показує відсутність єдиного підходу до даного питання. Існуючі протиріччя не були подолані через виділення пріоритетів або створення узагальнювальної моделі корисності інформаційного блага.

У першу чергу розглянемо теорію інформації Дж. Стіглера [8], який вважав інформацію досконалим, тобто необмеженим благом. У цьому інтерпретації функція корисності інформації може бути представлена як зростаюча зі спадною віддачею, але не негативною граничною корисністю. У такому випадку функції загальної та граничної корисності інформаційного блага матимуть такий вигляд (рис.1).

За такого підходу не враховується проблема взаємодії між уже наявною інформаційною структурою та корисністю нової інформації, тобто проблема можливої перевантаженості інформацією.

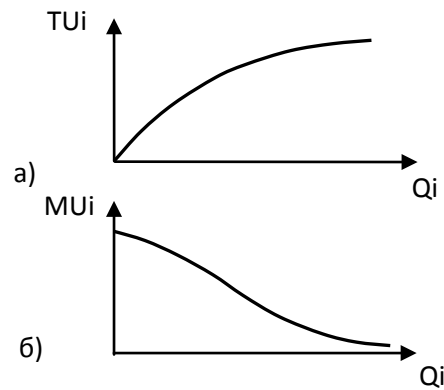


Рис. 1. Криві, побудовані на основі інформаційної теорії Дж. Стіглера: а – сукупної корисності; б – граничної корисності

Також не враховується обмежена здатність споживача інформаційного блага до розумового сприйняття та оброблення зовнішньої інформації – когнітивність.

Г. Саймон [13] акцентує увагу на обмеженій здатності суб'єкта до сприйняття інформації, завдяки чому більші її обсяги погіршують якість прийняття економічного рішення. Поки обсяг споживаного інформаційного блага не досяг величини  $TU_{i,max}$ , додатковий приріст збільшує загальну корисність, хоча й спадними темпами. Тобто корисність інформаційного блага може досягати максимального значення, після чого додаткова інформація викликає зниження загальної корисності від її залучення в результаті перевантаженості споживача інформаційним благом. При цьому гранична корисність стає величиною негативною, а відповідні криві матимуть такий вигляд (рис. 2).

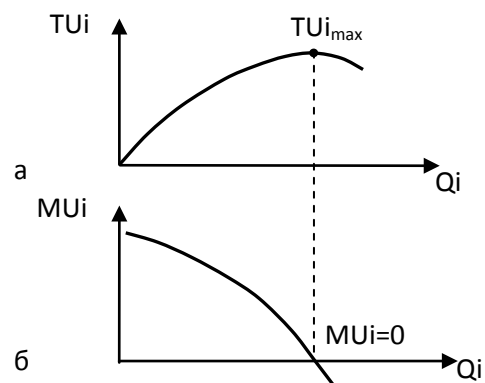


Рис. 2. Криві, побудовані на основі інформаційної теорії Г. Саймона: а – сукупної корисності; б – граничної корисності

Ще значнішою відмінністю буде характеризуватися функція корисності інформаційних благ, якщо взяти за основу її побудови інформаційну теорію Стігліца – Раднера [12]. Як вихідна гіпотеза даної теорії виступає така теза: споживання інформації породжує нову інформацію, що впливає на інтерпретацію первинної. Інформація набуває якісних змін та стає найважливішим фактором прийняття рішень. Таким чином, характерною рисою графічної інтерпретації функції корисності інформаційних благ, побудованої на основі зазначеної інформаційної концепції, є зростаюча віддача від придбання та споживання інформаційних благ (рис. 3).

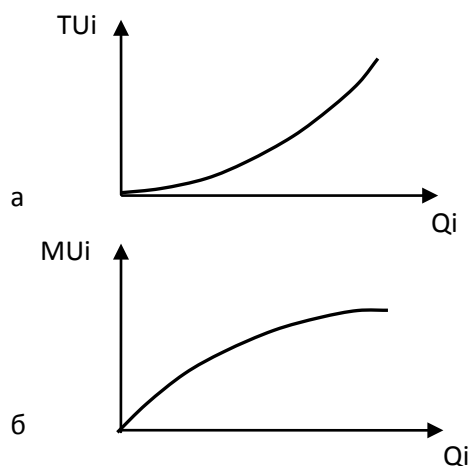


Рис. 3. Криві, побудовані на основі інформаційної теорії Стігліца-Раднера:

а – сукупної корисності; б – граничної корисності

Побудовані моделі корисності інформаційних благ значно різняться між собою залежно від того, передумови якої з інформаційних концепцій були взяті за основу. Виникає необхідність побудови синтетичної моделі корисності інформаційного блага на основі об'єднання проаналізованих підходів.

Такий підхід може бути не тільки застосований до інформації, що використовується для прийняття економічного рішення, а й поширений на всі інші інформаційні блага.

Аналіз сукупної та граничної корисності інформаційного блага повинен проводитись із припущенням про залежність максимальної сукупної корисності

інформаційного блага від обсягу отриманої інформації та структури знань економічного агента, що дозволяє засвоювати інформацію.

В умовах обмеженості когнітивних здібностей людини (відповідно до теорії Г. Саймона) перевищення обсягу інформації над тим, що узгоджується з існуючою системою знань, зумовлює скорочення загальної корисності. Співвідношення між кількістю спожитого інформаційного блага та максимально можливим обсягом сприйняття інформації, що відповідає структурі знань споживача, можна виразити через коефіцієнт когнітивності  $k$ .

$$k = \frac{Q}{Q_{max}}, \quad (1)$$

де:  $k$  – коефіцієнт когнітивності,

$Q$  – кількість інформаційного блага,

$Q_{max}$  – максимально можливий обсяг сприйняття інформації.

Якщо  $k > 1$  споживач здатен до споживання додаткової одиниці інформаційного блага, отримуючи приріст загального рівня корисності  $TU$ . Починаючи з моменту, коли  $k < 1$ , додатковий обсяг споживання сприймається як "шум", інформаційні блага вже не підлягають засвоєнню. Із цього критичного моменту функція корисності інформації  $TU_i$  спадає.  $TU_{i_{max}}$  – максимальна корисність інформаційного блага, вона відповідає значенню  $k = 1$ . Отримана крива має конфігурацію, що відповідає концепції М. Саймона.

Однак, враховуючи підхід Стігліца – Раднера, збільшення споживання інформаційних благ породжує зростаючу віддачу від її застосування та сприяє накопиченню знань. Це проявляється у зростанні середнього коефіцієнта когнітивності  $\bar{k}$ . Утворюються нові криві корисності ( $TU_{i_2}, TU_{i_3} \dots TU_{i_n}$ ) з відповідною максимальною корисністю. Поєднавши всі оптимуми функцій корисності згідно з ростом структури знань, отримуємо функцію корисності інформаційних благ, що має зростаючий характер (рис. 4).

Для того щоб з'ясувати характер отриманої зростаючої функції корисності,



необхідно проаналізувати динаміку граничної корисності інформаційного блага. Виходячи з передумови, що інформаційне благо можна розглядати як економічне благо, віддача від споживання додаткової одиниці інформації повинна відповідати загальному закону спаданої граничної віддачі. Однак цей закон має не абсолютний, а відносний характер, що проявляється у динаміці граничного продукту при залученні ресурсів [10]. Перші одиниці залученого ресурсу забезпечують випереджальний ріст випуску.

Це триває до досягнення технологічно оптимального співвідношення ресурсів. Далі ріст випуску починає відставати від росту кількості залученого ресурсу, що відображає закон спадної граничної продуктивності. Концепція Стігліца – Раднера дає підстави зробити припущення, що у певних межах буде спостерігатися зростання граничної корисності від споживання інформаційного

блага. Доки середнє значення коефіцієнта когнітивності  $\bar{k}$  не досягне одиниці, гранична корисність буде збільшуватися, після чого обмеженість сприйняття інформаційного блага та гранична корисність будуть зменшуватись. Враховуючи підхід Дж. Стіглера, можна стверджувати, що гранична корисність інформації не набуватиме нульового значення, тобто загальна корисність не набуває максимуму.

У цьому проявляється специфіка інформаційного блага, функції загальної та граничної корисності якого відрізняються від традиційно прийнятих у неокласичній теорії для аналізу споживання економічних благ [10]. Графічну модель агрегованої функції сукупної (ATU) та граничної корисності (AMU), отриману від синтезу трьох підходів: Дж. Стіглера, Г. Саймона та Стігліца – Раднера, наведено на рисунку 4.

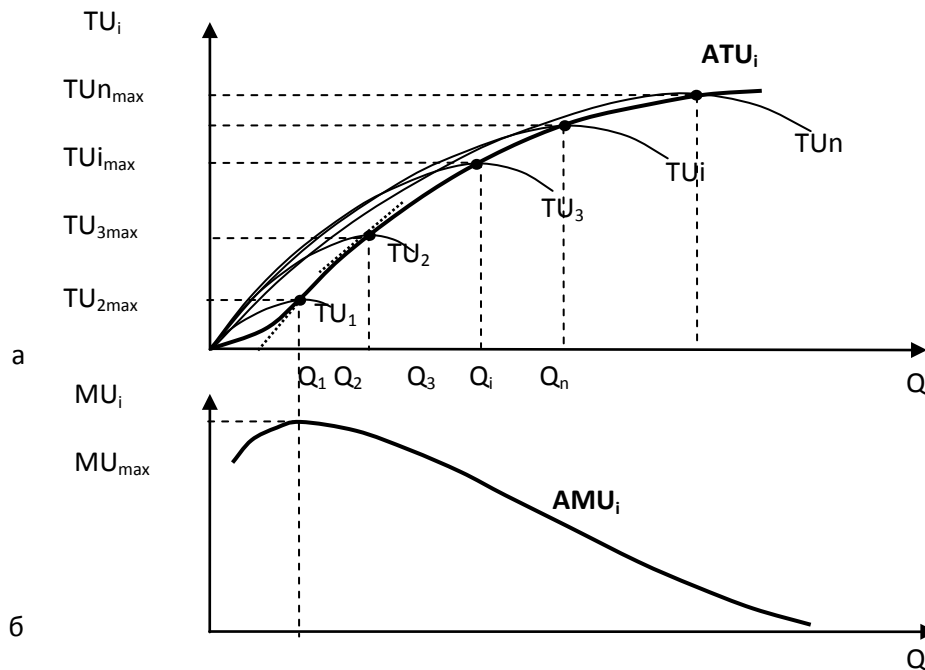


Рис. 4. Криві, побудовані на основі об'єднаної інформаційної концепції: а – агрегованої сукупної корисності; б – агрегованої граничної корисності

Специфічність інформаційного блага полягає в особливостях його вартісної оцінки. Гранична корисність виступає мірою цінності блага під час аналізу рівноваги споживача на ринку товарів. При цьому підході ціна блага повинна дорівнювати граничній корисності, як максимальна сума грошей, від якої споживач хотів би відмовитися заради одержання додаткової одиниці товару. Таким чином, проведений аналіз може бути використаний для вартісного оцінювання інформаційного блага, що є одним з найактуальніших питань у сучасній економічній теорії.

**Висновок.** Аналіз існуючих наукових досліджень виявив відсутність єдиного підходу до оцінки ефективності застосування інформації. В цій статті проведено аналіз корисності інформації як економічного блага на основі синтезу існуючих концепцій.

Отримано функції сукупної та граничної корисності споживання інформаційних благ.

Обмежену здатність до сприйняття інформації окремим споживачем виражено через коефіцієнт когнітивності. При цьому враховувалося, що збільшення споживання інформаційних благ породжує зростаючу віддачу, зумовлену накопиченням знань. Граничний аналіз інформаційного блага сприяє обґрунтуванню його вартісної оцінки.

### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Карташева О. В. Управление информационными ресурсами : учеб. пособие / О. В. Карташева. – Ярославль : МУБиНТ, 2012. – 92 с.
2. Неверов А. Н. Концепция ноосферной стадии эволюции социально-экономических систем : дис. ... д-ра экон. наук : спец. 08.00.01 / Неверов Александр Николаевич. – Саратов, 2012. – 374 с.
3. Николаева Л. А. Формирование интеллектуально-информационного сектора экономики и оценка его потенциала : монография / Л. А. Николаева, О. В. Лайчук. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2007. – 130 с.
4. Николаев С. Б. Теория информационной экономики: зміст і основні суперечності : дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.01 / Николаев Свген Борисович. – Київ, 2011. – 176 с.
5. Павлов А. А. Информационные технологии как потенциальный фактор современного экономического роста : монография / А. А. Павлов. – Москва : МАКС Пресс, 2007. – 112 с.
6. Самойлов В. В. Управление в условиях неопределенности: термодинамический подход / В. В. Самойлов // Экономические стратегии. – Режим доступа: [http://www.inesnet.ru/rus\\_author/samojlov-v/](http://www.inesnet.ru/rus_author/samojlov-v/).
7. Ставцева Т. И. Информация как субстанциональный элемент современной экономики и категория теоретического анализа : дис. ... д-ра экон. наук : спец. 08.00.01 / Ставцева Татьяна Ивановна. – Орел, 2006. – 420 с.
8. Стиглер Дж. Экономическая теория информации / Дж. Стиглер // Вехи экономической мысли : в 3 т. Т. 2. Теория фирмы / под. ред. В. М. Гальперина. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 507-529.
9. Уфімцева О. Ю. Розробка методики оцінки ефективності залучення інформаційних ресурсів / О. Ю. Уфімцева, С. В. Дрожак, Т. Є. Штепа // Економічний простір : зб. наук. пр. / Придніпровська держ. акад. буд-ва і архітектури. – Дніпропетровськ, 2014. – № 85. – С. 104-113.
10. Уфімцева О. Ю. Мікроекономіка. Курс лекцій : підручник / О. Ю. Уфімцева. – Дніпропетровськ : ПДАБА, 2012. – 172 с.
11. Porta R. Informality and Development / R. Porta, A. Shleifer // Journal of Economic Perspectives. - 2014. – № 3. – P. 109-126.
12. Radner R. A Nonconcavity in the Value of the Information / Royand Radner, Joseph Stiglitz // Bayesian Models in Economic Theory / Marcel Boyer, Richard Kihlstrom. – Amsterdam, 1984. – P. 33 – 52.
13. Simon H. A. Rationality as Process and as Product of Thought / Herbert A. Simon. – Режим доступу: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1816653>. – Загол. з екрану. – Мова англ.
14. Stewart T. A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations / Thomas A. Stewart – Режим доступу: <http://www.goodreads.com/book/show/615168.Intellectual.Capital>. – Загол. з екрану. – Мова англ.

### REFERENCES

1. Kartasheva O. V *Upravlenie informatsionnymi resursami* [Informations resources management]. Yaroslavl', IABNT, 2012. 92 p. ( in Russian).

2. Neverov A. N. *Kontsepsiya noosfernoy evolyutsii sotsial'no- ekonomicheskikh system. Dokt, Diss.*[The concept of the noosphere evolution of socio-economic systems. Dock, Diss.].Saratov, 2012. 374 p.(in Russian).
3. Nikolaeva L.A, Laychuk O.V. *Formirovaniye intellektyual'no – informatsionnogo sektora ekonomiki i otsenka ego potentsiala* [Formation of intellectually-information sector of the economy and the assessment of its potential]. Vladivostok, Izdatel'stvo VSUES, 2007. 130 p.(in Russian).
4. Nikolaev E.B. *Teoriya informatsiinoi ekonomiki : zmist i osnovni superechnosti.Dokt,Diss.* [Theory of the information economy: the content and the main differences.Dock, Diss.]. Kiev, 2011. 176 p. ( in Russian).
5. Pavlov A.A. *Informatsionnye tehnologii kak potentsial'ny faktor potentsial'nogo sovremennogo ekonomicheskogo rosta* [Information technology as a potential factor of modern economic growth]. Moscow, MAKS Press, 2007. 112 p.( in Russian).
6. Samoilov V.V. *Upravlenie v usloviyah neopredelennosti: termodinamicheskiiy podhod* [Management under uncertainty: a thermodynamic approach].(in Russian) Available at: <http://www.inesnet.ru/rus/author/samojlov-v/>.
7. Stavtseva T. I. *Informatsiya kak substantsional'ny element sovremennoy ekonomiki i kategoriya teoriticheskogo analiza. Dokt, Diss* [Information as the substantial element of the modern economy and the category of theoretical analysis. Dokt,Diss.]. Orel, 2006. 420 p. (in Russian).
8. Stigler G. J. *Ekonomicheskaya teoriya informatsii. Vekhi ekonomicheskoi mysli.: v 3 tomah. T. 2. Teoria firmy.* [The economics of information. Milestones of economic thought: in 3 volume. v. 2.Theory of the firm.]. St. Petersburg, Econom. shkola,2000, pp. 507-529.(in Russian).
9. Ufimtseva O.Y., Drozhak S.V, Shtepa T. E. *Rozrobka metodyky otsinky efektyvnosti zaluchennya informatsiinykh resursiv* [Development of methods for assesing the effectiveness of attracting informational resources]. *Ekonomichnii prostir : zbirnyk naukovykh prats* - Economic space : Collection of scientific papers. Dnepropetrovsk, 2014, no.85, pp. 104-113.(in Ukraine)
10. Ufimtseva O. Y. *Mikroekonomika. Kurs lektsiy* [Microeconomics. Course of lectures]. Dnepropetrovsk, PDABA, 2012. 172 p. (in Russian).
11. Porta R. Informality and Development. *Journal of Economic Perspectives*. 2014. no. 3, pp.109-126.
12. Radner R. A Nonconcavity in the Value of the Information. *Bayesian Models in Economic Theory*. Amsterdam, Elsevier, 1984. pp. 33 – 52.
13. Simon H. A. Rationality as Process and as Product of Thought. Available at: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1816653>.
14. Stewart T. A. *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. Available at: [http://www.goodreads.com/book/show/615168.Intellectual Capital](http://www.goodreads.com/book/show/615168.Intellectual_Capital).

*Стаття рекомендована до друку: 18.02.2015 р. Рецензент: проф. Ю. В. Орловська.*  
Надійшла до редколегії 16. 02. 2015 р. Прийнята до друку 20.02.2015 р.

УДК 727.1

## ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ВНЕШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИРОВЫХ КОНЦЕПЦИЙ

МЕРИЛОВА И. А. \*, асп.

\* Кафедра архитектурного проектирования и дизайна, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-98-88, e-mail: irina\_merilova@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-5375-1359

**Аннотация.** *Постановка проблемы.* Украинская национальная модель внешкольного образования уникальна и отражает национальную специфику развития общества и педагогической науки. Она не приемлет прямого заимствования механизмов другой системы. Все интегрируемые нововведения должны быть четко проанализированы, осмыслены и переработаны. Зарубежный опыт включает в себя лучшие образцы развития внешкольного образования [5]. В ряде стран Европы, Китае, США, Японии внешкольное образование сформировано согласно концепции «непрерывного образования». На сегодняшний день в Украине модель внешкольного образования представляет собой симбиоз из сети заведений, подотчетных Министерству образования и науки Украины, а также частных и коммунальных клубов. Положительная черта этой системы – ее гибкость. Недостаток – ограниченная территориальная развитость. Внешкольных учебных заведений хронически не хватает: старые дворцы пионеров не функционируют, кружки и секции при школах малочисленны и депрессивны, вплоть до полной ликвидации. Развитие модели внешкольного образования может начаться с ревизии материальной базы объектов сети внешкольного образования.

Остаточный сетевой принцип размещения внешкольных заведений в структуре города имеет высокую степень свободы для развития образовательных услуг. В очагах спроса формируются градостроительные узлы из заведений или групп заведений частной формы собственности, направленных на удовлетворение потребностей в вопросах внешкольного образования. Таким образом, общество определяет структуру сети заведений внешкольного образования и требования к местам их расположения в застройке. К сожалению, сложившаяся нормативная база пока недостаточна для создания полноценной сети внешкольных учебных заведений.

**Цель статьи:** проанализировать исторические, современные отечественные и зарубежные модели сетей внешкольного образования и сформировать концептуальные варианты восстановления и развития сети учреждений внешкольного образования в Украине. **Выводы.** Исходя из экономических, демографических и градостроительных условий, в Украине наметилась тенденция формирования сети внешкольного образования в виде двух возможных моделей согласно «концепции попечения» и «концепции развития». Модель сети внешкольных учебных заведений, сформированная на основе «концепции развития», требует значительных затрат на реновацию и формирование разветвленной сети государственных внешкольных учебных заведений с максимальным охватом молодежи. В свою очередь, «концепция попечения» создает менее затратную модель. На базе существующей сети государственных учреждений внешкольного образования организовывается работа исключительно с проблемными детьми. Удовлетворение спроса на внешкольное образование оставшейся части молодежи возложено на частные учреждения. Трудность заключается в регулировании частного сектора сети. Следует отметить, что модернизация сложившейся сети учреждений внешкольного образования согласно предложенным вариантам развития даст положительный результат.

**Ключевые слова:** внешкольное образование, заведение внешкольного образования, система внешкольного образования, сеть заведений внешкольного образования, “концепция попечения”, “концепция развития”.

## ВАРІАНТИ РОЗВИТКУ МЕРЕЖІ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СВІТОВИХ КОНЦЕПЦІЙ

МЕРИЛОВА І. О. \*, асп.

\* Кафедра архітектурного проектування і дизайну, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-98-88, e-mail: irina\_merilova@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-5375-1359

**Анотація. Постановка проблеми.** Українська національна модель позашкільної освіти унікальна і відображає національну специфіку розвитку суспільства та педагогічної науки. Вона не сприймає прямого запозичення механізмів іншої системи. Всі інтегровані нововведення повинні бути чітко проаналізовані, осмислені та перероблені. Зарубіжний досвід включає в себе кращі зразки розвитку позашкільної освіти [5]. У ряді країн Європи, Китаї, Японії та США, позашкільна освіта сформована згідно з концепцією “безперервної освіти”. Наразі в Україні склалася модель позашкільної освіти, яка являє собою симбіоз із мережі закладів, підзвітних Міністерству освіти і науки України, а також приватних і комунальних клубів. Позитивна риса цієї системи – її гнучкість. Недолік – обмежена територіальна розвиненість. Позашкільних навчальних закладів не вистачає: старі палаци піонерів не функціонують, гуртки та секції при школах нечислені і депресивні, аж до повної ліквідації.

Розвиток моделі позашкільної освіти може початися з удосконалення матеріальної бази об’єктів мережі позашкільної освіти. Залишковий мережевий принцип розміщення позашкільних закладів у структурі міста має високий ступінь свободи для розвитку освітніх послуг. В осередках попиту формуються містобудівні вузли із закладів або груп закладів приватної форми власності, спрямовані на задоволення потреб у питаннях позашкільної освіти. Таким чином, суспільство визначає структуру мережі закладів позашкільної освіти та вимоги до місць їх розташування в забудові. На жаль, існуюча нормативна база недостатня для створення повноцінної мережі позашкільних навчальних закладів.

**Мета статті:** проаналізувати історичні, сучасні вітчизняні та зарубіжні моделі мереж позашкільної освіти та сформулювати концептуальні варіанти відновлення і розвитку мережі закладів позашкільної освіти в Україні. **Висновки.** Виходячи з економічних, демографічних та містобудівних умов, в Україні намітилася тенденція формування мережі позашкільної освіти у вигляді двох можливих моделей згідно з «концепцією піклування» і «концепцією розвитку». Модель мережі позашкільних навчальних закладів, сформована на основі «концепції розвитку», вимагає значних витрат на реновацію і формування розгалуженої мережі державних позашкільних навчальних закладів із максимальним охопленням молоді. У свою чергу, «концепцією піклування» створює менш витратну модель. На базі існуючої мережі державних закладів позашкільної освіти організовується робота тільки з проблемними дітьми. Задоволення попиту на позашкільну освіту решти молоді покладено на приватні установи. Складність полягає в регулюванні приватного сектора мережі. Слід зазначити, що модернізація мережі закладів позашкільної освіти згідно із запропонованими варіантами розвитку дасть позитивний результат.

**Ключові слова:** позашкільна освіта, заклад позашкільної освіти, система позашкільної освіти, мережа закладів позашкільної освіти, «концепція піклування», «концепція розвитку».

## VARIANTS OF EXTRACURRICULAR EDUCATIONAL NETWORK'S DEVELOPMENT IN UKRAINE ON THE BASE OF WORLD CONCEPTS' ANALYSING

MERYLOVA I. O.\*, postgraduate student,

\*Department of architectural planning and design, State Higher Education Establishment “Pridneprovs’ka State Academy of Civil Engineering and Architecture”, 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, contact +38 (0562) 46-98-88, e-mail: irina\_merilova@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-5375-1359

**Summary. Problem statement.** Ukrainian national model of extracurricular education, co-opted cultural, historical and mental peculiarities, is unique and reflects social and pedagogical development’s national specifics. Extracurricular education’s Ukrainian national model refutes another educational system mechanisms’ adopting. All integrated innovations should be thoroughly comprehended and analyzed. Extracurricular education’s foreign experience in the most economically developed countries deserves consideration and analysis because it includes the best examples of extracurricular education. Nowadays Extracurricular education’s Ukrainian national model is an extracurricular educational establishment’s network’s symbiosis, being subordinated to Ministry of Education and Science in Ukraine such as children centers, youth palaces and private clubs. The positive feature of this system is its flexibility. The imperfection is limited territorial development. There was marked a shortage of extracurricular educational establishments. Old youth palaces don’t work. School clubs are not numerous, depressive, right up to the liquidation. Extracurricular educational model’s development can be started from improving extracurricular educational network’s resource base. Residual network principle of extracurricular establishments’ placement in urban structure (such as state institutions, extracurricular educational establishments etc.) promotes educational service’s development. According to market requirements urban planning’s hubs are formatted from establishments or private buildings’ groups, aimed to want satisfaction in extracurricular education’s issue. Thus society defines extracurricular educational establishments’ structure and location’s demands. Unfortunately existing normative base is still insufficient for

complete extracurricular establishments' network's creation. *Article's purpose.* To analyze historical, modern domestic and foreign extracurricular educational network's models. To form conceptual variants of extracurricular educational establishments' network's reconstruction and development in Ukraine. *Conclusions.* In the immediate future, in terms of economical, demographical and urban planning conditions in Ukraine there was outlined tendency of extracurricular educational network's formation in the form of two possible models according to "the charge concept" and "the development concept". Extracurricular educational establishments' network's model, formed on the base of "the development concept", demands substantial expenditure for state extracurricular educational branchy network's renovation and formation with maximal youth's scope. In its turn "the charge concept" creates less cost-intensive model. Work merely with troubled children is organized on the base of existing state extracurricular educational establishments' network. Satisfaction of demand for extracurricular education of the rest youth's part is laid on private establishments. The difficulty consists in private sector's regulation. It should be noted that according to proposed variants of development, existing extracurricular educational network's modernization will have effect.

**Keywords:** *extracurricular education, extracurricular educational establishments, extracurricular educational system, extracurricular educational establishment's network's, "the charge concept", "the development concept".*

**Постановка проблемы.** Украинская национальная модель внешкольного образования, впитавшая культурные, исторические, ментальные особенности, уникальна. Она отражает национальную специфику развития общества и педагогической науки, не приемлет прямого заимствования механизмов и рычагов другой системы. Все интегрируемые нововведения должны быть четко проанализированы, осмыслены и переработаны под национальную концепцию, чтобы не быть ею отвергнутыми.

Зарубежный опыт предоставления услуг в сфере внешкольного (дополнительного) образования в наиболее экономически развитых странах заслуживает внимания и анализа в силу того, что включает в себя лучшие образцы развития внешкольного образования [5]. В ряде стран Европы, Китае, США, Японии внешкольное образование сформировано согласно концепции "непрерывного образования", что является одним из побудительных факторов проведения реформ для улучшения качества жизни граждан [7].

На сегодняшний день в Украине сложившаяся модель внешкольного образования представляет собой симбиоз из сети заведений, подотчетных Министерству образования и науки Украины: клубы, станции, дворцы молодежи, а также частных и коммунальных клубов. Положительная черта этой системы – ее гибкость. Недостаток – ограниченная территориальная развитость. Внешкольных учебных заведений хронически не хватает: старые дворцы

пионеров не функционируют, кружки и секции при школах малочисленны и депрессивны вплоть до полной ликвидации. В результате дети в своем самом внушаемом возрасте остаются в «руках улицы».

Развитие модели внешкольного образования может начаться с ревизии материальной базы объектов сети внешкольного образования. Остаточный сетевой принцип размещения внешкольных заведений в структуре города (государственные учреждения, внешкольные учебные заведения и т. д.) имеет высокую степень свободы для развития образовательных услуг. В очагах спроса формируются градостроительные узлы из заведений или групп заведений частной формы собственности, направленных на удовлетворение потребностей в вопросах внешкольного образования. Таким образом, общество определяет структуру сети заведений внешкольного образования и требования к местам их расположения в застройке. К сожалению, сложившаяся нормативная база пока недостаточна для создания полноценной сети внешкольных учебных заведений.

**Анализ публикаций.** Законодательно внешкольное образование как составляющая часть системы непрерывного образования страны определено Конституцией Украины, законами "Об образовании", "О внешкольном образовании" [1; 2].

В Украине действуют 1 496 внешкольных учебных заведений системы Министерства образования и науки Украины государственной и коммунальной форм собственности.

Исследованием путей развития объектов системы внешкольного образования занимались специализированные научно-исследовательские институты в СССР и МОН Украины в настоящее время. Однако, в силу экономических трудностей в стране, не все аспекты системы внешкольного образования удастся исследовать в полном объеме. Ряд публикаций не затрагивает проблему переходов одной концепции внешкольного образования в другие концептуальные системы.

Концепции внешкольного образования можно свести к двум видам:

– “концепция попечения” предполагает государственную материальную поддержку части сети заведений внешкольного образования, направленной на работу с проблемной молодежью. Оставшийся спрос на внешкольное образование удовлетворяется частным сегментом сети [6];

– “концепция развития” : сеть заведений внешкольного образования носит преимущественно государственный характер.

**Цель статьи:** проанализировать исторические, современные отечественные и зарубежные модели сетей внешкольного образования и сформировать концептуальные варианты восстановления и развития сети учреждений внешкольного образования в Украине.

**Изложение материала.** Исторический опыт Украины в формировании модели внешкольного образования в контексте темы может рассматриваться в рамках следующих периодов.

*Дореволюционный период* характерен проявлением черт “концепции попечения” в системе внешкольного образования. Зачатки сети внешкольного образования в Российской Империи стали появляться в конце XIX века в виде кружков, клубов, мастерских, дневных приютов для детей и т. д. Это были единичные внешкольные учреждения, созданные прогрессивными педагогами, которые ставили перед собой различные цели.

Система внешкольного образования в период до 1917 года формировалась за счет деятельности прогрессивных общественных организаций, таких как “Сетлемент” в Москве, “Просвита” в Екатеринославе (Днепропетровске) и пр.

В период с 1905 до 1917 год в Екатеринославской губернии открылись и действовали школы-филиалы “Просвиты” в Верхнеднепровском, Екатеринославском, Новомосковском, Александровском и др. уездах (рис. 1). Начиная с 1911 года было открыто еще 10 филиалов в селах Екатеринославщины [3; 10].

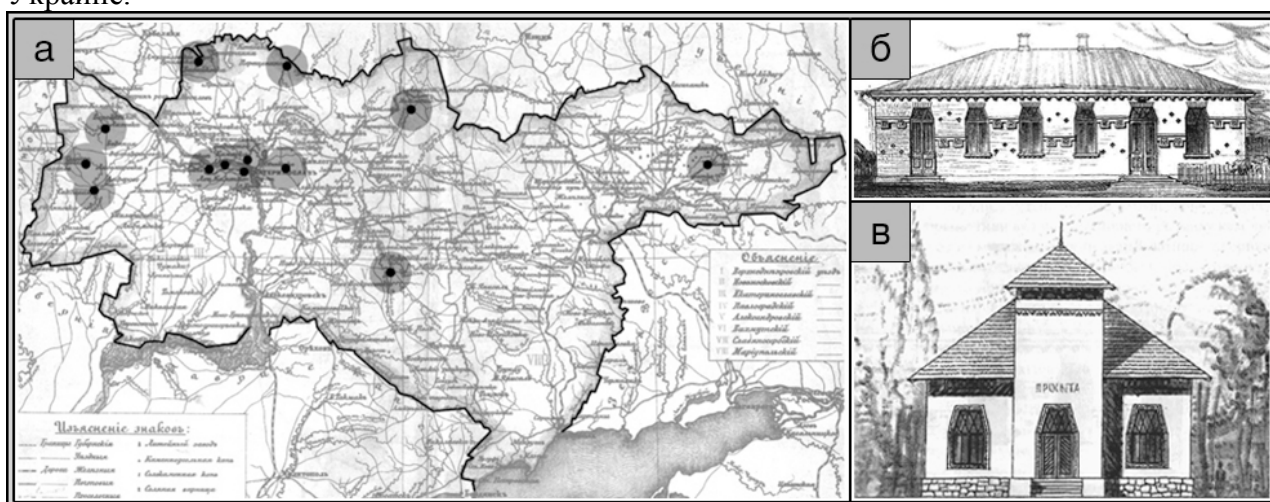


Рис. 1. Схема “Развитие сети внешкольных учебных заведений в Екатеринославской губернии”: а – сеть школ и филиалов общества “Просвита” в Екатеринославской губернии (1910 г.); б – клуб общества “Просвита” в с. Мануйловка вблизи Екатеринослава (1909 г.), инж. И. М. Труба, главный фасад; в – проект сооружения общества “Просвита” вблизи Екатеринослава, начало XX века, инж. И. М. Труба, главный фасад

При высоком уровне малограмотности населения и низкой территориальной концентрации школ внешкольное образование не было вынесено за рамки школьного и тем более не было сформировано в сеть – это были, скорее, очаговые кружки по интересам для местного населения.

*В советский период* произошел переход в системе внешкольного образования к “концепции развития”. Процесс внешкольного образования был систематизирован, а внешкольные образовательные учреждения составили единую сеть. Первое внешкольное учреждение – Станция юных любителей природы (Москва, Сокольники) – было создано в 1918 году. В 1930-е годы Советская власть начала массово создавать внешкольные учреждения нового типа – дворцы пионеров и октябрят, дворцы культуры и молодежи. Самым исторически значимым сооружением такого типа в Днепропетровске является Дворец культуры им. Ильича, построенный в 1932 году по проекту А. Л. Красносельского и перестроенный им же в 1935 году (рис. 2 б).

К 1940 году в СССР насчитывалось 1 846 внешкольных учреждений, находящихся в ведении министерств просвещения и культуры, спортивных обществ и других организаций. В 1990 году было закончено строительство городского Дворца пионеров по проекту арх. Е. В. Амосова (рис. 2 г).

*Современный этап.* Система внешкольного образования Украины имеет советские корни. Концептуально современная образовательная модель мало изменилась за период независимости Украины, но при этом потеряла необходимую степень экономической поддержки со стороны государства, что обусловлено, в первую очередь, экономическими и социальными факторами. Модель внешкольного образования Украины находится между “концепцией развития” и “концепцией попечения”, не достигнув положительных черт ни одной из

этих концепций. В условиях свободного экономического рынка формирование частного сектора сети заведений внешкольного образования весьма стихийно и мало контролируется техническими нормами.

Сокращение численности населения в силу преобладания смертности над рождаемостью дает разные коэффициенты распределения внешкольных учебных заведений. Величина города и его статус в региональной системе населенных мест (малые, крупные, крупнейшие) диктуют конкретные принципы и нормы формирования сети внешкольных учебных заведений. Основываясь на данных Министерства образования и науки Украины, можно оценить неравномерность распределения госучреждений сети внешкольных учебных заведений на примере Днепропетровской области и г. Днепропетровска (рис. 2 а, в) [8].

*Зарубежный опыт* организации объектов системы внешкольного образования также сводится к образцам моделей согласно “концепции попечения” и “концепции развития”. За рубежом внешкольное образование обозначается термином “неформальное образование” и является частью концепции “непрерывного образования” (“long life education”).

В странах Западной Европы доминирует “концепция попечения”. Развитая попечительская система приводит к тому, что большая часть финансовой помощи со стороны национального и местного правительства, ориентированная на нужды молодежи, направляется детям и молодым людям с серьезными проблемами (что составляет 5–10 % от общего количества детей и молодых людей). Именно поэтому сфера внешкольного образования в большинстве стран Западной Европы имеет частный характер: ее обеспечивают частные фирмы и компании.

В странах Восточной и Центральной Европы доминирующей является “концепция развития”.



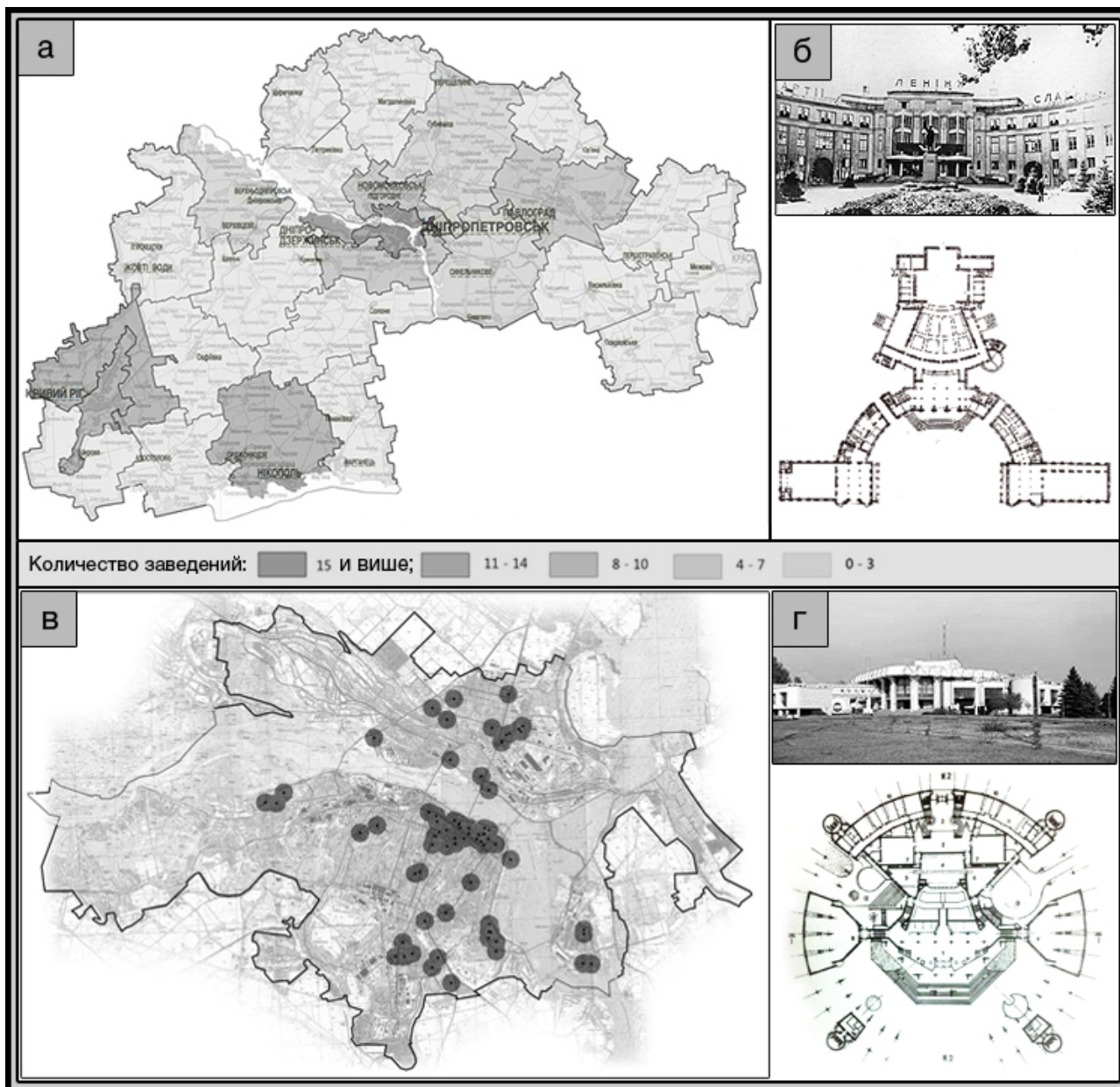


Рис. 2. Схема “Сеть внешкольных учебных заведений г. Днепропетровска”: а – схема концентрации сети учреждений внешкольного образования Днепропетровской обл.; б – Дворец культуры им. Ильича в г. Днепропетровске (1932 г.), арх. А. Л. Красносельский (вверху – главный фасад, внизу - план); в – схема сети внешкольных учебных заведений г. Днепропетровска; г – городской Дворец пионеров (ныне городской Дворец детей и юношества) (1990 г.), арх. Е. В. Амосов

Предпочтение вкладывать средства в интересы большей группы детей и молодежи, не имеющих проблем, очевидно: попутно решаются задачи профилактики, реализуется социально педагогическая функция внешкольного образования. Системы внешкольного образования здесь демонстрируют активность и вовлеченность правительств, что обуславливает преимущественно государственный статус сети заведений внешкольного образования.

Ярким примером “концепции попечения” выступает система внешкольного образования в Нидерландах. Государство не играет активной роли в отношении сферы внешкольного образования. Большинство учреждений сети – частные. Органы местного управления субсидируют частные инициативы.

Пример учреждений сети внешкольного образования в Нидерландах – расширенная школа (общественная школа). Специфику

таких учреждений определяет интеграция в одном здании школы с другими организациями (в основном детскими): дневными центрами, библиотеками, послешкольными клубами, пр. (рис. 3) [12]. Наиболее эффективным считается частный опыт предоставления внешкольного образования.

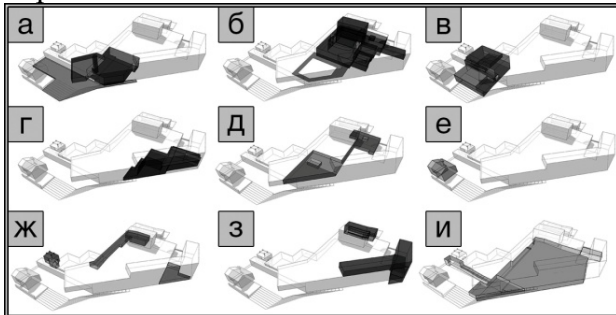


Рис. 3. Зонирование культурного комплекса «De Nieuwe Kolk», Architects «De Zwarte Hond», Weiersstraat, Netherlands: а – культурный отдых; б – театр; в – кино; г – библиотека; д – медиатека; е – ресторан; ж – офисы; з – апартаменты; и – парковка

Организация досуга осуществляется на местном уровне силами волонтеров из числа жителей, поэтому опыт предоставления внешкольного образования весьма разнообразен: он варьируется в каждом городе и деревне.

Чешская Республика располагает разветвленной и доступной сетью учреждений внешкольного образования: свыше 6 700 учреждений (из которых около 2 000 – неправительственные, некоммерческие организации). Организаторами внешкольного образования в стране являются школы, центры свободного времени, образовательные агентства, клубы по интересам, учреждения культуры и другие (рис. 4) [5; 13].

В Чешской Республике сеть внешкольного образования развивается в соответствии с «концепцией развития». Обучение на протяжении всей жизни рассматривается правительством Чехии как один из факторов конкурентоспособности страны, поэтому финансовое обеспечение деятельности сети внешкольных учреждений в большей степени зависит от госбюджета. Однако помимо этого оно состоит из взносов участников, спонсорской помощи и собственной хозяйственной

деятельности. Многие учреждения предоставляют гранты, финансируемые властями и правительством. Часть исполнителей внешкольного образования работает на добровольной основе.

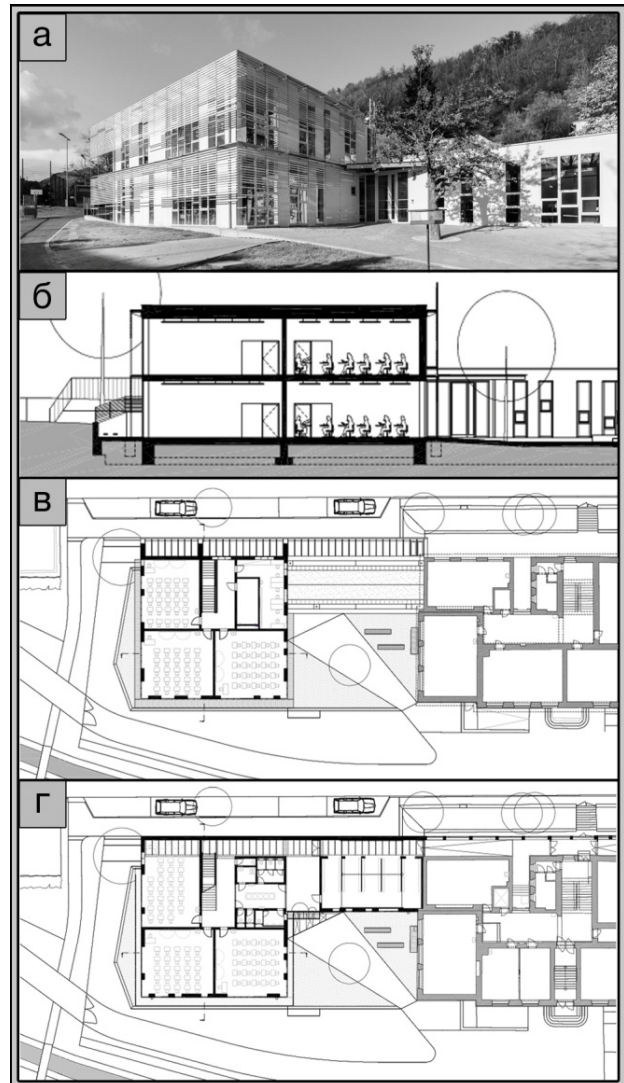


Рис. 4. «Элементарная школа», 2012 г., Architects: Grido, Velká Chuchle, Чешская Республика: а – перспективное изображение; б – разрез; в – план первого этажа; г – план второго этажа

Уникальная модель сети заведений внешкольного образования согласно «концепции развития» сформирована в Японии. Из-за ряда причин (демографических, территориальных и экономических) система внешкольного образования в Японии интегрирована в школьную сеть. Сформирована бесплатная практика обязательного участия школьников в дополнительных занятиях, не входящих в

школьную программу (но по выбору) по физической культуре, художественному творчеству и национальным видам искусства. Каждый японский первоклассник обязан ежедневно (кроме воскресенья) работать после уроков в одном из ученических объединений по интересам и оставаться в них на протяжении всего времени обучения в школе. Финансирование этих кружков поставлено в прямую зависимость от числа занимающихся в них детей, возникает конкуренция за учеников [6].

В стране был взят ориентир на гармонизацию школьного и внешкольного образования, сформирована разветвленная сеть учреждений: детские культурно-просветительные центры, спортивные клубы (рис. 5) [11]. Кроме того, в каждом жилом квартале организуется дополнительная работа с учащимися: хоровые занятия, игра на музыкальных инструментах, балльные танцы, домашнее хозяйство и т. д. [9].

Особенный интерес для Украины как страны постсоциалистического лагеря должен представлять опыт стран СНГ и Китая. Сеть внешкольного образования здесь строилась по схожей модели вплоть до 1990-х годов, и сейчас каждая из сложившихся образовательных систем претерпела уникальные изменения на основе “концепции развития”.

*Китай.* Школьное образование в Китае полностью платное. Но сеть учреждений внешкольного образования целиком бесплатна и общедоступна. Она развивается в рамках плановой экономической модели. За последние пять лет общедоступная сеть детских внешкольных учебных заведений и многопрофильных научно-технических центров удвоилась, достигнув (5 000) учреждений (рис. 6) [6; 14].

*Россия.* В инфраструктуру сети внешкольного образования в настоящее время входят более 16 000 учреждений, в которых обучается более 10 млн детей в возрасте от 6 до 18 лет в учреждениях системы образования, культуры, физической культуры и спорта, молодежной политики,

общественных организаций. Большинство учреждений входит в систему образования (почти 8 500 учреждений и около 8 млн детей).

Важной чертой функционирования системы в Российской Федерации является её бесплатность и общедоступность. Были введены сертификаты, позволяющие ребёнку бесплатно посещать один «кружок», остальные – необходимо оплачивать. Сертификаты направлены на подсчёт учащихся данного направления, что определяет зарплату преподавателя [4].

*В Казахстане,* исходя из поликультурности страны, акцент в работе дополнительного образования делают на формировании у детей и молодежи компетенций в сфере межкультурных коммуникаций. Учреждения сети внешкольного образования в Казахстане выступают и как методические центры по отдельным направлениям педагогической деятельности, и как экспериментальные площадки по разработке и апробации новых образовательных технологий [5].

На основе анализа зарубежных моделей сети внешкольного образования и примеров развития национальной образовательной системы можно сформировать варианты восстановления и дальнейшего развития сети учреждений внешкольного образования Украины.

**Вариант 1.** *Сеть учреждений внешкольного образования Украины на основе “концепции развития”.* Данная концепция предполагает широкий охват населения за счет государственного сектора в системе внешкольного образования; влечет за собой необходимость создания сети внешкольных учебных заведений за счет постройки новых и реновации существующих объектов. Развитие сети внешкольного образования должно опираться на неравномерность расселения жителей по городам Украины. Это приведет к формированию внешкольных учреждений в жилой структуре поселения согласно степени их востребованности.

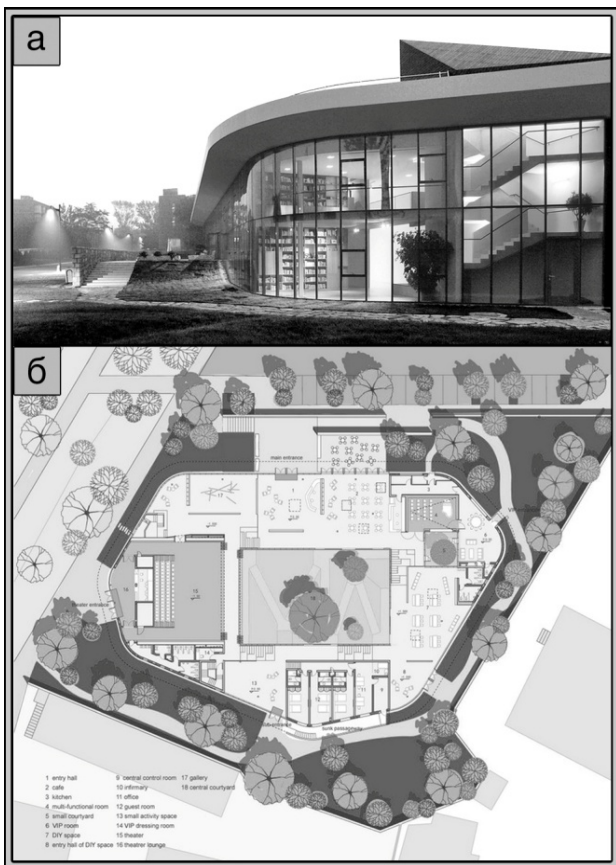


Рис. 5. Схема “Примеры учреждений внешкольного образования в Японии”:  
 а – культурный центр “Akiha Ward”, 2013 г., Architects: Chiaki Arai Urban and Architecture Design, перспективное изображение;  
 б – культурный центр “Akiha Ward”, генеральный план; в – высшая школа Shukutoku

В условиях дефицита государственных средств можно воспользоваться опытом Японии, где помещения заведений внешкольного образования интегрированы в школьную образовательную систему. Таким образом, сеть внешкольных учебных заведений в местах их недостатка восстанавливается.

В качестве дальнейшей степени развития подобной структуры полезен опыт России, где важную роль в системе внешкольного образования играют детские придомовые клубы для детей младшего и среднего школьного возраста, облокированные с малой жилой группой или интегрированные в нее. Согласно современным реалиям, охват населения подобным заведением может быть рассчитан на один крупный жилой дом.

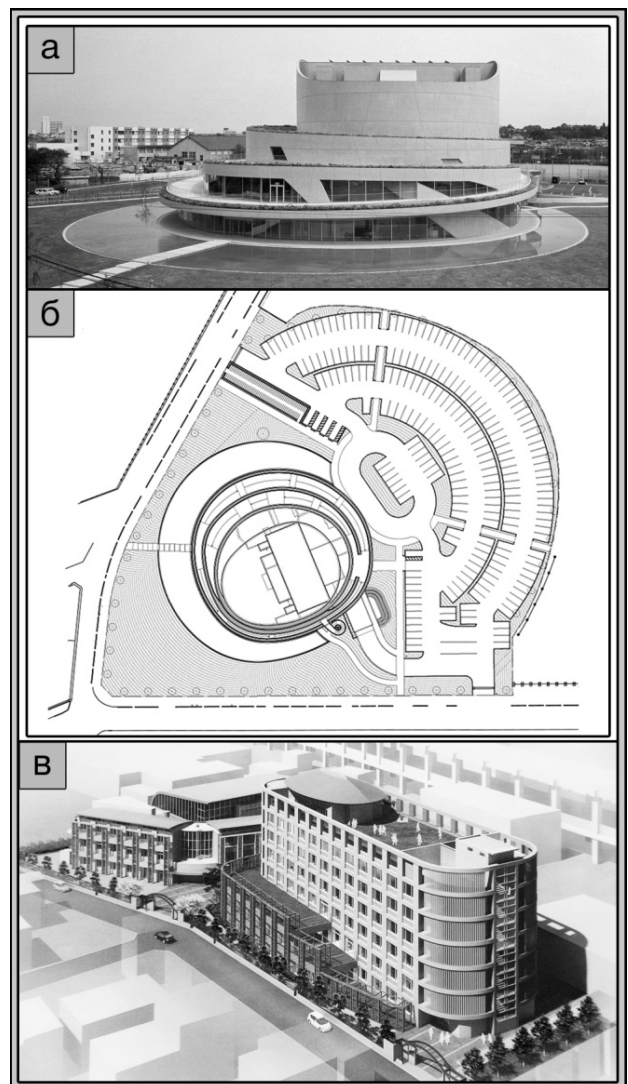


Рис. 6. Культурный центр, 2012 г., Architects: Li Hu, Huang Wenjing, Qinhuangdao, Kumai:  
 а – фрагмент перспективного изображения;  
 б – генеральный план

Таким образом, в данной модели для младшей возрастной группы школьников формируются внешкольные учреждения с малым радиусом доступности. Они ориентируются на немногочисленные группы учащихся. В условиях снижающихся демографических показателей для этих целей переоборудуется часть помещений в детских садах с радиусом доступности в 200 – 300 метров. При формировании внешкольных учреждений для детей старшей возрастной группы требования доступности позволяют организовать внешкольное обучение в зданиях школ, с присущим им радиусом доступности в 500 метров.

Формирование подобной модели сети внешкольного образования повлечет за собой материальные, концептуальные и нормативные трудности. С целью блокировки “оттока” населения посещение внешкольных учебных заведений следует сделать обязательным (на примере Японии).

Возникнет необходимость в формировании нормативной базы для переоборудования помещений, в организации нового учебного процесса, в подготовке и перепрофилировании преподавательских кадров, в привыкании к тому, что теперь нововведение является нормой. Потенциально модель способна привести к улучшению нравственного климата среди молодежи и сократить пагубное влияние улицы.

**Вариант II. Сеть учреждений внешкольного образования Украины на основе «концепции попечительства».** Концепция попечительства предполагает ориентацию системы внешкольного образования на работу с проблемными детьми (в странах Западной Европы это 5 – 10 % от общего числа молодежи). Внешкольное образование

детей, которые не попадают в эту категорию, предоставлено их родителям. В таком случае частный сектор услуг внешкольного образования будет расширен в ответ на спрос. Для Украины эта концепция позволит сохранить часть бюджетных средств и направить их на формирование процесса работы общественных центров для проблемных детей. В центры могут быть перепрофилированы государственные внешкольные учреждения. Также необходимо будет сформировать нормативную базу для контроля и регулирования работы частной сферы внешкольного образования, определить ряд требований к заведениям.

Наряду с положительными сторонами модели, ее отрицательной стороной является сложность контроля над сетью учебных заведений частного типа.

На примере Бабушкинского района г. Днепропетровска были сформированы варианты развития сети учреждений внешкольного образования согласно описанным вариантам развития (рис. 7).

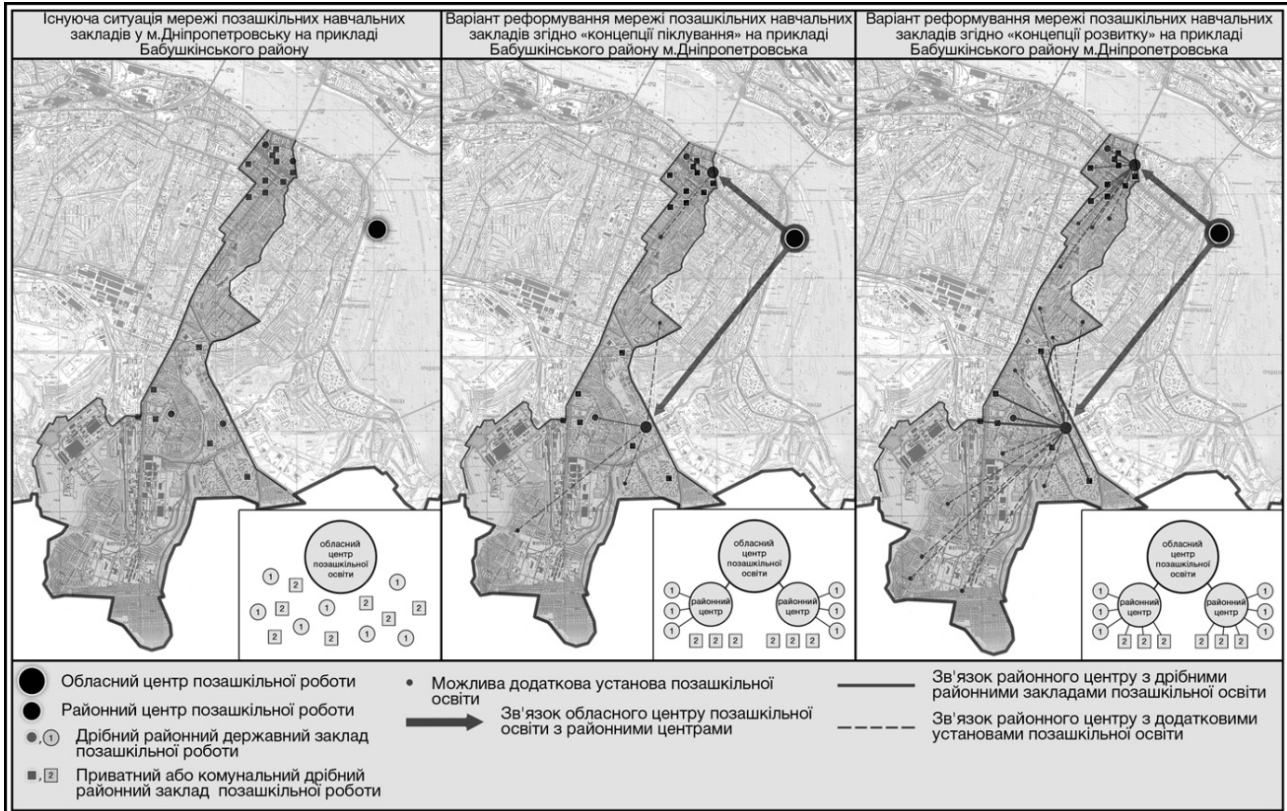


Рис. 7. Схема варіантів розвитку мережі закладів позашкільної освіти на прикладі Бабушкінського р-на г. Дніпропетровск

**Выводы.** Из-за экономических, демографических и градостроительных условий в Украине наметилась тенденция формирования сети внешкольного образования в виде двух возможных моделей согласно “концепции попечения” и “концепции развития”.

Модель сети внешкольных учебных заведений, сформированная на основе «концепции развития», требует значительных затрат на реновацию и формирование разветвленной сети государственных внешкольных учебных заведений с максимальным охватом молодежи.

В свою очередь, “концепция попечения” создает менее затратную модель. На базе существующей сети государственных учреждений внешкольного образования организовывается работа исключительно с проблемными детьми. Удовлетворение спроса на внешкольное образование оставшейся части молодежи возложено на частные учреждения. Трудность заключается в регулировании частного сектора сети.

Следует отметить, что модернизация сложившейся сети учреждений внешкольного образования согласно предложенным вариантам развития даст положительный результат. Исследования по данной теме будут проводиться далее.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Про освіту : Закон України [прийнятий 23 травня 1991 р. № 1060–XII зі змінами] / Верховна Рада України // Законодавство України у сфері освіти та професійного навчання : зб. законодав. актів : станом на 1 лют. 2013 р. / Верховна Рада України, Комітет з питань науки і освіти. – Офіц. видання. – Київ, 2013. – С. 4 – 43.
2. Про позашкільну освіту : Закон України [прийнятий 23 червня 2000 р. № 1841–III зі змінами] / Верховна Рада України // Законодавство України у сфері освіти та професійного навчання : зб. законодав. актів : станом на 1 лют. 2013 р. / Верховна Рада України, Комітет з питань науки і освіти. – Офіц. видання. – Київ, 2013. – С. 163-190.
3. Абросимова С. Історії суспільного життя Катеринослава на початку ХХ ст. / С. Абросимова, О. Журба // Дослідження з історії Придніпров'я. Соціальні відносини та суспільна думка : зб. наук. праць / Дніпропетр. держ. ун-т. – Дніпропетровськ, 1991. – С. 63-67.
4. Дополнительное образование детей // Википедия. Свободная энциклопедия. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/дополнительное\\_образование\\_детей](https://ru.wikipedia.org/wiki/дополнительное_образование_детей).
5. Молоков Д. С. Зарубежный опыт предоставления услуг в сфере дополнительного образования детей / Д. С. Молоков // Ярославский педагогический вестник. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2013. – № 1. – С. 225–231.
6. После уроков: от Японии до Франции // Интернет-издание “Просвещение”. – Режим доступа: <http://prosvpress.livejournal.com/74132.html>.
7. Ройтблат О. В. Развитие неформального образования в современном социокультурном пространстве России / О. В. Ройтблат // Человек и образование : акад. вестн. Ин-та пед. образования и образования взрослых РАО. – 2013. – № 1. – С. 25-28.
8. Регіони України : стат. збірник. – 2013. – Режим доступу: [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publ2\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ2_u.htm).
9. Хан Н. Н. Тенденции социального воспитания в системе дополнительного (неформального) образования / Н. Н. Хан, Ш. Ж. Колумбаева, У. Б. Жексенбаева. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/11\\_NPE\\_2013/Pedagogica/4\\_134455.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_NPE_2013/Pedagogica/4_134455.doc.htm).
10. Чепелик В. В. Український архітектурний модерн / В. В. Чепелик. – Київ : КНУБА, 2000. – 378 с.
11. Akiha Ward Cultural Center / Chiaki Arai Urban and Architecture Design ; architects : Chiaki Arai ,Ryoichi Yoshizaki, Tomonori Niimi, Akira Sogo. — Режим доступа: <http://www.archdaily.com/518954/akiha-ward-cultural-center-chiaki-arai-urban-and-architecture-design>.
12. Culture Complex De Nieuwe Kolk / De Zwarte Hond ; architects : Jurjen van der Meer, Tjeerd Jellema. – Режим доступа: <http://www.archdaily.com/514880/culture-complex-de-nieuwe-kolk-de-zwarte-hond>.
13. Elementary School in Velká Chuchle / Grido ; architects : Peter Sticzay-Gromski, Juraj Kováč, Valérius Lalkovič. – Режим доступа: <http://www.archdaily.com/315322/elementary-school-in-velka-chuchle-grido>.
14. Open Architecture: Geuha Youth and Cultural Center / design: Li Hu, Huang Wenjing. – Режим доступа: <http://www.archdaily.com/276957/gehua-youth-and-cultural-center-open-architecture>.

### REFERENCES

1. *Pro osvitu: Zakon Ukrainy vid 23 travnia 1991 № 1060–XII zi zminamy*. Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy u sferi osvity ta profesiynogo navchanya: zb. zakonodav. aktiv: stanom na 1 liut. 2013. Verkhovna Rada

- Ukrainy, Komitet z pytan nauky i osvity [About education: The law of Ukraine dated 23.05.1991. Ukraine's legislation on education and training: collection of legislative act. Verkhovna Rada of Ukraine, Committee on Science and Education]. Kiev, 2013, pp. 4-43. (in Ukrainian).
2. *Pro pozashkil'nu osvitu: Zakon Ukrainy vid 23 chervnia 2000 № 1841-III zi zminamy.* Verkhovna Rada Ukrainy. *Zakonodavstvo Ukrainy u sferi osvity ta profesiynogo navchanya: zb. zakonodav. aktiv: stanom na 1 liut.2013.* Verkhovna Rada Ukrainy, Komitet z pytan nauky i osvity — [About extracurricular education. dated 23.06.2000. Ukraine's legislation on education and training: collection of legislative act. Verkhovna Rada of Ukraine, Committee on Science and Education]. Kiev, 2013, pp. 163-190. (in Ukrainian).
  3. Abrosimova S. Zhurba O. *Istorii suspilnogo zhyttia Katerynoslava na pochatku XX st. Doslidzhennia iz istorii Prydniprovia.* [The history of social life of Yekaterinoslav on the ear of the XX century. Research from the history of the Dnieper]. Dnipropetrovsk, 1991, pp. 63–67. (in Ukrainian).
  4. *Dopolnitel'noe obrazovanie detey* [Additional education of children]. Available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. (in Russian).
  5. Molokov D. S. *Zarubezhny opyt predostavleniya uslug v sfere dopolnitel'nogo obrszovaniya detey* [Foreign experience in providing services in the field of supplementary education for children]. *Yaroslavskiy pedagogicheskii vesnik, seriya "fiziko-pedagogicheskie nauki"- Yaroslavl Pedagogical Bulletin, a series of "Psycho-pedagogical sciences."* 2013, no. 1, vol. 2, pp. 225-231. (in Russian).
  6. *Posle urokov ot Yaponii do Frantsii* [After lessons from Japan to France]. Available at: <http://prosvpress.livejournal.com/74132.html>. (in Russian).
  7. Roytblat O. V. *Razvitie neformal'nogo obrazovaniya v sovremennom sotsiokul'turnom prostranstve Rossii* [Development of non-formal education in the contemporary socio-cultural space of Russia]. *Chelovek i obrazovanie. Akadem.vesnik Instituta ped.obrazovaniya i obrazovaniya vzroslykh - A man and education. Academic Bulletin of Institute of pedagogical education and adult education.* RAO. 2013, no. 1 (34) — pp. 25-28. (in Russian).
  8. *Statisticheskii sbornik "Regiony Ukrainy"* [Statistical digest «Regions of Ukraine»]. Available at: <http://www.mon.gov.ua/ru>. (in Ukrainian).
  9. Khan N. N., Kolumbaeva S. J., Zheksenbaeva W. B. *Tendentsii sotsial'nogo vospitaiya v sisteme dopolnitel'nogo (neformal'nogo) obrazovaniya* [Trends of social education in the system of additional (non-formal) education]. Materials IX «Naukova przestrzen Europy-2013». Poland, 2013, pp. 52-61-46 .
  10. Chepelyk V. V. *Ukrainskyi arkhitekturnyi modern* [Ukrainian architectural modernism]. Kuiv , KNUCA, 2000. 378p.
  11. Akiha Ward Cultural Center / Chiaki Arai Urban and Architecture Design. Available at: <http://www.archdaily.com/518954/akiha-ward-cultural-center-chiaki-arai-urban-and-architecture-design>.
  12. Culture Complex De Nieuwe Kolk / De Zwarte Hond. Available at <http://www.archdaily.com/514880/culture-complex-de-nieuwe-kolk-de-zwarte-hond>.
  13. Elementary School in Velká Chuchle / Grido; Peter Sticzay-Gromski, Juraj Kováč, Valérius Lalkovič .Avaliable at: <http://www.archdaily.com/315322/elementary-school-in-velka-chuchle-grido>.
  14. Open Architecture: Geuha Youth and Cultural Center. Available at: <http://www.archdaily.com/276957/gehua-youth-and-cultural-center-open-architecture>.

*Стаття рекомендована к публикации: 05.02.2015 г. Рецензент : к. т. н., проф. А. В. Челноков.*  
 Поступила в редколлегию 03.02.2015 г. Принята к печати 06.02.2015 г.

УДК 80851:37.013

## АЗБУКА ПЕДАГОГІЧНОГО КРАСНОМОВСТВА

ЄВСЄЄВА Г. П.<sup>1\*</sup>, *д-р н. держ. упр., проф.*АКИМОВА В. С.<sup>2\*</sup>, *ст. викл.*

<sup>1\*</sup> Кафедра українознавства, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: evseeva@i.ua, ORCID ID: 0000-0001-9207-6333

<sup>2\*</sup> Кафедра українознавства, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: ukr@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0022-7628-1272

**Анотація. Постановка проблеми.** Суспільство ставить нові вимоги до підготовки викладача, який мусить говорити не тільки про базові знання, уміння, незалежно від його фахового профілю, а й про педагогічну, ораторську майстерність, що становить фундамент професіоналізму викладача. **Аналіз досліджень.** Аналіз наукової літератури показав, що риторичні знання, які б сприяли формуванню вмінь культурного способу мовленнєвої взаємодії і є частиною риторичної культури, представлені недостатньо. Вчені традиційно розглядають культуру мови, що, на жаль, не в змозі вирішити проблеми риторичної культури. **Мета статті** – осмислити завдання педагогічної риторики стосовно власних можливостей, конкретної ситуації спілкування, проаналізувати і виробити свій оригінальний стиль, розширити обрії риторики в контексті завдань вищої школи. **Висновок.** Отже, красномовство – інструмент дуже тонкий і користуватися ним треба обережно; воно має свої і небезпеки і користь: воно може бути щитом і мечем мужності, але й кинджалом зломовності. Справжнє ораторське мистецтво, яким мусить бездоганно володіти викладач – це гармонійне поєднання змісту і форми, теорії і культури мовлення. Подати глибину теорії треба в гарній, вишуканій, елегантній мовній упаковці. Ораторське педагогічне мистецтво – це мистецтво говорити красиво, захоплююче, розумно, емоційно, це вміння навчати і виховувати без примусу і насильства, доказовість має приносити естетичне задоволення, впливати на волю і спонукати до активної діяльності, спираючись на знання і природні здібності. Педагог повинен бути справжнім володарем аудиторії.

**Ключові слова:** *риторика, ораторське мистецтво, педагогічний професіоналізм, культура мовлення, культура мислення, індивідуальний ораторський стиль, мистецтво переконливої дії.*

## АЗБУКА ПЕДАГОГІЧЕСКОЙ РИТОРИКИ

ЄВСЄЄВА Г. П.<sup>1\*</sup>, *д-р н. гос. упр., проф.,*

<sup>1\*</sup> Кафедра українознавства, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: evseeva@i.ua, ORCID ID: 0000-0001-9207-6333

АКИМОВА В. С.<sup>2\*</sup> *ст. препод.*

<sup>2\*</sup> Кафедра українознавства, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: ukr@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0022-7628-1272

**Аннотация. Постановка проблемы.** Общество предъявляет новые требования к подготовке преподавателя, который должен говорить не только о базовых знаниях, умениях, независимо от его профессионального профиля, но и о педагогическом, ораторском мастерстве, что составляет фундамент профессионализма педагога. **Анализ исследований.** Анализ научной литературы показал, что риторические знания, способствующие формированию умений культурного способа речевого взаимодействия и являющиеся частью риторической культуры, представлены недостаточно. Ученые традиционно рассматривают культуру речи, что, к сожалению, не в состоянии решить проблемы риторической культуры. **Цель статьи** – осмыслить задачи педагогической риторики в отношении собственных возможностей, конкретной ситуации, проанализировать и выработать свой оригинальный стиль, расширить горизонты риторики в контексте задач высшей школы. **Вывод.** Итак, красноречие – инструмент очень тонкий и пользоваться им необходимо осторожно; оно имеет свои опасности и пользу: оно может быть как щитом и мечом мужества, так и кинжалом оскорбления. Настоящее ораторское искусство, которым должен безупречно владеть преподаватель, – это гармоничное сочетание содержания и формы, теории и культуры речи. Подать глубину теории необходимо в хорошей, изысканной, элегантной языковой упаковке. Ораторское педагогическое искусство – это искусство говорить красиво, увлекательно, разумно, эмоционально, это умение обучать и воспитывать без принуждения и насилия, доказательность должна приносить эстетическое удовольствие, влиять на волю и побуждать к



активної діяльності, опираючись на знання і природні здібності. Педагог повинен по-настоящему владати аудиторією.

**Ключевые слова:** риторика, ораторське мистецтво, педагогічний професіоналізм, культура мови, культура мислення, індивідуальний ораторський стиль, мистецтво переконливої дії.

## THE BASIC OF PEDAGOGICAL RHETORIC

YEVSEIEVA G. P.<sup>1\*</sup> *Dr. Sc. , Prof.*

ACIMOVA V. S.

<sup>1\*</sup> Department of Ukraine-study, State Higher Education Establishment "Pridneprovsk'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: evseeva@i.ua, ORCID ID: 0000-0001-9207-6333

<sup>2</sup> Department of Ukraine-study, State Higher Education Establishment "Pridneprovsk'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-94-98, e-mail: ukr@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0022-7628-1272

**Problem statement.** The society offers new requirements to preparation of a lecturer who should talk not only about basic knowledge and skills independently from specialty, but also about pedagogical oratorical art that creates a foundation of a lecturer's qualification. **Analysis of research.** Analysis of scientific literature showed that rhetoric knowledge would favor formation of skills of cultural way of speech interaction is a part of rhetoric culture was not represented completely enough. Culture of language is considered by scientists traditionally, but unfortunately it cannot solve problem of rhetoric culture. **The objective of the article.** To consider the task of pedagogical rhetoric according to personal abilities and particular situation of communication; to analyze and create own original style and broaden the boundaries the horizons of rhetoric in the context of the tasks of the higher school. **Conclusions.** So, oratory is a very delicate tool and it should be used carefully, it has its danger and use. It can be shield and sword of courage but dagger of slander. Real oratorical art is a harmonic combination of content and form, theory and culture of language and teacher should have it in a perfect way. To show the deep of theory in a perfect, nice, elegant language package. Oratorical pedagogical art is a skill to talk nice, fascinating, perfectly, emotionally, it is an ability to educate and bring up without pressure and violence, conclusiveness should take an aesthetic satisfaction, to the lecturer should be the real possessor of an audience, influence on a will and encourage to active professional activity based on knowledge and personal skills.

**Keywords:** rhetoric, oratory, pedagogical professionalism, language culture, culture of thinking, individual oratorical style, art persuasive action.

**Постановка проблеми.** Суспільство ставить нові вимоги до підготовки викладача, який мусить говорити не тільки про базові знання, вміння, незалежно від його фахового профілю, а й про педагогічну, ораторську майстерність, що становить фундамент професіоналізму викладача.

**Аналіз досліджень.** Аналіз наукової літератури показав, що риторичні знання, які б сприяли формуванню вмінь культурного способу мовленнєвої взаємодії і є частиною риторичної культури, представлені недостатньо. Учені традиційно розглядають культуру мови, та це, на жаль, не в змозі вирішити проблеми риторичної культури.

**Мета статті** – осмислити завдання педагогічної риторики стосовно власних можливостей, конкретної ситуації

спілкування, проаналізувати і виробити свій оригінальний стиль, розширити обрії риторики в контексті завдань вищої школи.

**Виклад матеріалу.** Суспільство незалежної, демократичної України живе й оновлюється, успішне вирішення питань, які нині стоять перед вищою школою, значною мірою залежить від викладачів, їх науково-творчого потенціалу, рівня культури, педагогічної майстерності і професіоналізму. Нині виникла гостра потреба у людях особистісного типу, які вміють самостійно мислити, переконувати живим словом, спонукати до дій в ім'я торжества істини. У центрі всіх цих процесів перебуває педагог. Особливу роль покладено на викладачів гуманітарного циклу, які своїм фаховим спрямуванням покликані формувати людину, майбутнього спеціаліста з ефективним

мисленням, якісним мовленням і оптимальним спілкуванням.

Вища школа – це та галузь, де посередність нетерпима, викладач повинен постійно, систематично, методично працювати над удосконаленням не тільки свого суто професійного рівня, а й рівня культури мовлення, ораторського мистецтва. Кожній епосі притаманний свій стиль і метод красномовства. Сучасна риторика (теорія красномовства) висуває свої вимоги до особистості, особливо до педагогів. Красномовство – це мистецтво говорити так, щоб вас слухали не тільки без труднощів, а й із задоволенням, щоб хотіли глибше пізнати предмет вашого мовлення.

Специфіка педагогічної діяльності полягає у тому, що основним знаряддям праці викладача є його власна персона, яка і визначає результативність і якість педагогічної роботи. Поняття “педагог” містить власне знання і психолого-педагогічні особистісні риси, теорію і мистецтво риторики. Що являє собою риторика? Кого називають оратором? (а викладач мусить бути оратором). З чого складається майстерність публічного виступу? – ось нагальні питання для викладача. Нині риторика – це наука про закони управління мисленнєво-мовленнєвою діяльністю; це мистецтво переконувальної дії; це модель, яку можна наповнити будь-яким предметним змістом (економічним, політичним, педагогічним).

Оратор-викладач – це передусім мовець і група слухачів. Терміном “оратор” визначається не тільки якість мовлення, це не тільки красномовство людини, а й певна роль, яку виконує оратор.

По-перше, складність педагогічної риторики полягає у тому, що ми повинні певним чином вплинути на аудиторію, не просто інформувати, а щоб наша інформація перетворилась на систему установок і принципів. По-друге, саме мистецтвом слова залучити до спільної мислительної діяльності, щоб студенти свідомо сприйняли викладену інформацію.

Нині ораторська педагогічна мова далеко не завжди звучить так, як бажано, як того вимагає сучасна демократична молодь, студентство. Важливо підкреслити, що

сьогодні суворі теорії красномовства, строго кажучи, немає. Але зауважимо, що саме є незмінним упродовж усієї історії і про що варто пам'ятати і дотримуватись. Публічне, академічне мовлення за своїми характеристиками повинно бути правильним і переконливим, ясным і зрозумілим, стислим і точним, доцільним і виразним. Завдання лектора, як ми вважаємо, полягає у відборі й систематизації смислових компонентів із наведених вище мовленнєвих характеристик, які дозволяють промовою повноцінно здійснити функцію переконання.

Показово-позитивний у цьому сенсі курс “Українська мова за професійним спрямуванням”, де зв'язок риторики з культурою мовлення є органічним, бо курс вивчає такі комунікативні якості мовлення як правильність, ясність, точність, образність, стислість, експресивність, доцільність, які в системі створюють такий феномен як “благородство” мовлення. Універсальність курсу полягає у тому, що незалежно від того, чи буде пов'язана професійна діяльність з вмінням спілкуватися, говорити, уміння управляти своїм мисленням і мовленням, як правило, дасть можливість людині повніше реалізувати себе, свої здібності в обраній спеціальності, тобто ефективна мисленнєво-мовленнєва діяльність – основа професіоналізму. А загалом, кожен мовець (лектор), незалежно від сфери усної переконливої комунікації, повинен відчувати і відчуті високу відповідальність за словесний вчинок, словесну дію, бо вся викладацька діяльність переймається проблемами впливу мислення на свідомість, буття майбутніх спеціалістів.

Чому ж інколи наше слово не впливає на свідомість студента? На наш погляд, це виникає через брак ораторського професіоналізму, через невміння поєднувати зміст і форму, неспроможність лектора зацікавити студентів, донести до них свою думку, передати знання, перетворюючи їх на переконання. Викладач може бути суперпрофесіоналом своєї дисципліни, але якщо він не може вплинути на розум, а, найголовніше, – на почуття слухача, він втрачає багато. Мало добре знати, головне –

реалізувати через мистецтво слова свої знання. Словом діяти на здатність подальшого вивчення і удосконалення поданого матеріалу. Красномовство для викладача – це практична діяльність. Нова вимога успішного педагогічного процесу – вміння викладача, доцента, професора залучити студента до дослідницької роботи, створити партнерський творчий тандем викладача і студента.

Наступна особливість риторичної культури вищої школи – те, що зростає роль педагогічного спілкування, разом із демократизацією суспільства розвивається почуття власної гідності. Треба визнати і сприйняти як даність те, що авторитарний стиль спілкування відходить у минуле. На жаль, ще не всі викладачі усвідомили і сприйняли це. Студенти сприймають (і цілком слушно) авторитарний стиль спілкування як прояв зневажливого ставлення до себе. Це пояснюється тим, що наше слово явно чи приховано містить оцінку поведінки й особистісних якостей студента. Ми важко відходимо від стереотипів минулого, коли характер спілкування вважався другорядним, головним вважалось «робити свою справу». Суворість і різкість вважалися нормою педагогічного спілкування.

Нині не можна розраховувати на успіх, якщо ми власною манерою спілкування, незважаючи на всі титули і регалії, викликаємо негативні емоції. Не секрет, що для багатьох педагогів спілкування, а не виклад теоретичного матеріалу, – найслабкіше місце педагогічної технології. Конфлікти, які виникають, ми схильні пояснювати невихованістю студента, не бажаючи бачити і визнати власні помилки і прорахунки у спілкуванні. Наголошуємо, що до цього часу діє стереотип, що з дисциплінованими ми говоримо спокійно і ввічливо, а з порушниками – суворо, вимогливо, різко, не вдаючись і не вважаючи за потрібне розібратись у внутрішніх мотивах поведінки.

Здавалося б, що в цьому є своя логіка, але з огляду на нові завдань і тенденції ця логіка не витримує перевірки життям. Педагогічне спілкування має спиратися на розуміння психологічного захисту студента,

який підтримує високу самооцінку і примушує його вороже сприймати навіть справедливу критику. Треба виходити з розуміння того, що педагогічне спілкування – це риторична культура, мистецтво дипломатії, певного роду артистизм. Це дуже складно. Але треба одночасно зазначити, що розумний, інтелегентний, вишуканий авторитаризм повинен мати місце у вищій школі. Саме такий авторитаризм формує, розвиває і виховує дистанцію між викладачами і студентами, допомагає зрозуміти місце кожного з них. Контактність не повинна виглядати панібратством, вона має бути доброзичливо-шанойливого.

Правильне педагогічне спілкування відіграє вирішальну роль у виховному процесі. Слід завжди пам'ятати, що виховання здійснюється не через нотації, а через власний приклад, дії, вчинки. Ораторське мистецтво виховує словом. Не тільки наша велика теоретична обізнаність, а й лекторська майстерність подачі матеріалу, екстравертованість, привабливі риси характеру, навіть зовнішність доповнюють позитивний імідж викладача. У кожного оратора є свій тип, модель мовлення, манера, не може бути уніфікованою. Щоб бути успішним і привабливим, авторитетним і запитаним, ми повинні бути щирі і доброзичливі, спрямовані і холодно-ввічливі, бурхливі у вияві емоцій.

Нове віяння у педагогічній риторичі – це відхід від теорії про те, що педагог повинен бути бездоганно витриманим і не виявляти емоцій. Ще А. С. Макаренко відстоював право викладача на природний вияв своєї особистості, але не на емоційну розбещеність, істеричність, галасливість.

Практичний педагогічний досвід свідчить, що студенти симпатизують яскравим і оригінальним особистостям (не типу – ні риба ні м'ясо). Студенти цінують викладача за почуття нового, його вміння відступити від визнаних педагогічних шаблонів, вони не люблять сірості й однотипності, засуджують необ'єктивність, відсутність єдності у словах і діях, а особливо підвищені вимоги при поверховому знанні предмета самим

викладачем. Створений стереотип (гарний чи поганий) тримається довго. Навіть ви вже виправили помилки, змінили характер вимог, але певний час студенти поводяться і сприймають вас по-старому.

У риторичі лектора відсутня лайливість, роздратованість, брутальність, забудькуватість – саме ці риси спричиняють нездатність впливу на студента. Студенти не можуть вступати в конфлікт, але у них виникає стійка негативна реакція на заняття такого горе-лектора, емоційна неприязнь до нього. Особливо негативно впливає низька мовленнєва культура, яка є відображенням загальнокультурного рівня і рівня мислення.

Вище зазначалося, що педагогічне спілкування – це надзвичайно важливий і впливовий фактор виховання. Новою ознакою сучасної педагогічної риторики є сприйняття й усвідомлення того, що студент – це повноцінний і рівноправний суб'єкт педагогічної діяльності. На сучасному етапі важливо вносити корективи у власну позицію, відходити від думки минулого, що головним і над усе є викладач. Досягти авторитету і поваги, залишити емоційний слід у пам'яті студента можна за умови, що ми будемо сприймати студента як партнера, ці партнери стають співробітниками, але з різними знаннями і досвідом (спілкування – це обмін інформацією, на думку Стендаля). Основний недолік спілкування на сучасному етапі, якого слід уникати і позбуватися, – це “педагогіка покарання” (каральна педагогіка). Автоматичною реакцією педагога на невиконання є саме покарання. Покарання мовними (подекуди образливими і нетактовними) засобами може завдати

непоправної емоційної шкоди. Вимога часу – перехід до “погладжувального” спілкування.

Педагог – це та професія, для якої важливу роль відіграє зовнішність, вона є складовою успіху педагогічної риторики. “По одягу зустрічають, а по розуму проводжають” – стверджує народне прислів'я. У нашій діяльності все має першочергове значення, бо все має бути спрямоване на здобуття й утримання авторитету. Студент позитивно, з інтересом, із симпатією спілкується з викладачем приємної зовнішності (будь-яку зовнішність можна зробити приємною через культурне спілкування), елегантно одягнутим, із гарною зачіскою, привабливим макіяжем, чистим, охайним. Важливо пам'ятати, що абсолютно кожен у змозі створити власну неповторну зовнішність.

**Висновок.** Отже, красномовство – інструмент дуже тонкий і користуватися ним треба обережно; воно має свої і небезпеки і користь: воно може бути щитом і мечем мужності, але й кинджалом зломовності. Справжнє ораторське мистецтво, яким мусить бездоганно володіти викладач – це гармонійне поєднання змісту і форми, теорії і культури мовлення. Подати глибину теорії треба в гарній, вишуканій, елегантній мовній упаковці. Ораторське педагогічне мистецтво – це мистецтво говорити гарно, захоплююче, розумно, емоційно, це вміння навчати і виховувати без примусу і насильства, доказовість має приносити естетичне задоволення, впливати на волю і спонукати до активної діяльності, спираючись на знання і природні здібності, педагог повинен бути справжнім володарем аудиторії.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич Н. Д. Основи культури мовлення / Н. Д. Бабич. – Львів : Світ, 1990. – 136 с.
2. Босенко В. А. Воспитать воспитателя. Заметки по философским вопросам педагогики и педагогическим проблемам философии / В. А. Босенко. – 2-е изд. – Киев : ВСП, 2004. – С. 125-137.
3. Гах Й. Етика ділового спілкування / Й. Гах. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – С. 46–60.
4. Зимняя И. А. Психологические основы лекционной пропаганды / И. А. Зимняя. – Москва : Знание, 1981. – 64 с.
5. Овчиннікова А. П. П'ять кроків до гарної мови / А. П. Овчиннікова. – Одеса : Світ, 1997. – 184 с.
6. Рогинский В. М. Азбука педагогического труда : пособие для начинающ. преподавателя техн. вуза / В. М. Рогинский. – Москва : Высшая школа, 1990. – С. 10-31.
7. Сагач Г. М. Мистецтво ділової комунікації / Г. М. Сагач. – Київ : ІСДО, 1995. – 179 с.

8. Тoman I. Мистецтво говорити / I. Тoman. – Київ : Політвидав України, 1989. – 292 с.
9. Чмут Т. К. Етика ділового спілкування : навч. посібник / Т. К. Чмут, Г. Л. Чайка. – 5-е вид., стереотип. – Київ : Вікар, 2006. – С. 122-126. – (Вища освіта ХХІ століття).

## REFERENCES

1. Babich N. D. *Osnovy kultury movlennia* [Fundamentals of speech culture]. Lviv, Svit, 1990. 136 p. in Ukrainian).
2. Bosenko B. A. *Vospitat' vospitatelya. Zametki po filosofskim voprosam pedagogiki i pedagogicheskim problemam filosofii* [To educate the educator. Notes on philosophical issues of pedagogy and pedagogical problems of philosophy]. Kiev, BCP, 2004, pp.125-137. (in Russian)
3. Gah I. *Etyka dilovogo spilkuvannia. Tsentri navchalnoi literatury* [Ethics in business communication. Center of educational literature]. Kyiv, 2005, pp.46-60. (in Ukrainian).
4. Zimnyaya I.A. *Psihologicheskie osnovy leksionnoy propogandy* [Psychological bases of lecture propaganda]. Moscow, 1981. (in Russian).
5. Ovchynnikova A. P. *Piat krokiv do garnoi movy* [Five steps to nice language]. Odessa, Svit, 1997. 184 p. (in Ukrainian).
6. Rogynskyi V. M. *Azbuka pedagogicheskogo truda. Posobie dlya nachinayushchego prepodavatelya tekhnicheskogo vuza* [The basic of teaching labor. Guide for the beginner teacher of technical university]. Moscow, Vyssh.Shkola, 1990, pp. 10-31. (in Russian).
7. Sagach G.M. *Mystetstvo dilovoi komunikatsii* [The art of business communication]. Kyiv, 1995. (in Ukrainian).
8. Toman Irzhi *Mystetstvo govoryty* [The art of communication] Kyiv, Polityvdav Ukrainy, 1989. 292 p.( in Ukrainian).
9. Chmut T. K. Chaika G. L. *Etyka dilovogo spilkuvannia: Navchalnyi posibnyk* [Ethics of business communication]. Vikar, 2006, pp. 122-126. (in Ukrainian).

*Стаття рекомендована до друку: 18.02. 2015 р. Рецензент: проф. Г. Г. Кривчик.*  
Надійшла до редколегії 16.02.2015 р. Прийнята до друку 20.02.2015 р.