

ISSN 1992-4224

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

**ЛЮДИНА
ТА
ДОВКІЛЛЯ**

ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ

№ 1 – 2

Харків
2014

Людина та довкілля

Проблеми неоекології

Науковий журнал
Харківського
національного
університету
імені В. Н. Каразіна
Заснований 1999 р.

2 0 1 4

№ 1 – 2

Засновник
Харківський
національний
університет
імені В. Н. Каразіна
Випуск 21

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 6 від 26.05.14 р.)

Редакційна колегія:

Гриценко А. В., д-р геогр. наук, проф. (головний редактор);

Костріков С. В., д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Тітенко Г. В., канд. геогр. наук, доц., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Некос А. Н., д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Черваньов І. Г., д-р техн. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Крайнюкова А. М., д-р біол. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Лозанський В. Р., д-р техн. наук, проф., Український науково-дослідний інститут екологічних проблем; Харків;

Грінченко Т. О., д-р сільгосп. наук, проф., Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди;

Попов В. К., д-р юр. наук, проф., Харківська національна юридична академія імені Ярослава Мудрого;

Васюков О. Є., д-р хім. наук, проф., національний університет цивільного захисту України, Харків;

Московкін В. М., д-р геогр. наук, проф., Белгородський державний університет, Росія;

Нахтнебель Х.-П., проф., університет природних ресурсів та прикладних наук – ВОРКУ, Австрія;

Кіосопоулос Дж., д-р філософії, університет Пантеон, Афіни, Греція;

Баскакова Л. В. (відповідальний секретар).

Адреса редакційної колегії: 61022, Харків, майдан Свободи, 6,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, екологічний факультет, кімн. 477

Тел. 057-707-53-86, e-mail: ecology_journal@karazin.ua

http://journals.urau.ua/ludina_dov

www-ecology.univer.kharkov.ua

Вміщено результати досліджень з теоретичних та практичних проблем екології та географії, екологічної освіти, екологічних проблем міських систем, проблем впливу на природне середовище та його еколого-економічних наслідків та ін.

Для науковців і фахівців-екологів, а також викладачів, аспірантів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів

Results of researches on theoretical and practical problems of ecology and geography, ecological education, environmental problems of city systems, problems of influence on the natural environment and its ecological-economic consequences contain.

For scientific workers and specialists-environmentalists, and also teachers, graduate students, master's degrees and students of higher educational establishments

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування

МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ МОВОЮ ОРИГІНАЛУ

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 5097 від 03.05.2001

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2014

ЗМІСТ

Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля

<i>Ачасов А. Б., Титенко Г. В., Власов О. В., Курілов В. І.</i> Геоінформаційні системи як основа сучасного картографування ґрунтів.....	9
<i>Дмитриков В. П., Никифоров В. В.</i> Біокоректування результатів моніторингу природних середовищ.....	14
<i>Квартенко Р. О.</i> Загальні напрямки оптимізації структури екологічної мережі Харківської області.....	18
<i>Кепеняк Н. М.</i> Лісорекреаційна активність жителів населених пунктів на території НПП «Сколівські Бескиди».....	24
<i>Клапоущак О. І.</i> Встановлення тісноти взаємозв'язку між даними метеорологічних станцій та даними рівня води річки Прут	30
<i>Максименко Н. В., Зінковська Л. В.</i> Оцінка стану водної екосистеми р. Харків засобами ландшафтного планування (рос.).....	35
<i>Резо М. З., Некос А. Н.</i> Еколого-геоморфологічна характеристика долини Дністра в Передкарпатті.....	45
<i>Соловійов В. О.</i> Природні катастрофи в історії людини (рос.).....	52
<i>Феоктістов П. О., Блицик Д. В.</i> Вплив змін клімату на строки сівби озимої пшениці на півдні України.....	56
<i>Холопцев О. В., Больших О. В.</i> Тенденції змін середньомісячних значень поверхневих температур Атлантичного океану на початку ХХІ сторіччя (рос.).....	62
<i>Шумілова А. В.</i> Оцінка рекреаційного навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський»	70
А н т р о п о г е н н и й в п л и в н а п р и р о д н е с е р е д о в и щ е	
<i>Крайнюков О. М.</i> Використання конструктивно-географічної методології при встановленні нормативів антропогенного забруднення аквальної ландшафтів.....	75
<i>Алексєєва Т. Н., Солошич І. О.</i> Дослідження екологічного стану ґрунтів агроценозів на прикладі Полтавської області	81
<i>Буц Ю. В., Крайнюк О. В.</i> Районування території Харківської області за можливим екологічним ризиком від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки.....	85
<i>Комісова Т. Є., Губська О. П., Кучер О. О.</i> Напрямок сукцесійних процесів на територіях відвалів вугільних шахт м. Краснодона Луганської області.....	92
<i>Кочанов Е. О., Товстий Ю. М.</i> Методика оцінки та рекомендації щодо відновлення земель військово-промислових об'єктів на території Харківської області (на прикладі Чугуївського району).....	97

<i>Кравченко Н. Б., Мільченко А. А.</i>	106
Вирішення проблеми фінансування процесу екологізації швейного виробництва.....	
<i>Пономаренко Р. В., Буц Ю. В.</i>	112
Якісна питна вода запорука екологічної безпеки регіону.....	
<i>Третьяков О. В.</i>	115
Теоретичні основи підвищення рівня екологічної безпеки об'єктів тепло- та електропостачання.....	
<i>Харламова О. В.</i>	123
Використання соціогенних та техногенних чинників в екологічній безпеці регіонального рівня (англ.).....	
М е д и к о - е к о л о г і ч н і д о с л і д ж е н н я	
<i>Дудченко В. Ю.</i>	127
Теоретико-методичні основи медико-екологічної оцінки регіональних ландшафтних систем	
Е к о л о г і ч н а о с в і т а	
<i>Погрібна Л.</i>	135
Екологічна освіта як основний інструмент процесу соціалізації школярів (англ.).....	
<i>Правила оформлення статей.....</i>	144

СОДЕРЖАНИЕ

Современные географические и экологические исследования окружающей среды

<i>Ачасов А. Б., Титенко А. В., Власов А. В., Курилов В. И.</i> Геоинформационные системы как основа современного картографирования почв.....	9
<i>Дмитриков В. П., Никифоров В. В.</i> Биокорректировка результатов мониторинга природных сред.....	14
<i>Квартенко Р. А.</i> Общие направления оптимизации структуры экологической сети Харьковской области	18
<i>Кепеняк Н. Н.</i> Лесорекреационная активность жителей населенных пунктов на территории НПП «Сколевские Бескиды».....	24
<i>Клапоущак О. И.</i> Установления тесноты взаимосвязи между данными метеорологических станций и данными уровня воды реки Прут.....	30
<i>Максименко Н. В., Зинковская Л. В.</i> Оценка состояния водной экосистемы р. Харьков средствами ландшафтного планирования (рос.).....	35
<i>Рего М. З., Некос А. Н.</i> Эколого-геоморфологическая характеристика долины Днестра на Прикарпатье.....	45
<i>Соловьев В. О.</i> Природные катастрофы в истории человека (рос.).....	52
<i>Феоктистов П. А., Блыщик Д. В.</i> Влияние изменений климата на сроки сева озимой пшеницы на юге Украины.....	56
<i>Холопцев А. В., Больших А. В.</i> Тенденции изменений среднемесячных значений поверхностных температур Атлантического океана в начале XXI века (рос.).....	62
<i>Шумилова А. В.</i> Оценка рекреационной нагрузки на ландшафты НПП «Слобожанский»	70
А н т р о п о г е н н о е в л и я н и е н а п р и р о д н у ю с р е д у	
<i>Крайнюков А. Н.</i> Использование конструктивно-географической методологии при установлении нормативов антропогенного загрязнения аквальных ландшафтов.....	75
<i>Алексеева Т. Н., Солошич И. А.</i> Исследование экологического состояния почв агроценозов на примере Полтавской области	81
<i>Буц Ю. В., Крайнюк Е. В.</i> Районирование территории Харьковской области по возможному экологическому риску от возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах повышенной опасности.....	85
<i>Комисова Т. Е., Губская О. П., Кучер О. А.</i> Направление сукцессионных процессов на территориях отвалов угольных шахт г. Краснодона Луганской области.....	92
<i>Кочанов Е. А., Товстий Ю. М.</i> Методика оценки и рекомендации к восстановлению земель военно-промышленных объектов на территории Харьковской области (на примере Чугуевского района).....	97

<i>Кравченко Н. Б., Мильченко А. А.</i>	
Решение проблемы финансирования процесса экологизации швейного производства.....	106
<i>Пономаренко Р. В., Буц Ю. В.</i>	
Качественная питьевая вода залог экологической безопасности региона.....	112
<i>Третьяков О. В.</i>	
Теоретические основы повышения уровня экологической безопасности объектов тепло-и электроснабжения	115
<i>Харламова Е. В.</i>	
Использование социогенных и техногенных факторов в экологической безопасности регионального уровня (англ.).....	123
М е д и к о - е к о л о г і ч н і д о с л і д ж е н н я	
<i>Дудченко В. Ю.</i>	
Теоретико-методические основы медико-экологической оценки региональных ландшафтных систем	127
Е к о л о г и ч е с к о е о б р а з о в а н и е	
<i>Погребная Л.</i>	
Экологическое образование в качестве основного инструмента в процессе социализации школьников (англ.).....	135
<i>Правила оформления статей</i>	144

CONTENTS

Modern Geographic and Ecological Environment Research

<i>Achasov A. B., Titenko G. V., Vlasov O. V., Kurilov V. I.</i> Geographic Information Systems As The Basis Of Modern Soil Mapping.....	9
<i>Dmitrikov V. P., Nykyforov V. V.</i> Biocorrection Of Natural Environments Monitoring Results.....	14
<i>Kvartenko R. O.</i> Common Areas Of Environmental Network Optimization Kharkiv Region	18
<i>Kepeniak N. M.</i> Forest Recreation Activity Of Citizens Of Settlements On Territory Of NPP «Skole Beskids».....	24
<i>Klapoushchak O. I.</i> Establishing Closeness Of The Relationship Between The Data Weather Stations And Data Of Water Level Of The River Prut.....	30
<i>Maksymenko N. V., Zinkovskaya L. V.</i> Evaluation Of The Aquatic Ecosystem River Kharkiv Means Of Landscape Planning.....	35
<i>Rego M., Nekos A. N.</i> Ecological Characteristics Geomorphological Dniester Valley In Precarpathians.....	45
<i>Solovyov V. O.</i> Natural Disasters In The History Of Mankind.....	52
<i>Feoktistoff P. A., Blyshchyk D. V.</i> Effects Of Climate Change On Winter Wheat Sowing Terms In The Southern Ukraine.....	56
<i>Kholoptsev A. V., Bolshikh A. V.</i> Tendencies Of Change Of Monthly Mean Values Of Surface Temperatures Of The Atlantic Ocean In The Beginning Of Xxi Century.....	62
Anthropogenic Influence on a Natural Environment	70
<i>Krainiukov A. N.</i> Using Of Structurally-Geographical Methodology Is For Establishment Of Norms Of Anthropogenic Contamination Of Aquatic Landscapes.....	75
<i>Alekseeva T. M., Soloshich I. O.</i> Research Of Environmental Status Of Agrocenosis Soil On The Example Of Poltava Region.....	81
<i>Buc Yu. V., Krainiyk O. V.</i> Districting Of Kharkiv Area After Possible Ecological Risk From Origin Of Hazard On Objects Of The Increased Danger.....	85
<i>Komisova T. E., Gubskaya O. P., Kucher O. A.</i> The Direction Of The Successional Processes On The Territories Of Dumps Of Coal Mines, Krasnodon, Luhansk Region.....	92
<i>Kochanov E. O., Tovstiy Y. M.</i> Methodology Of Evaluation And Recommendations For The Reinstatement Of The Military-Industrial Objects On The Territory Of Kharkiv Region (For Example Chuguev District).....	97

<i>Kravchenko N. B. Milchenko A. A.</i> Addressing The Financing Of Environmental Sewing Production.....	106
<i>Ponomarenko R.V., Buc Yu.V.</i> Quality Drinking Water Key Environmental Safety Area	112
<i>Tretyakov O. V.</i> Theoretical Bases Enhance Environmentally Safe Heat And Electricity.....	115
<i>Kharlamova O. V.</i> Using Sociogen And Technogen Factors In An Ecological Safety At The Regional Level.....	123

Medical And Environmental Studies

<i>Dudchenko V. Y.</i> Theoretical And Method Base Of Medicine-Ecological Assessment Of Regional Landscape Systems.....	127
--	-----

Environmental Education

<i>Pogribna L.</i> Environmental Education As A Main Tool Of The Prosses Of Socialisation Of The Schoolchildren.....	135
<i>Formatting rules</i>	144

СУЧАСНІ ГЕОГРАФІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

УДК 631.4:445.4

А. Б. АЧАСОВ *, д-р с.х. наук, доц., **Г. В. ТИТЕНКО ****, канд. геогр. наук, доц.
О. В. ВЛАСОВ *, **В. І. КУРІЛОВ ***

**Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва*

*** Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ОСНОВА СУЧАСНОГО КАРТОГРАФУВАННЯ ҐРУНТІВ

Запропоновано шляхи удосконалення методики ґрунтового картографування за рахунок використання геоінформаційних технологій. Наведені результати сумісного використання даних дистанційного зондування та цифрових моделей рельєфу для великомасштабного картографування ґрунтів. Показано, що інтегральне дешифрування цих даних значно підвищує якість створюваних ґрунтових карт за рахунок об'єктивізації одержуваної інформації.

Ключові слова: ґрунт, картографування, дистанційне зондування, цифрова модель рельєфу, геоінформаційна система

Ачасов А. Б., Титенко А. В., Власов А. В., Курилов В. И. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМИ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОЧВ

Предложены пути усовершенствования методики почвенного картографирования за счет использования геоинформационных технологий. Приведены результаты совместимого использования данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа для крупномасштабного картографирования почв. Показано, что интегральное дешифрирование этих данных значительно повышает качество создаваемых почвенных карт за счет объективизации получаемой информации.

Ключевые слова: почва, картографирование, дистанционное зондирование, цифровая модель рельефа, геоинформационная система

Achasov A. B., Titenko G. V., Vlasov O. V., Kurilov V. I. GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS AS THE BASIS OF MODERN SOIL MAPPING

The ways of improvement of method of the soil drawing a map are offered due to the use of geoinformation technologies. The results of the remote sensing data and digital elevation model combined using for large-scale soil mapping are presented. The integral decoding of this information is considerably improving quality of the created soil maps.

Keywords: soil, mapping, remote sensing, digital elevation model, geoinformation system

Вступ

На сьогодні в Україні найбільш детальним нормативним документом, що регламентує порядок складання ґрунтових карт є «Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям...» (1973). Необхідно відмітити, що на момент складання дана інструкція була зразковою. Навіть зараз, під час стрімкого розвитку нових технологій та методів одержання й аналізу просторової інформації, згадана методика не втратила значущості та залишається базовою в ґрунтовій картографії.

Її головним недоліком вважається відсутність чіткої, кількісно обґрунтованої процедури виділення меж ґрунтових контурів, що призводить до суб'єктивізму при складанні ґрунтової карти та знижує точність останньої. Нанесення ґрунтових кордонів на карту рекомендується виконувати окомірно дотримуючись природних змін рельєфу, гідрографічної мережі, рослинності, тону аерофотознімки і т.ін. [1]. Відзначимо, що вказаний недолік обумовлюється складністю ґрунтового покриву як об'єкту дослідження, що в свою чергу пояснюється низкою об'єктивних причин: 1) ґрунтовий покрив є континуальним утворенням, яке,

як правило, позбавлене чітких природних меж в принципі; 2) ґрунт є «прихованим» об'єктом, повна діагностика якого можлива лише за умов закладки ґрунтового розрізу, що вимагає великих витрат часу та зусиль. При цьому кількість розрізів завжди має бути мінімізована через порушення рослинного та ґрунтового покриву, що також ускладнює інвентаризацію останнього; 3) більшу частину року ґрунтовий покрив вкритий сільськогосподарською рослинністю, що знижує можливість дослідження його структури як дистанційними методами так і методами фітоіндикації.

Удосконалення діючої методики можливо в першу чергу за рахунок широкого застосування сучасних методів досліджень, зокрема: дистанційного зондування Землі, систем автоматизованого картографування, геоінформаційного аналізу рельєфу, геостатистики і т.ін. Фокусом всіх цих новітніх технологій має бути геоінформаційна система (ГІС), яка дозволяє не лише прискорювати процес створення та корегування карт, але, що найбільш важливо, створювати принципово нові продукти – цифрові ґрунтові карти (ЦГК). Переваги цифрових карт над звичайними паперовими картографічними матеріалами загально відомі, відмітимо лише, що сам процес побудови ЦГК засновуватиметься вже на кількісних об'єктивних засадах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Прикладів досліджень ґрунтового покриву за допомогою сучасних геоінформаційних технологій існує вже достатньо як за кордоном, так і в Україні [2,3,4]. На нашу думку, найбільш перспективними з них є ті, що спрямовані на інтегральний аналіз різнопланової інформації, зокрема ДДЗ та топографічних карт, які є основними джерелами просторової інформації про структуру ґрунтового покриву.

При цьому якщо аерокосмічні матеріали надають інформацію про параметри ґрунтового покриву, які пов'язані з оптичними властивостями поверхні ґрунтів, то топографічні карти дозволяють прогнозувати структуру ґрунтового покриву виходячи з аналізу впливу рельєфу на розвиток певних елементарних ґрунтових процесів. Наведемо стислий перелік публікацій з цього напрямку.

Horvath ті ін. [5] на прикладі дешифрування даних КА Landsat на територію штату Аризона встановили, що виділені 12

спектральних класів (ареалів) добре корелюють з такими показниками, як материнська порода, крутість та експозиція схилу. Автори визначають, що складені за результатами досліджень картографічні матеріали є лише додатковими до звичайних ґрунтових карт. Lee та ін. [6] комбінували дані КА Landsat з параметрами цифрової моделі рельєфу для дослідження ґрунтових характеристик в умовах складного рельєфу південної частини штату Вісконсін (Wisconsin). Ними було встановлено, що одержана в ході роботи просторова ґрунтова класифікація на 72% збігається із середньомасштабною ґрунтовою картою. У роботі [7] показано, що використання ЦМР дозволяє покращити процедуру виділення меж ґрунтових ареалів за результатами дешифрування знімків КА Landsat і SPOT. Sharmaa зі співавторами [8] вказують, що врахування геоморфологічної неоднорідності території, яка визначається за допомогою ЦМР, разом з індексом вегетації, що визначається дистанційно, значно покращують результати ґрунтового картографування.

Amesskamp і Lamp вказують, що сумісне використання топографічних даних разом із матеріалами дистанційного зондування й традиційними картами мають бути основою сучасної земельної геоінформаційної бази Німеччини [9]. Hengl і Rossiter [10] наводять приклад сумісного використання даних ДЗ та ЦМР при створенні ґрунтових картографічних матеріалів для району Хорватії загальною площею 1062 км². За даними ДЗ виділялися однорідні ґрунтово-ландшафтні ділянки, які в подальшому порівнювалися з картосхемами окремих параметрів рельєфу. У висновках відмічається доцільність такого підходу. Аналогічний підхід було використано в роботі [11] для створення дрібномасштабної карти ґрунтів одного з регіонів Угорщини.

Відмітимо, що більша частина публікацій стосуються дрібномасштабного картографування ґрунтів і встановлення окремих статистичних залежностей між даними ЦМР і ДЗ із параметрами ґрунтового покриву.

Метою статті є демонстрація можливостей коригуванні матеріалів крупномасштабних ґрунтових обстежень на засадах кількісного аналізу топографічних і аерокосмічних матеріалів в геоінформаційній системі.

Методи досліджень

Дослідження проводились в 2009-2012 рр на території Липкуватівського аграрного коледжу Нововодолазького району Харківської області. На попередньому етапі були зібрані такі картографічні матеріали: архівна ґрунтова карта 1960 р. (масштаб 1:10000), топографічна карта (масштаб 1:10000), а також аерокосмічні знімки з роздільною здатністю не менш 10 м, (сервіс GoogleEarth). Всі вони були прив'язані до географічної системи координат в ГІС TNTmips. На основі вказаних матеріалів надалі була створена база геоданих «Липкуватівка», яка складалась як векторних так і растрових шарів.

Польові дослідження, проводились згідно існуючим методикам. Було встанов-

лено, що ґрунтовий покрив досліджуваної території представлений в основному чорноземами типовими та опідзоленими важкосуглинковими різного ступеня еродованості.

Для демонстрації картографування ґрунтів з використанням новітніх технологій було обрано поле площею 20 га, яке на архівній ґрунтовій карті характеризувалось одним ґрунтовим виділом – чорнозем слабореградований важкосуглинковий на лесових породах. В результаті польових досліджень на цьому полі було закладено та описано 2 розрізи і 2 прикопки. Всі вони прив'язувались до системи географічних координат за допомогою приладу GPS.

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз ЦМР показав, що поле розташовано на плакорі, при цьому середній ухил не перевищує 1,5°. Тобто згідно існуючої методики така невелика територія, яка характеризується простим рельєфом, однорідними материнськими породами, відсутністю впливу підґрунтових вод, може при обстеженні характеризуватись лише прикопками. Вірогідно саме так вважали й укладачі архівної ґрунтової карти, згідно якій на полі не відмічено жодного ґрунтового розрізу.

В той же час візуальний аналіз космічного знімку довів, що поле є дуже строкатим за яскравістю відкритої поверхні ґрунту (рис.1а). При цьому за результатами кластерного аналізу космічного зображення (рис.1б) було встановлено, що строкатість має чітко виражену просторову структуру, що свідчить про зміни в забарвленні самого ґрунту, а не, скажемо, про вплив якихось технологічних операцій.

Польове обстеження показало, що виділ 1 (рис.1б) представлений чорноземами реградowanими незмитими, виділ 2 – чорноземами опідзоленими слабозмитими, виділ 3 – темно-сірими опідзоленими слабозмитими ґрунтами. Крім того, в північно-східній частині поля (виділ 2) було зафіксовано намиті ґрунти, які займають невелику територію і не виділяються по матеріалах космічної зйомки.

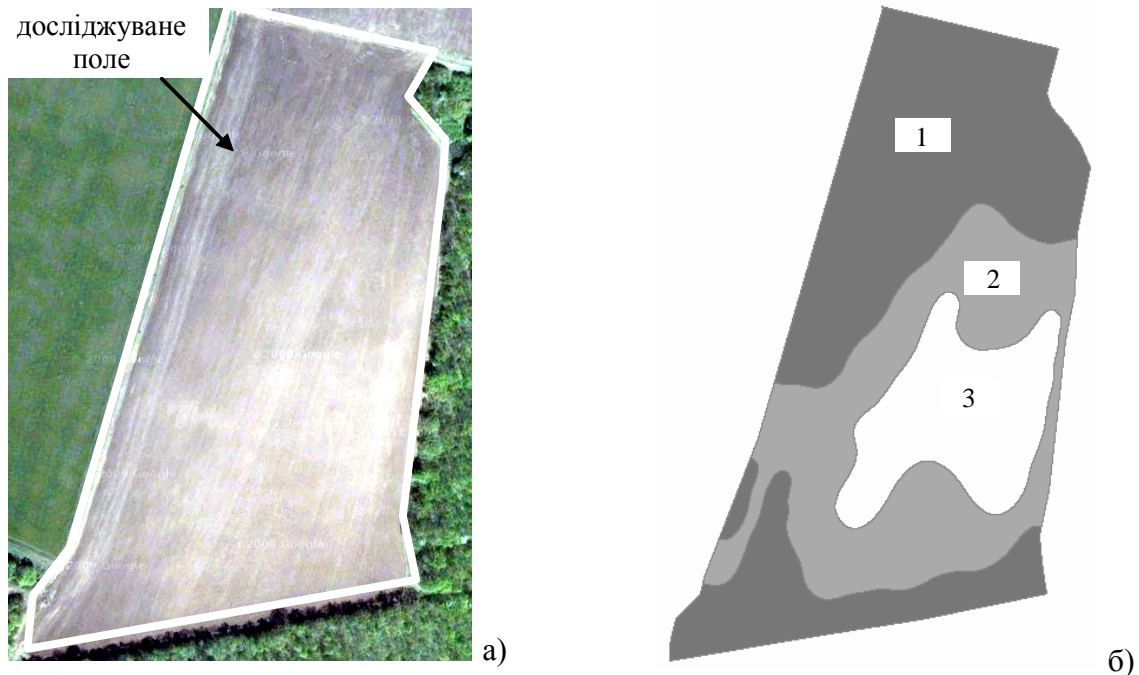
Така складна структура ґрунтового покриву для невеликого поля може бути пояснена двома основними процесами – опідзолуванням ґрунтів під впливом лісової рослинності, яка вочевидь займала в різний час різну площу даної території, та

давніми процесами ерозії, які вирували на цій території ще до проведення топографічної зйомки. Можна припустити, що раніше рельєф місцевості був більш складний, з вираженою западиною в північно-східній частині, яка надалі була замулена і вирівняна. Непрямим підтвердженням цього є прояв продовження цієї западини у вигляді яру в лісі, що оточує поле зі сходу і півдня, а також помітні наслідки сильної ерозії, які характерні для всієї території Липкуватівського аграрного коледжу.

Подальшим розвитком питання інтегрального дешифрування ДДЗ і ЦМР при проведенні ґрунтового картографування може бути кількісний аналіз ґрунтоутворюючого потенціалу місцевості згідно [12] та оцінка ерозійної деградації ґрунту шляхом порівняння первинного стану ґрунтів (за ЦМР) та їх сучасного стану (за ДДЗ).

Для підтвердження попередніх висновків щодо спектральної неоднорідності ґрунтового покриву досліджуваного поля була побудована картограма вмісту гумусу (Н) в верхньому шарі ґрунту, оскільки саме Н є головним чинником кольорової варіабельності лісостепових ґрунтів.

Для детальних досліджень на обраному полі був проведений відбір зразків ґрунту з шару 0-10 см за регулярною сіткою з кроком 50 м. Всього було відібрано 42 зразка, які висушувались до повітряно-сухого стану, після чого подрібнювались до розміру 0,25 мм. Надалі проводилось фотографування зразків ґрунту за допомогою цифрової камери CanonA530 згідно розробленої раніше методики [13]. В результаті



а) оригінальне, б) після обробки кластерним аналізом
Рис. – Космічні зображення досліджуваного поля

забарвлення кожного зразка було охарактеризовано трьома коефіцієнтами спектральної яскравості (КСЯ) в червоному, зеленому і синьому діапазоні електромагнітного спектру. Крім цього в ГІС TNTmips було проведено визначення яскравості (Я) космічного знімку з високою роздільною здатністю даного поля (сервіс GoogleEarth) по всіх точках відбору проб в трьох вищевказаних діапазонах спектру.

Статистичний аналіз (табл.) кількісних характеристик забарвлення ґрунту підтвердив відомий факт, що колір ґрунтів чорноземного габітусу в першу чергу зале-

жить від вмісту гумусу. Результати кореляційного аналізу свідчать, що Н в обох випадках неконтактних спектрофотометричних вимірів найтісніше корелює з даними червоного діапазону. Слід відзначити, що результати польової фотометрії більш інформативні щодо індикації Н в порівнянні з космічною зйомкою – коефіцієнти кореляції становлять відповідно $r = -0,94$ і $r = -0,86$. Це не дивно враховуючи неможливість врахування при космічному зондуванні всіх факторів, що впливають на оптичні властивості поверхні ґрунту.

Таблиця

Результати кореляційного аналізу

	K_R	K_G	K_B	Н	Р	G	В
K_R	1,00	0,90	0,98	-0,94	0,89	0,89	0,79
K_G	0,90	1,00	0,92	-0,82	0,76	0,76	0,64
K_B	0,98	0,92	1,00	-0,91	0,83	0,84	0,72
Н	-0,94	-0,82	-0,91	1,00	-0,86	-0,84	-0,86
Р	0,89	0,76	0,83	-0,86	1,00	0,99	0,94
G	0,89	0,76	0,84	-0,84	0,99	1,00	0,95
В	0,79	0,64	0,72	-0,87	0,94	0,95	1,00

Примітка: K_R – КСЯ в червоному діапазоні; K_G – КСЯ в зеленому діапазоні; K_B – КСЯ в синьому діапазоні; Н – вміст гумусу; Р – Я в червоному діапазоні, G – Я в зеленому каналі, В – Я в синьому діапазоні.

До інших цікавих результатів аналізу слід віднести тісну взаємозалежність між даними космічної та наземної фотометрії.

Кореляція між спектральними діапазонами коливається в межах 0,64-0,89. При цьому найкращий зв'язок спостерігається між да-

ними червоного діапазону, що дозволяє рекомендувати його як оптимальний інформаційно-технологічний вибір.

Подальший статистичний аналіз дозволив встановити регресійну залежність вмісту гумусу в ґрунті від його яскравості на космічному знімку:

$$H = 9,933 - 0,0563 * R \quad (1)$$

Рівняння характеризується високим коефіцієнтом кореляції ($r = -0,86$), описує варіабельність H на 74% і може бути використано для дистанційної індикації гумусованості ґрунтового покриву. Надалі згідно одержаному рівнянню методом геоформульного перетворення космічного знімку була отримана відповідна картограма для ґрунтів досліджуваного поля.

Космічні методи дослідження ґрунтів дозволяють максимально об'єктивно оцінити просторову неоднорідність ґрунтового покриву, але їх використання в умовах сучасної української науки дуже часто лімітується поєднанням природних та економічних факторів. Зокрема, хронічний брак коштів не дозволяє замовляти знімки на оптимальний з точки зору ґрунтознавства те-

Сумісне використання даних дистанційного зондування та цифрових моделей рельєфу дозволяє значно підвищити якість створюваних ґрунтових карт за рахунок об'єктивізації одержуваної інформації. Космічна зйомка має обов'язково використовуватись при великомасштабному картографуванні ґрунтів як основне джерело отримання кількісної просторової інформації про ґрунтовий покрив.

Висновки

рмін, коли ґрунт досліджуваної території не вкритий рослинністю та перебуває у повітряно-сухому стані. У випадку коли використання дистанційного зондування неможливо за різними причинами, альтернативою буде застосування методу польової фотометрії, який ґрунтується на використанні цифрових фотокамер.

Згідно одержаних нами даних залежність між вмістом гумусу та коефіцієнтами спектральної яскравості в червоному діапазоні описується наступною формулою:

$$H = 9,6479 - 1,1215 * K_R, \quad (2)$$

Коефіцієнт кореляції дорівнює $r = -0,94$, що доводить більш високу точність даної математичної моделі в порівнянні з попередньою.

Перехід від дискретної інформації до континуальної проводився за допомогою методу кригінгу, який дозволяє аналізувати просторову структуру досліджуваної змінної та будувати відповідні квазіповерхні. Відмітимо, що за даними Д.І. Бідолаха [14] вартість визначення вмісту гумусу з використанням цифрової фотокамери в 13,7 раз нижче за традиційні аналітичні методи.

Підтверджено тісну залежність між забарвленням ґрунту та вмістом в ньому гумусу. Цей факт дозволяє рекомендувати технології реєстрації оптичних властивостей ґрунтів для створення ґрунтових картографічних матеріалів. При цьому матеріали космічної зйомки можуть бути замінені зв'язкою «дані польової фотометрії + геостатистичні методи обробки».

Література

1. Общесоюзная инструкция по крупномасштабным почвенным и агрохимическим исследованиям территории колхозов и совхозов и по составлению почвенных карт территорий производственных колхозно-совхозных управлений : Утв. министерством сель. хоз-ва СССР 26. 02. 1964 : М-во сель. хоз-ва СССР. – М.: Колос, 1964.–112 с.
2. Ачасов А. Б. Возможности современных методов одержання просторової інформації про параметри ґрунтів [Електронний ресурс] / А. Б. Ачасов // Наукові доповіді НАУ. — 2007. — № 2. — С. 1 –7. — Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-2/07aabasc.pdf>
3. Сорокина Н.П. Опыт цифрового картографирования структуры почвенного покрова /Сорокина Н. П., Козлов Д.Н. // Почвоведение. – 2009. – № 2. – С.1–14.
4. Sharmaa S. K., Mohantyb B. P., Zhuc J.

- Including Topography and Vegetation Attributes for Developing Pedotransfer Functions // Soil Sci Soc Am J 70:1430 – 1440 (2006)
5. Horvath, E. H., Post, D. F., and Kelsey, J. B., 1984. The relationships of Landsat digital data to the properties of Arizona range lands. Soil Science Society of America Journal. 48, 1331 – 1334.
6. Lee, K., Lee, G. B., and Tyler, E. J., 1988a. Thematic mapper and digital elevation modelling of soil characteristics in hilly terrain. Soil Science Society of America Journal. 52, 1104 – 1107.
7. Su H., Ransom M. D., Kanemasu E. T., 1989. Detecting soil information on a native prairie using Landsat TM and SPOT satellite data. // Soil Science Society of America Journal. 53, 1479 – 1483.
8. Sharmaa S. K., Mohantyb B. P., Zhuc J. Including Topography and Vegetation Attributes for Developing Pedotransfer Functions // Soil Sci Soc Am

J 70:1430 – 1440 (2006).

9. Amesskamp M., Lamp J. Three-dimensional soil prediction: fuzzy rules and a GIS / Land information systems: development for planning the sustainable use of land resources. – Ispra: The European Soil Bureau. –1998.

10. Hengl T., Rossiter D. Supervised Landform Classification to Enhance and Replace Photo – Interpretation in Semi – Detailed Soil Survey // Sci. Soc. Am. J. 67:1810 – 1822 (2003).

11. Dobos E., Micheli E., Baumgardner M. F., Biehl L., Helt T. Use of combined digital elevation model and satellite radiometric data for regional soil mapping // Geoderma. 2000. V. 97. P. 367–391.

12. Ачасов А. Б. Деякі аспекти формалізації гідротермічних умов ґрунтоутворення / А. Б. Ачасов // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 9. – С. 17 – 21.

13. Деклараційний патент на корисну модель № 4582, Україна, 7 G 01 N 33/24. Спосіб визначення вмісту гумусу в ґрунті / Булигін С. Ю., Ачасов А. Б., Бідолах Д. І. та ін (Україна); власник – Національний аграрний університет. – № 20040604549; заявл. 11.06.2004; опубл. 17.01.2005; Бюл. № 1.

14. Бідолах Д.І. Геоінформаційне картографування ґрунтів неконтактними методами на прикладі лівобережної низинної провінції Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01. / Д. І. Бідолах; НАУ – К., 2008. – 20 с.

Надійшла до редколегії 7.05.2014

УДК 512.14:612.06

В. П. ДМИТРИКОВ, д-р хім. наук, проф.

Полтавська державна аграрна академія
вул. Сковороди, 1/3, Полтава, 36003.
E-mail: dmvp1@mail.ru

В. В. НИКИФОРОВ, д-р біол. наук, проф.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, Кременчук, 39600.
E-mail: v-nik@kdu.edu.ua

БІОКОРЕКТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНИХ СЕРЕДОВИЩ

Проаналізовано вплив біокоректування результатів визначень, отриманих в результаті багатофункціонального моніторингу природних середовищ. Для збільшення вірогідності результатів моніторингу поєднують методи біоіндикації та біотестування з фізико-хімічними методами і математичним моделюванням. При визначенні надмалих кількостей забруднень доцільно додатково використовувати факторний аналіз різних модифікацій.

Ключові слова: біоіндикація, біотестування, забруднення, математичне моделювання, навколишнє середовище, екологічний моніторинг

Дмитриков В. П., Никифоров В. В., БИОКОРРЕКТИРОВКА РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ СРЕД

Проанализировано влияние биокорректировки результатов определений, полученных в результате многофункционального мониторинга природных сред. Для увеличения достоверности результатов мониторинга сочетают методы биоиндикации и биотестирования с физико-химическими методами и математическим моделированием. При определении сверхмалых количеств загрязнений целесообразно дополнительно использовать факторный анализ различных модификаций.

Ключевые слова: биоиндикация, биотестирование, загрязнения, математическое моделирование, окружающая среда, экологический мониторинг

Dmitrikov V. P., Nykyforov V. V. BIOCORRECTION OF NATURAL ENVIRONMENTS MONITORING RESULTS

Influencing of biocorrection of determination results obtained via multifunction monitoring of natural environments was analyzed. For the increase of authenticity of monitoring results, it is necessary to combine the methods of bioindication and biotesting with physical and chemical methods, and mathematical design as well. While determining the supersmall contamination amounts it is expedient, additionally, to utilize the factor analysis of different modifications.

Key words: bioindication, biotesting, pollutants, mathematical modelling, environment, ecological monitoring

Вступ

Актуальність проблеми. Проблема екологічної безпеки впливає на життя країни як вирішальний чинник, зачіпаючи багато аспектів від життєдіяльності соціуму до його стійкого розвитку. Особливо важливе вирішення цієї проблеми для окремих регіонів України, де спостерігається концентрація промисловості, відбувається активна переробка природних ресурсів.

Виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру в Україні співпадає з розподілом потенційної техногенної небезпеки на її території, яку розглядають у плані фізичної, хімічної і біологічної небезпеки.

Система еколого-аналітичного контролю отримала подальший розвиток у роботах дослідників останніх років [4, 5], що

не можна сказати про еколого-біологічний контроль. За численними даними моніторингових інформаційно-пошукових систем зростання поллютантов-мутагенів у довкіллі гостро ставить проблеми вдосконалення методології моніторингу забруднювачів у цілому.

Мета досліджень. Вивчення кореляції між типом методів біотестування і достовірністю результатів комплексного багатofункціонального екологічного моніторингу природних середовищ з метою збільшення надійності результатів.

Завдання дослідження. Аналіз структурних характеристик комплексного екологічного моніторингу з урахуванням біокоректування остаточних результатів.

Матеріал і методи дослідження

Дослідження навколишнього природного середовища (НПС) проводять використовуючи фізичний, хімічні, біологічні/біохімічні методи оцінки стану довкілля з подальшою інформаційно-аналітичною обробкою даних. Тестування НПС по біопараметрах пов'язане з аналізом можливих модифікацій живої системи як під впливом кожного з аналізованих чинників окремо, так і комплексно.

Біотестування дозволяє отримувати сумарну картину впливу всіх чинників НПС на досліджуваний об'єкт, найбільш наближену до реальності порівняно з іншими видами тестування, оскільки є віддзеркаленням природної реакції організмів на

досліджувані чинники. Тест-об'єкти, що використовують в біоіндикації крім функції індикації служать також для цілей прогнозу і управління.

У разі вирішення завдань біологічного моніторингу виникає проблема конкретизації допустимих норм відхилень параметрів НПС з урахуванням властивостей вхідних в неї живих організмів, тобто потрібний інтегрований аналіз стану всіх чинників НПС. У результаті буде потрібна комплексна інтерпретація результатів спостережень за біотичною і абіотичною складовими НПС [3].

Вказаним завданням відповідає скоригована методами біотестування система моніторингових спостережень (рис.).

Результати дослідження

Розглянемо принципи біотестування стану НПС за реакціями живих організмів на досліджувані стани і/або процеси.

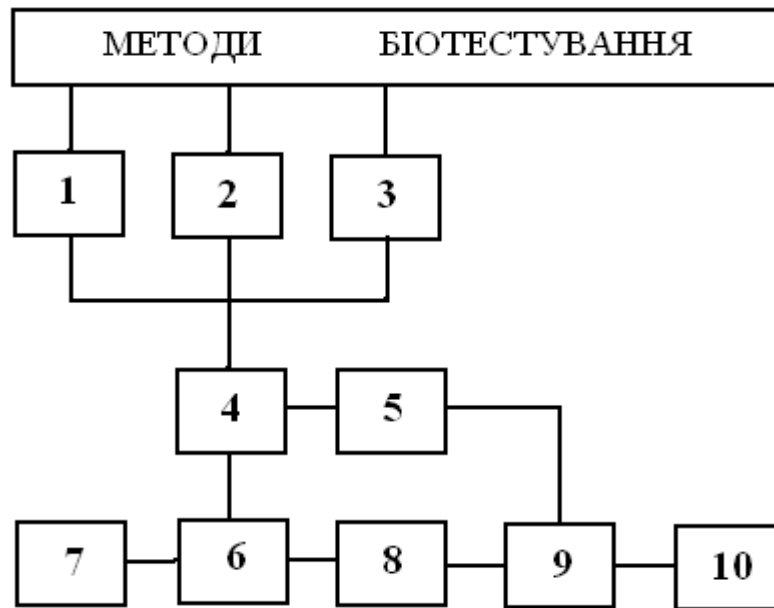
Система живих організмів характеризується складними зовнішніми і внутрішніми взаємодіями, тобто при аналізі необхідно враховувати кожен з цих взаємодій. При цьому система еколого-біологічних характеристик кожного окремого організму також складна і вимагає вироблення певних принципів реєстрації і аналізу чинників, що діють на об'єкт НПС.

Розглянемо найбільш важливі принципи комплексного тестування чинників НПС, що одночасно діють на живий організм.

Для з'ясування принципів біотестування розглянемо живий організм (тест-об'єкт) як ієрархічну систему, складовими якої є різні рівні організації живої матерії, що у свою чергу формуються на основі локальних характеристик біооб'єкту і/або описів.

Описові рівні об'єднані у два підрівні: мікрорівень (генетичні характеристики) і макрорівень (фенотипічні характеристики). Між описовими рівнями і характеристиками існують принципові взаємодії, до яких відносять наступні принципи [2]: дедукції рівнів, індукції описів, індукції рівнів, синтезу рівнів і принцип матричності.

Існують залежності характеристик майбутніх організмів від спадкових особливос-



1 – пробне біотестування; 2 – визначення критеріїв і допустимих норм дії чинників на живі організми;
 3 – визначення допустимих навантажень на живі організми; 4 – проведення біотестування; 5 – математичне моделювання об'єкту моніторингу; 6 – обробка результатів біотестування; 7 – оцінка впливу чинників на біотестування;
 8 – аналіз фізико-хімічними методами; 9 – перевірка достовірності результатів математичного моделювання;
 10 – скориговані результати екомоніторингу

Рис. – Структура блоку методів біотестування для моніторингу НПС

тей з урахуванням наявності мутацій, що виникають як наслідок дії комплексу чинників, що впливають на організм. Приклад: копіювання ознак, що придбані під дією чинників НПС і перейшли на мікрорівень, мікрорівнем майбутніх поколінь.

Оцінці дії НПС на живі системи передують визначення критеріїв, які дозволяють визначити цю дію з достатньою достовірністю. Критерії дії НПС на тест-об'єкт визначаються чинниками, що впливають на даний організм з урахуванням характеру їх взаємодії. При взаємодії різних чинників НПС можливі різні типи їх взаємного впливу: адитивність, синергізм і антагонізм.

Необхідно враховувати також, що оптимум і межі витривалості до одного чинника залежать від рівня інших чинників, а взаємна компенсація чинників завжди обмежена. Чинники, що впливають на організм, можна розподілити по дії на власні характеристики організму згідно схеми (рис.). Крім цього виділяють 2 типи дії чинників НПС на організм – безпосередній і опосередкований.

У НПС постійно присутні потенційно шкідливі для живих організмів чинники, дія яких може виявлятися в тому або іншому ступені. Проте ступінь впливу їх ніколи не рівна нулю, тобто пріоритет нормативного підходу до оцінки забруднень НПС зважаючи на наявність таких чинників навіть у малих дозах є недостатнім. Більш того, потрібне вироблення концепції нормування з урахуванням впливу на живі організми концентрацій хімічних сполук нижче ГДК спільно з незначними дозами фізичних чинників зазвичай малій інтенсивності.

Характерною особливістю впливу чинників НПС на організм є наявність деякої області кількостей мікрослідових забруднень в області нановпливу і субнановпливу, тобто області впливу надмалих доз/кількостей/концентрацій (НМД) і концентрацій фізичних і хімічних чинників. До впливу НМД біологічно активних речовин в нормі схильні в природних умовах всі живі організми [1].

Біоефекти під дією НМД спостерігаються для безлічі ендогенних чинників (регуля-

торні пептиди, гормони, деякі речовини не-пептидної природи). Таким чином, необхідна розробка системи нормативів з урахуванням ефективності хімічних і фізичних чинників малої інтенсивності, визначення меж ефективної дії чинників НПС на організм.

Традиційно критерієм оцінки ефективної концентрації біологічно активних речовин є спорідненість клітинних рецепторів до лігандів, котрі характеризують константи дисоціації ліганд-рецепторного комплексу. Мінімальні спостережувані константи дисоціації складають 10^{-10} – 10^{-11} М, проте для суперфінних рецепторів характерне утворення комплексів з $K_d = 10^{-12}$ – 10^{-15} . Ефективність дії забруднень при концентраціях нижче 10^{-16} М науково не обґрунтована.

У випадку, якщо вірогідність зіткнення рецептора і відповідного ліганду менше

1 %, з урахуванням об'єму середовищ, що контактують з рецептором, гранично низькими передбачаються концентрації порядку 10^{-20} М. При цьому характер дозової залежності складний, а дія НМД виявляється на тлі порівняльних високих ендогенних концентрацій незалежно від природи з'єднання і типу об'єкту дії.

Характерно також, що в області НМД при зменшенні концентрацій відбувається «розшарування» властивостей біологічно активної речовини, тобто зникають побічні ефекти при збереженні активності. Таким чином, крім областей впливу природних і антропогенних чинників НПС, що традиційно розглядаються в екології, на організм, необхідний облік областей впливу НМД з розробкою системи небезпечних і шкідливих показників НПС, екологічного ризику.

Висновки

Рекомендуємий перелік заходів щодо вдосконалення достовірності результатів екологічного моніторинга полягає в необхідності:

- формування бази результатів біоіндикації та біотестування;
- факторного аналізу модифікацій, викликаних досліджуваними чинниками до-

вкілля з урахуванням міжфакторних взаємодій;

- нормуванні дії чинників довкілля на живі системи з оцінкою всіх можливих областей впливу чинника на біооб'єкт;
- прогнозування наслідків впливу негативних чинників, розробці засобів по їх зменшенню.

Література

1. Бурлакова Е. Б. Особенности действия сверхмалых доз биологически активных веществ и физических факторов низкой интенсивности / Е. Б. Бурлакова. // Рос. химич. журн. – 1999. – №5. – С. 3 – 11.
2. Дмитриков В. П. Обнаружение источника выбросов с применением метода распознавания образов / В. П. Дмитриков. // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2007. – №1. – С. 43 – 46.
3. Дмитриков В. П. Оценка факторов, влияющих на достоверность биотестирования окружающей среды / В. П. Дмитриков, Е. В. Клыкова,

- В. М. Гуляев, Д. А. Мучнико // Экология ЦЧО РФ (Россия), 2007, №2(19). – С. 60 – 63.
4. Туманов А. А. Биоаналитика и экомониторинг / А. А. Туманов. // Журн. аналит. химии. – 2005. – Т.60, № 12. – С. 1236 - 1238.
5. Clement R. E. Environmental analysis / R. E. Clement, C. W. Yang, C. J. Koesterro // Anal. Chem. – 2001. – V.73, №12. – С. 2761 – 2790.

Надійшла до редколегії 4.04.2014

УДК 911: 504.5(477.54)

Р. О. КВАРТЕНКО, канд. геогр. наук
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
monitoring.depart@mail.ru

ЗАГАЛЬНІ НАПРЯМКИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено шляхи оптимізації перспектив розвитку екологічної мережі для потреб сталого розвитку Харківської області на основі комплексної ландшафтної оцінки її території. Запропоновано для оптимізації структури екологічної мережі виділяти додаткову категорію екологічних коридорів – локальний. В основу їх виділення пропонується покласти межі балково-долинних комплексів, де рослинність зберегла відносно природний склад і здійснюється обмежене антропогенне навантаження.

Ключові слова: екологічна мережа, оптимізація, екологічні коридори, локальні коридори, ландшафт, балково-долинні комплекси

Квартенко Р. А. ОБЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследованы пути оптимизации перспектив развития экологической сети для устойчивого развития Харьковской области на основе комплексной ландшафтної оцінки ее территории. Предложено для оптимизации структуры экологической сети выделять дополнительную категорию экологических коридоров - локальный. В основу их выделения предлагается положить границы балочно-долинных комплексов, где растительность сохранила относительно природный состав и осуществляется ограниченная антропогенная нагрузка.

Ключевые слова: экологическая сеть, оптимизация, экологические коридоры, локальные коридоры, ландшафт, балочно-долинные комплексы

Kvartenko R. O. COMMON AREAS OF ENVIRONMENTAL NETWORK OPTIMIZATION KHARKIV REGION

This paper investigates ways to optimize the prospects for the development of ecological networks for sustainable development needs of the Kharkiv region based on a comprehensive assessment of the landscape of the area. Proposed to optimize the structure of the ecological network to allocate an additional category of ecological corridors - local. The basis of allocation is proposed to put limits beam-valley systems where vegetation is kept relatively natural composition and carried out limited human pressure.

Keywords: ecological network optimization, ecological corridors, local corridors, landscape beam-valley complexes

Вступ

Саме поняття «оптимізація території» має неоднозначне трактування:

– складний антропоічний процес, який охоплює певний мінливий у часі об'єкт, його внутрішні підсистеми та надсистеми, до яких він належить ієрархічно, суміжні з ним системи як середовище його існування (бо без цього оптимізація не можлива і безперспективна) і який повинен бути глибоко екологічно (біологічно) оцінений, але кінцевий ефект якого мусить супроводжуватися вичерпною соціальною, економічною, а часом і політичною оцінкою [1];

– вибір найкращого варіанту функціонування [2];

– отримання максимуму можливого за мінімум зусиль (витрат), звичайно у відносно коротких інтервалах часу (оптимізація економічна); прагнення до стану, найбільш на

ближеного до динамічної рівноваги (квазістаціонарного стану); отримання співвідношення, найбільш бажаного в господарському значенні; прихід до стану, найбільш бажаного з точки зору людини для зберігання його здоров'я [3].

– процес вибору найкращого варіанта з багатьох можливих. Вибір засобів раціонального використання ПТС тобто таких, які б забезпечували умову при якій соціально-економічні функції, що на них покладають, найбільш повно відповідали їх природним властивостям (потенціалу ПТС) [4];

– такий процес втручання в структурно-функціональну організацію (склад, будову, роботу) живої системи (екосистеми, популяції, організму), її підсистем і блоків, який супроводжується наближенням їх показників, параметрів чи характеристик (наприклад, фотосинтезу, накопичення біомаси, розкладу органіки, кругообігу хімічних еле-

ментів, трансформації енергії чи вологи тощо) до найкращих (оптимальних) значень [5];
– єдність доцільно діючих елементів, які мають певні функції відносно вказаної організації [6].

Оптимізацію структури екомережі на ландшафтній основі слід розуміти як реалізацію вибраного з багатьох можливих найдоцільнішого варіанту науково обґрунтованих заходів, який забезпечує створення найширших умов тривалого та стійкого використання географічним ландшафтом єдності екологічних, природоохоронних і соціально-економічних функцій. Вона поєднує технологічно досконале, економічно вигідне та розраховане на перспективу раціональне використання природних ресурсів, захист ландшафтів від техногенних процесів, збереження генофонду й цінних природно-заповідних територій.

Тобто оптимізувати необхідно не природне середовище, а суспільну діяльність у ньому. При цьому сама оптимізація відзначається наявністю чітких екологічних рис, які проявляються у функціональній залежності об'єктів господарювання, рекреаційних об'єктів або антропогенно модифікованих територіальних систем від властивостей навколишнього середовища.

Планування оптимізаційних заходів ґрунтується на його комплексності, врахуванні всіх взаємопов'язаних напрямків, виділенні пріоритетних з них. При цьому про-

сторова інтерпретація заходів здійснюється на ландшафтній основі, що забезпечує дотримання принципу гомогенності як антропогенних модифікацій (навантажень), так і реакції територіальних систем на них.

Комплексність у плануванні повинна віддзеркалювати взаємозв'язок, взаємозумовленість, різнобічність, широту охоплення проблем. Комплексність розглядається як вимога враховувати взаємопов'язані фактори, що впливають на проблему обіймає переважно зв'язки одного чи суміжних рівнів ієрархічної структури певних проблем, систем, дій тобто повинна спиратися на вибіркові зв'язки. Загалом комплексність у плануванні роботою повинна окрім усього іншого відповідати комплексно-регіональному принципу організації природокористування запропонованому Г. І. Швобсом і підтриманого іншими вченими [4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

Він полягає в контрольованому розвитку природно-господарських територіальних систем на основі конструювання оптимальних для кожного регіону параметрів середовища (природи, господарства, населення). Все це розглядається у взаємозв'язку й взаємозалежності. При цьому обов'язково враховується їх пріоритетність. Правила і закономірності формування природно-заповідного фонду України знайшли своє відображення у ряді фундаментальних праць [14, 15, 16, 17, 18, 19].

Результати дослідження

Сучасна ситуація, що склалась у Харківській області у відносинах «природа – суспільство» має велику кількість проблем. Негативні антропогенні чинники впливу на довкілля призвели до зникнення великої кількості видів рослин і тварин та до загрози існуванню багатьох існуючих видів. Це призвело до того, що до Червоної книги України занесено 61 вид рослин та 71 вид тварин, до Зеленої книги України – 27 рідкісних і зникаючих типових рослинних угруповань [20]. Поступово зменшується чисельність майже всіх видів природних рослинних угруповань, майже всіх видів хижих, а також водолюбних птахів.

Змінити становище на краще можливо шляхом збільшення площі земель з природними ландшафтами.

Загальний аналіз використання території Харківської області свідчить про недостатній рівень земель природоохоронного, рекреаційного, оздоровчого та історико-

культурного призначення. Для стабілізації екологічної рівноваги районів з низьким відсотком заповідності необхідно виділити території, що являють собою красиві куточки природи і мають статус сільськогосподарських, які можна зарезервувати під розширення заповідних територій.

Таким чином, екомережа може забезпечити потужне підґрунтя для збалансованого розвитку Харківської області та країни в цілому. Позитивне ставлення та сприяння розвитку регіональної екологічної мережі з боку громадськості – єдиний шлях до створення, збереження та раціонального використання природних ресурсів в Україні.

Оскільки об'єкти ПЗФ – це ключові території, згідно методики ландшафтно-екологічного планування екологічної мережі, вони мають сполучатись між собою за допомогою екологічних коридорів [21]. Екокоридори – просторові, витягнутої конфігурації, структури, що зв'язують між собою

природні ядра і включають існуюче біорізноманіття різного ступеню природності та середовища його існування, а також території, що підлягають ренатуралізації. Головною їх функцією є забезпечення: підтримання процесів розмноження, обміну генофондом, міграції видів, поширення видів на суміжні території, переживання ними несприятливих умов, переховування, підтримання екологічної рівноваги. Функціональне призначення екокоридорів, як шляхів міграції, колонізації і обміну генами через несприятливі умови, здійснюється на різні географічні відстані - від локальних до глобальних, для великих і рухливих видів географічний масштаб, звичайно, від регіональних до глобальних, а для невеликих або малорухливих видів - від локальних до регіональних, що визначає ранг екокоридорів. Форма коридорів може бути різною: від лінійної до витягнутої і від прямої до звивистої, чим також вони відрізняються від ядер, які і вказують технологію їх створення. Необхідно, щоб вони включали максимальну кількість природних об'єктів, наслідували природні границі і були достатньо широкими для створення відповідних умов для різноманіття. Звичайно, вони суцільні, але можуть мати неперервний характер.

Екокоридори, як і ключові території, мають різні ранги, а отже і значення їх можуть бути взаємозамінюваними. Наприклад, природне ядро локального значення може виконувати функцію екокоридору регіонального значення і навпаки, частина екокоридору національного рангу може бути природним ядром регіонального рангу. Всеєвропейські або континентальні мають зв'язувати між собою природні ядра відповідного рангу. Такі екокоридори повинні характеризуватися багатством біорізноманіття, умов існування і еконіш. Вони є направляючими шляхами панміксії генів в масштабі континенту і міграційними шляхами на великі відстані. Це універсальні щодо функцій екокоридори, в яких формуються більш оптимальні для існування і міграції видів умови, на відміну від екокоридорів нижчого рангу. Це можуть бути долини великих річок, підніжжя височин тощо. Виходячи з цього, ширина їх може бути не менше 15- 20 км.

Екокоридори, що з'єднують ключові території ПЗФ за ієрархією нами класифіковані на: міждержавного, національного, регіонального та локального рівня.

Міждержавні екокоридори визначені в межах Пан-Європейської екологічної мережі.

Національного рівня екологічні коридори визначені Програмою формування національної екологічної мережі України [22]. У [23] вони мають назву «загальнодержавного значення».

Регіональний рівень екологічних коридорів знайшов своє відображення у Програмі формування національної екологічної мережі в Харківській області. У [23] вони називаються «місцевого значення».

Локальний рівень екологічних коридорів нами запропоновано виділяти як сполучні території між близько розташованими коридорами чи об'єктами ПЗФ, але не поєднаними між собою екокоридорами більш високого ієрархічного рівня.

Головною ідеєю ландшафтного підходу до виділення екологічних коридорів різного ієрархічного рівня є те, що саме ландшафт, маючи фрактальну природу своєї будови, дозволяє застосувати єдиний принцип розбудови екологічної мережі будь-якого рівня.

Ландшафтне підґрунтя виділення екологічних коридорів локального рівня дозволить успішно сполучати їх з локальними коридорами суміжних територій. Для візуалізації такого підходу до виділення екологічних коридорів створено карти, на яких для кожного адміністративного району показана екологічна мережа з виділенням екологічних коридорів різного ієрархічного рівня на ландшафтній основі. Приклади таких карт для Богодухівського та Великобурлуцького районів наведені на рис.1 та рис.2. Зазначимо, що нами також запропоновано у якості сполучних екокоридорів локального рівня між балково-долинними ландшафтами використовувати лісосмуги або лісові ділянки на вододілах. Саме такий підхід, дозволить забезпечити без перешкод міграцію видів у томі чи іншому напрямку. Інтеграцією їх у багатоскладове, але внутрішньо єдине системне ціле можна забезпечити лише за умов коректного застосування екологічного підходу. Це не означає припинення чи обмеження прав власників чи користувачів земель, визначених як екологічні коридори, але спонукає їх до збереження природних ресурсів, їх екологічно-збалансованого та невиснажливого використання.

Це можна забезпечити через:

- вилучення земель сільськогосподарського призначення (насамперед деградованих орних земель) внаслідок економічної збитковості їх використання за призначенням;

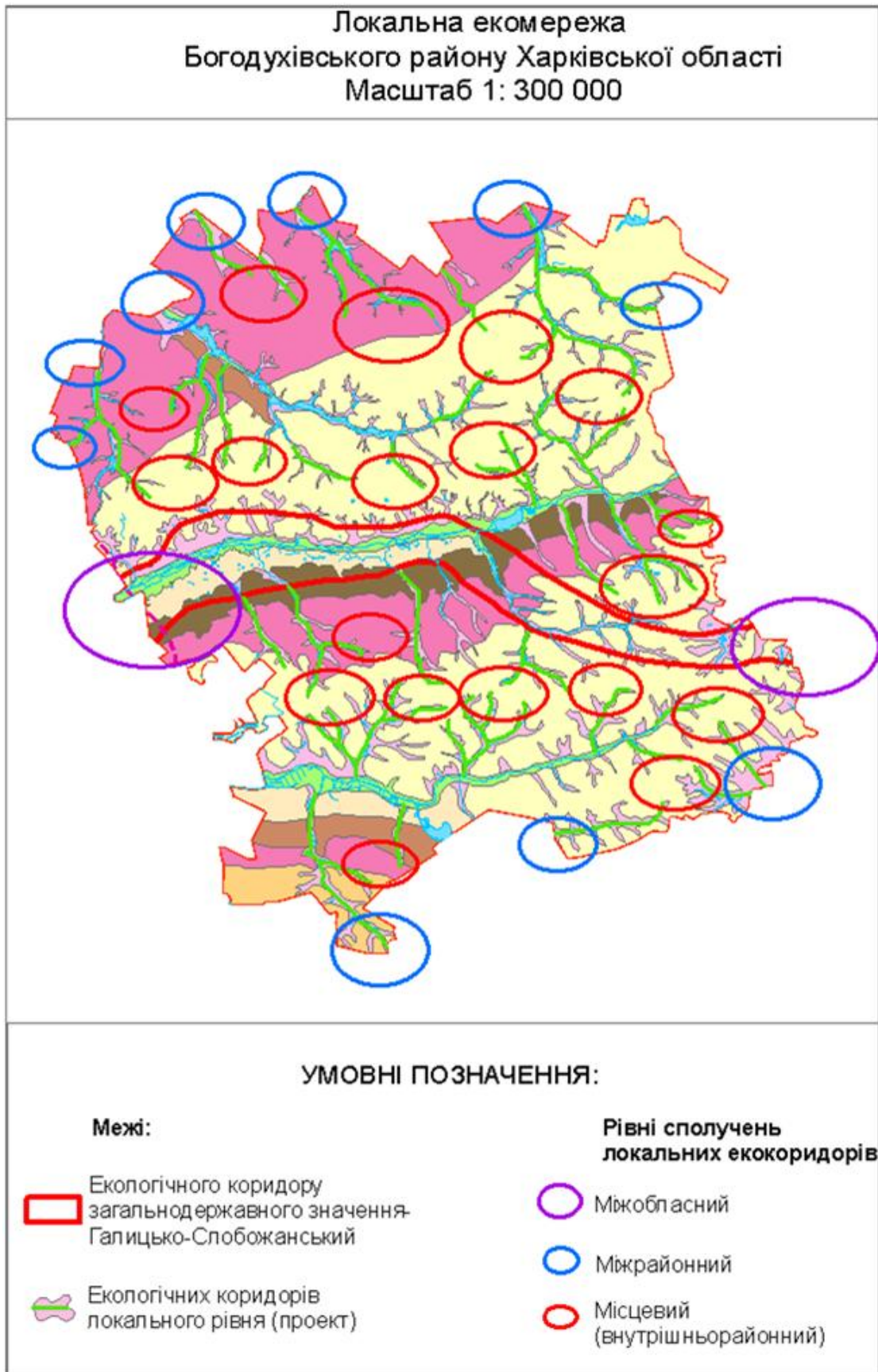


Рис.1 – Екологічна мережа Богодухівського району (масштаб зменшено)

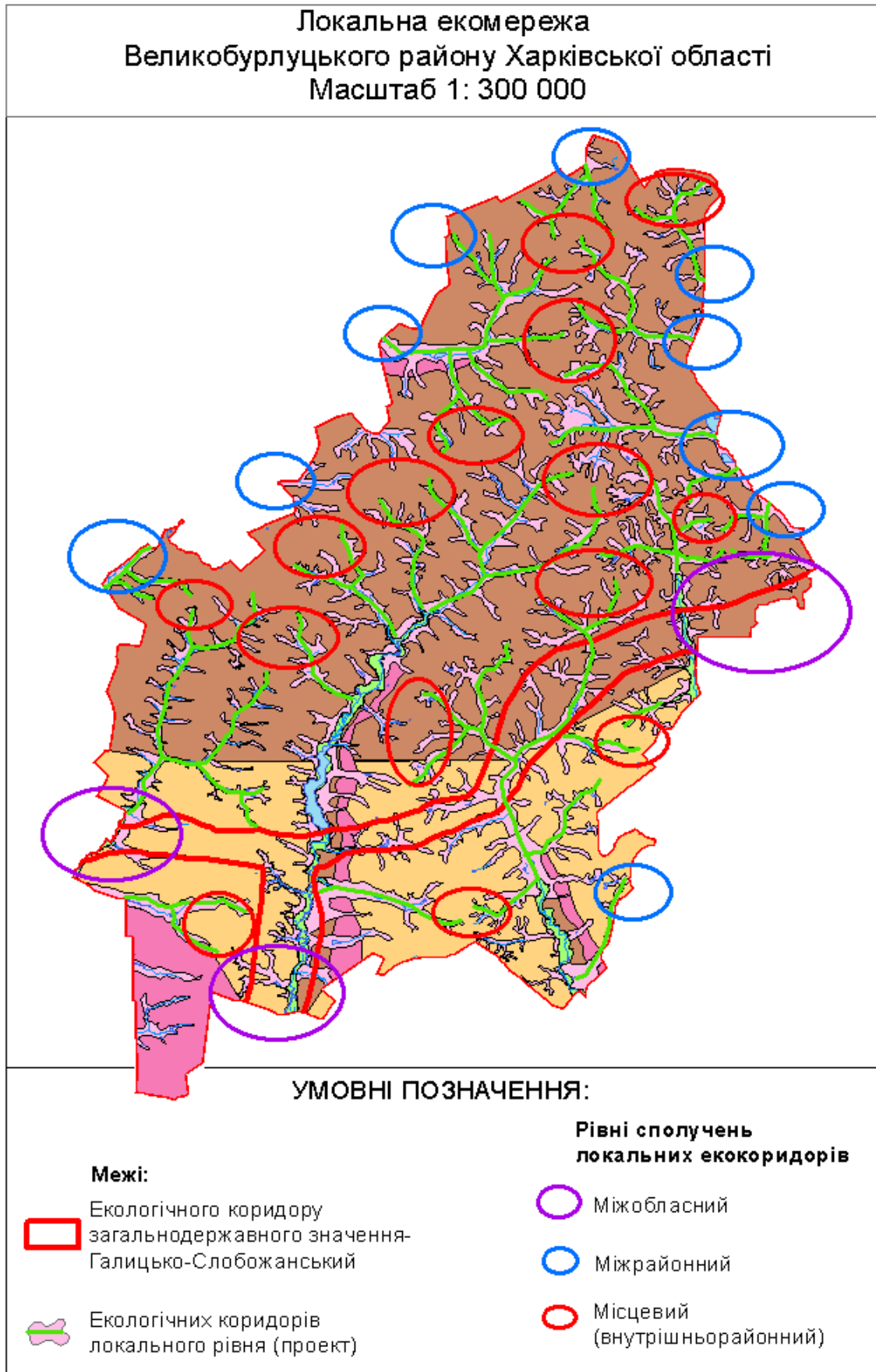


Рис. 2 – Екологічна мережа Великобурлуцького району (масштаб зменшено)

- вилучення із промислового використання (у видобувній, будівельній та інших галузях виробництва) земельних ділянок, які втратили природний стан і становлять підвищену небезпеку для збереження навколишнього середовища;
- надання переваги відновленню природних ландшафтів як найбільш доцільному

Висновки

Основною стратегічною метою оптимізаційної діяльності на сучасному етапі формування національної екологічної мережі є збільшення площі земель області з природними ландшафтами до рівня, достатнього для збереження їх різноманіття, близького до притаманного їм природного стану, та формування їх територіально єдиної системи, побудованої відповідно до забезпечення можливості природних шляхів міграції та поширення видів рослин і тварин, яка б забезпечувала збереження природних екосис-

- виду використання земель, що вибувають із сільськогосподарського використання;
- встановлення водоохоронних зон і захисних смуг навколо водних об'єктів;
- збільшення території лісів, лісосмуг навколо сільськогосподарських угідь, промислових та житлових зон.

тем, видів рослинного і тваринного світу та їх популяцій. При цьому національна екологічна мережа на території Харківської області має відповідати вимогам щодо її функціонування у Всесвітової екологічній мережі та виконувати провідні функції щодо збереження біологічного різноманіття. Крім того, стратегія формування екомережі області має сприяти збалансованому та невиснажливому використанню біологічних ресурсів у господарській діяльності.

Література

1. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами / К. Уатт. – М.: Мир, 1971. – 464 с.
2. Макунина А. А. Функционирование и оптимизация ландшафта [Текст] / А. А. Макунина, П. Н. Рязанов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 94 с.
3. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник/ Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
4. Петлін В. М. Прикладне ландшафтознавство [Текст] / В. М. Петлін. – К.: ІСДО, 1993. – 92 с.
5. Голубець М.А. Суть поняття оптимізації [Текст] / М.А. Голубець. // Антропогенні зміни біогеоценологічного покриву в Карпатському регіоні. – Київ: Наук. думка, 1994. – С. 113-119.
6. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П. Г. Шищенко. – К.: Фитосоцицентр, 1999. – 284 с.
7. Бобра Т. В. Ландшафтные основы территориального планирования : учебн. пособие / Т. В. Бобра, А. И. Лычак. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 172 с.
8. Гавриленко Е. П. Ландшафтно-экологическое обоснование территориальных схем и проектов природопользования [Текст] / Е. П. Гавриленко – К.: Фитосоцицентр, 2003. – 188 с.
9. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды / А. Г. Исаченко. – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
10. Коваленко О. Ю. Удосконалення планування організації заповідних територій [Текст] / О. Ю. Коваленко. // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2007. – № 5. – С. 20-27.
11. Назарук М. М. Основи екології і соціоекології / М. М. Назарук – Львів: Афіша, 1999. – 255 с.
12. Черванов І. Г. Методологія і досвід проектування природоохоронних територій та об'єктів екологічної мережі [Текст] / І. Г. Черванов, С. С. Ігнат'єв, О. В. Бодня, Н. О. Бубир. // Геополітика і екогеодинаміка регіонів, 2011. –

- Т. 7, вып. 1-2 [Специальный выпуск]. – Симферополь: Доля, 2011. – С. 103-110.
13. Forman, R.T.T. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions [Текст] / R. T. T. Forman // Cambridge: Cambridge University Press, 1997. – 632 p.
14. Андрієнко Т. Л. Заповідна справа в Україні [Текст]: навч. посібник / Т. Л. Андрієнко, Н. Р. Малишева, Г. В. Парчук [та ін.]; під заг. ред. М. Д. Годзинського. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.
15. Борейко В. Е. История заповедного дела в Украине [Текст] / В. Е. Борейко. – К.: Киев. еколого-культурный центр, 2002. – 269 с.
16. Заповідна справа в Україні [Текст]: навч. посібник. / За ред. М. Д. Гродзинський, М. П. Стеценко. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.
17. Заповідна справа. Практикум [Текст]: навч.-метод. посібник / уклад. Мудрак О. В. [та ін.] – Вінниця: ВНАУ, 2011. – 96 с.
18. Ковальчук А. А. Заповідна справа / А. А. Ковальчук. – Ужгород: Ліра, 2002. – 328 с.
19. Попович С. Ю. Природно-заповідна справа : навч. посібник. / С. Ю. Попович. – К.: Арістей, 2007. – 480 с.
20. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Харківській області у 2011 році – X. : 2012. – 237 с.
21. Haddad, N.M. Corridor and distance effects on interpatch movements: a landscape experiment with butterflies [Текст] / N.M. Haddad // Ecological Applications 9(2), 1999. – P. 612-622.
22. Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки: закон України від 21 верес. 2000 р. N1989 // Відомості Верховної Ради України. – 2000. – N 47. – ст. 405.
23. Екологічний атлас Харківської області [Карти] / Є. Л. Макаровський, О. В. Соловійов, Г. Д. Коваленко [та ін.] – 2-ге вид., перероб. – Х.: ПФ «Ектив Стар», 2005. – 80 с.

Надійшла до редколегії 3.04.2014

УДК 911.9:502.48 (477.83)

Н. М. КЕПЕНЯК

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна
Nadiyka3367@yandex.ru

ЛІСОРЕКРЕАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ЖИТЕЛІВ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»

Опрацьовано методику визначення рекреаційного навантаження та дигресії, а також визначено параметри оцінювання ступенів рекреаційної дигресії і значення лісорекреаційної активності жителів, як один з них. Описана методика визначення лісорекреаційної активності та розраховано значення цього показника для населених пунктів на території НПП «Сколівські Бескиди».

Ключові слова: рекреаційне навантаження, рекреаційна дигресія, лісорекреаційна активність

Кепеняк Н. Н. ЛЕСОРЕКРЕАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ НПП «СКОЛЕВСКИЕ БЕСКИДЫ»

Обработано методику определения рекреационной нагрузки и дигрессии, а также определены параметры оценки степени рекреационной дигрессии и значение лесорекреационной активности жителей, как один из них. Описанная методика определения лесорекреационной активности и рассчитано значение этого показателя для населенных пунктов на территории НПП «Сколівські Бескиди».

Ключевые слова: рекреационная нагрузка, рекреационная дигрессия, лесорекреационная активность,

Kepeniak N. M. FOREST RECREATION ACTIVITY OF CITIZENS OF SETTLEMENTS ON TERRITORY OF NPP «SKOLE BESKIDS»

Processed method for determining recreational filling and digression, and the parameters of evaluation steps digression and recreational value forest recreation activity of citizens, as one of them. We describe a method of determining forest recreation activity and ratios were calculated for the settlements in the National Park «Skole Beskids».

Keywords: recreational filling, recreational digression, forest recreation activity

Вступ

Рекреаційне навантаження на території НПП «Сколівські Бескиди» проявляється по різному і не на всіх територіях. Крім того рекреаційне використання ресурсів здійснюється нерівномірно протягом року. Так, відмінним рекреаційне навантаження є між територіями, на яких розвинений гірськолижний туризм, тут використання території здійснюється протягом цілого року, і територіями, які спеціалізуються, в основному, на літніх видах відпочинку.

Найбільше рекреаційне навантаження на території НПП «Сколівські Бескиди» спостерігається в так званій «комфортний» період (період з середньодобовою температурою, яка перевищує 5 °С), тобто з травня по вересень. В інші місяці року навантаження на більшості території зменшується, за винятком центрів гірськолижного туризму. Відбувається своєрідний перерозподіл

навантаження на гірськолижні курорти. На території НПП такими місцями є Тисовець, Святослав та частково околиця міста Сколе.

Зимові види відпочинку супроводжуються значною розбудовою готельно-відпочинкової інфраструктури. Це завдає системної шкоди довкіллю: відбувається забір землі і води; вирубка лісу для забудови, прокладання лижних трас і доріг; засмічення території; забруднення повітря автотранспортом; забруднення поверхневих вод стоками від готельних об'єктів; нищення ґрунтів і рослинності.

Надмірне навантаження на туристичні стежки, зелені зони біля відвідуваних місць, засміченість призводить до деградації та ерозії ґрунтів, збіднення рослинності.

Активна розбудова на території НПП «Сколівські Бескиди» об'єктів малоформатної нічліжної бази – агроосель, котеджів, міні-пансіонатів – також завдає шкоди середовищу, оскільки концентрується пере-

важно біля атракційних природних об'єктів – долин гірських потоків, водоспадів, підніжжя відвідуваних вершин.

До значного рекреаційного навантаження територій призводить перевищення допустимої кількості рекреантів, які одночасно можуть перебувати на одиниці площі даної території, і які викликають негативні наслідки в природному середовищі. Внаслідок значного рекреаційного навантаження відбувається дигресія території. Ступінь рекреаційної дигресії залежить від рекреа-

ційного тиску і стійкості природних комплексів.

Мета дослідження – визначити показники лісорекреаційної активності жителів прилеглих населених пунктів території НПП «Сколівські Бескиди», та провести аналіз рекреаційного навантаження на цих територіях.

Об'єктом дослідження є лісорекреаційна активність та вплив жителів населених пунктів на прилеглі території НПП «Сколівські Бескиди», а предметом – особливості лісорекреаційної активності жителів.

Виклад основного матеріалу

Для визначення рекреаційного навантаження обрана методика Генсірука С. А., Нижник М. С., Возняка Р. Р. Ці дослідники свою методику визначення рекреаційного навантаження пропонують використовувати тільки для Карпатських гірських місцевостей, тому для дослідження територій НПП «Сколівські Бескиди» вона є найбільш ефективною.

Ступінь рекреаційної дигресії, згідно з дослідженнями М. С. Нижник (1987), А. І. Тарасова (1986) та ін., пропонується оцінювати за двома параметрами:

- кількість відпочиваючих на 1 га на протязі комфортного періоду. Одиниця виміру – особи в день на 1 га (ос./дн./га), це означає, що на протязі всього комфортного періоду на ділянці площею 1 га щоденно відпочиває одна особа;

- лісорекреаційна активність жителів визначається на основі даних про населення міст та населених пунктів, ємкості та режиму роботи рекреаційних закладів. Лісорекреаційна активність залежить від величини населеного пункту – чим вона більша, тим вища рекреаційна активність жителів.

Генсірук С. А., Нижник М. С., Возняк Р. Р. запропонували також метод безпосереднього врахування відвідуваності окремих лісових масивів з обмеженим числом входів-виходів проводять декілька днів підряд в усіх точках входу-виходу одночасно. Врахування тих, що входять в лісовий масив і тих, що виходять з нього реєструється в спеціальній відомості за кожну годину протягом дня. Але даний метод є складним в застосуванні тому, що при відвідуванні

цікавих природних об'єктів на території НПП «Сколівські Бескиди» є можливість входу на територію і виходу з неї в різних місцях. Тому, якщо, наприклад, через КПП в Кам'янці протягом дня ввійде 50 осіб і через цей же КПП вийде 30 – то це призведе до необґрунтованої похибки в обрахунках.

С. А. Генсірук, М. С. Нижник та Р. Р. Возняк розробили також розрахункові методи визначення існуючих рекреаційних навантажень.

Перший з них заснований на використанні даних розподілу площі рекреаційних лісів за класами стійкості і стадіями рекреаційної дегресії, а також рекреаційних навантажень, які їм відповідають.

Другий – на використанні даних про лісорекреаційну активність місцевого населення і відпочиваючих в рекреаційних закладах в межах територіально-рекреаційного комплексу (ТРК).

В першому випадку на основі польових досліджень для кожної лісової ділянки визначали класи стійкості і стадії рекреаційної дигресії. Для певних лісових територій (урочищ, масивів, функціональних зон і ін.) будується матриця розподілу загальної площі по стадіях дигресії в межах класів стійкості. Кожні показники отриманої матриці (площі певних класів стійкості з певними стадіями дигресії) множать на відповідні їм середні рекреаційні навантаження. Сума цих показників є показником існуючого рекреаційного навантаження на досліджувану територію і виражається в ос./дн.

В другому випадку на основі дослідження про населення міст і поселень, ємкості і режимі роботи рекреаційних закладів в зоні притягання рекреаційних і прирівнюваних до них лісів визначають лісорекреаційну активність одного місцевого жителя і відпочиваючого в рекреаційних закладах.

Під лісорекреаційною активністю розуміють кількість годин, які проводить одна людина протягом року чи за період перебування в рекреаційному закладі.

Лісорекреаційна активність одного місцевого жителя залежить від величини населеного пункту – чим більший населений пункт (місто), тим більша лісорекреаційна активність жителів. Її визначають за формулою А. І. Тарасова:

$$a = 1.1 P^{0.3}, \quad (1)$$

де a – лісорекреаційна активність одного жителя міста, ос.;

P – кількість жителів міста, ос. [1].

Отримана по формулі лісорекреаційна активність зменшується на 10-15%, приблизно на ту величину, яка припадає на зимовий лісовий відпочинок, який практичного

значення для великих за площею рекреаційних лісів немає. Таким чином, в цьому понятті лісорекреаційна активність одного жителя міста рівна загальній кількості годин, проведених ним в середньому в лісі з метою відпочинку за комфортний період. Виходячи з цього визначення величини рекреаційного навантаження на 1 га, яка створюється жителями міста на лісі, які оточують це місто проводять за формулою:

$$n = a \times P / I_t \times D \times S, \quad (2)$$

де n – середнє рекреаційне навантаження на лісі, ос./дн./га;

a – лісорекреаційна активність одного жителя за комфортний період, год.;

P – населення міста, ос.;

I_t - тривалість умовного дня, год. (в нашому випадку 8 год.);

D - тривалість комфортного періоду, дн.;

S – загальна площа лісів рекреаційного значення, га. [1].

Для практичного використання розроблена таблиця (табл.1).

Таблиця 1

Розраховані показники середніх щоденних рекреаційних навантажень на лісові масиви в залежності від величини населених пунктів (Генсірук С. А.,1986) [1]

Категорії населених пунктів	Кількість жителів, тис. ос.	Щоденне рекреаційне навантаження на лісові масиви, ос./дн.
Села і селища міського типу	2	11
Це ж	10	80
«	20	230
Міста:		
Малі	50	700
Середні	100	2000
Великі	250	6500
дуже великі	500	16000
Найбільші	1000	40000
	2000	95000

Зазвичай в отримані дані вносять різні поправки, які враховують частку участі в загальній площі лісів рекреаційного значення тільки досліджуваних лісів, наявність розвинутого пляжного відпочинку і ін. Отриманий показник навантаження може бути збільшений за рахунок лісорекреаційної активності сільського населення, відпочиваючих в різних рекреаційних закладах,

розташованих в лісі чи поблизу нього, приїжджого населення.

Знаючи перспективу збільшення кількості міського населення чи розвитку рекреаційних закладів цим же способом визначають рекреаційне навантаження на обмежену чи всю площу досліджуваної лісової території [1].

Розрахункові показники середніх щоденних рекреаційних навантажень на лісові масиви в залежності від величини населених пунктів використовують самостійно для розрахунку загального існуючого навантаження на лісові масиви лісового підприємства чи для контролю цього показника, якщо його визначають іншими методами (за стадіями рекреаційної дигресії) [1].

Згідно з вищеописаною методикою нами були визначені показники лісорекреаційної активності жителів всіх прилеглих населених пунктів. Наприклад, в м. Сколе проживає 6742 осіб. Згідно з формулою А. І. Тарасова, лісорекреаційна активність в цьому населеному пункті становить 15,5 годин (табл. 2).

Таблиця 2

Лісорекреаційна активність одного жителя та середнє рекреаційне навантаження на лісі жителів населених пунктів, які знаходяться на території НПП «Сколівські Бескиди»

Населений пункт	Кількість населення, ос.	Лісорекреаційна активність одного жителя, год	Середнє рекреаційне навантаження на лісі, ос/дн/га
Сколівський район			
Завадка	648	7,7	0,0022
Урич	305	6,1	0,0083
Гребенів	593	7,5	0,0019
Росохач	523	7,2	0,0017
Мита	285	6,0	0,0007
Сколе	6742	15,5	0,0463
Кам'янка	447	6,9	0,0014
Орявчик	180	5,2	0,0004
Тисовець	157	5,0	0,0003
Козьова	960	8,6	0,0037
Дубина	276	5,9	0,0007
Корчин	1280	9,4	0,0053
Крушельниця	1297	9,5	0,0054
Сопіт	720	7,9	0,0025
Підгородці	2132	11,0	0,0104
Ямельниця	492	7,1	0,0015
Орів	1724	10,3	0,0070
Коростів	933	8,6	0,0035
Тухля	2826	11,9	0,0128
Труханів	1761	10,4	0,0068
Дрогобицький район			
Східниця	2257	11,2	0,0116
Н. Кропивник	1175	9,2	0,0048
Майдан	345	6,4	0,0009
Довге	784	7,6	0,0021
Рибник	663	7,5	0,0025
Турківський район			
Зубриця	157	5,0	0,0003
Головське	1900	10,6	0,0089
Багнувате	384	6,6	0,0011

Подаємо схематично зображений просторовий розподіл показників лісорекреаційної активності в населених пунктах на території НПП «Сколівські Бескиди».

Визначено, що високими показниками характеризуються населені пункти з знач-

ною кількістю населення. Так, наприклад, м. Сколе, с. Підгородці, смт. Східниця та с. Головське (рис.1).

Варто зазначити, що А. І. Тарасов вважає за необхідне отриману по формулі лісорекреаційну активність зменшувати на

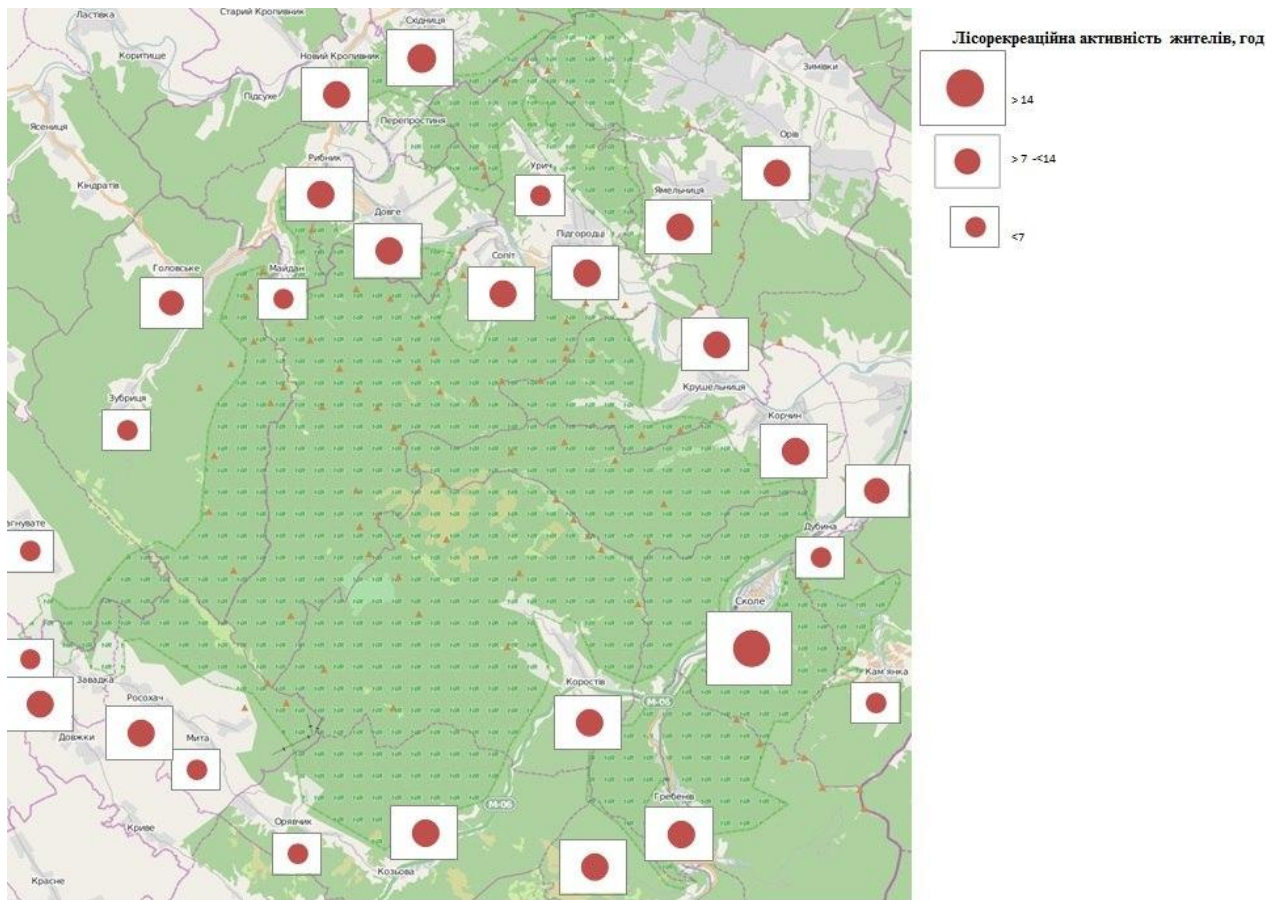


Рис. 1 – Лісорекреаційна активність жителів населених пунктів на території НПП «Сколівські Бескиди»

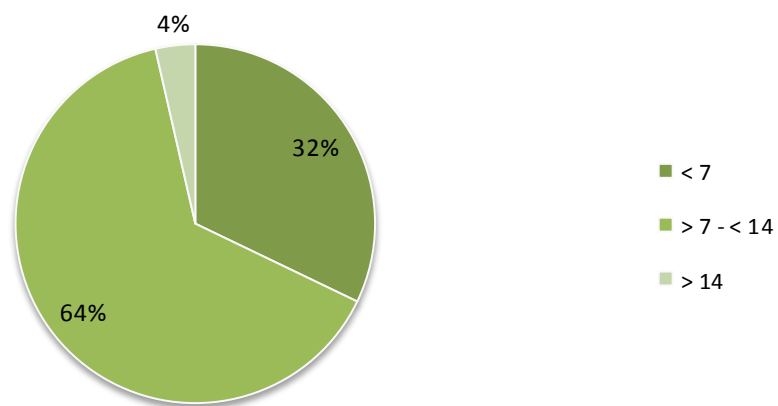


Рис. 2 – Лісорекреаційна активність одного жителя

10-15%. Згідно з методикою цього вченого - це приблизно та величина, яка припадає на зимовий лісовий відпочинок. На нашу думку показники лісорекреаційної активності жителів НПП «Сколівські Бескиди» зменшувати не потрібно. Причиною цього є те, що

місцеве населення активно користується лісовими ресурсами протягом цілого року, особливо це стосується сільських населених пунктів, де можна спостерігати значне пошкодження стану лісів, деградації та ерозії ґрунтів а також знищення рослинності пер-

шого чи другого ярусу під час заготівки дров для опалення помешкань чи інших споживчих цілей.

З аналізу наведених нище діаграмах (рис. 2, рис.3) чітко визначено відсотковий розподіл лісорекреаційної активності жителів та середнього рекреаційного навантаження.

Тобто, в більшій половині населених пунктів (54%) переважає лісорекреаційна активність місцевих жителів від 7 до 14 год., та в половині населених пунктів середнє рекреаційне навантаження складає від 0,001 до 0,002 ос/дн/га.

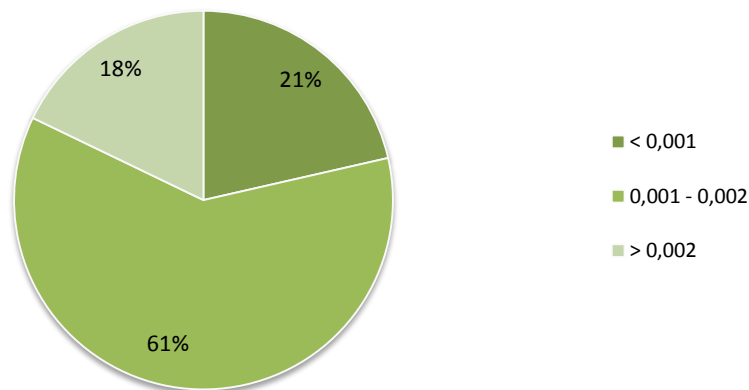


Рис. 2 – Середнє рекреаційне навантаження на ліси, ос/дн/га

Висновки

Отже, здійснивши всі підрахунки визначено, що лісорекреаційна активність одного жителя найбільша у великих селах – Головське (10,6 год) та Підгородці (11,0 год) і містах Східниця (11,2 год) та Сколе (15,5 год). Тому ліси навколо цих населених пунктів зазнають найбільшого рекреаційного навантаження від 0,009 до 0,046 ос/дн/га. Отже, чим більша кількість населення в населеному пункті тим більше рекреаційне навантаження на оточуючі ліси (табл. 2).

Причиною високої лісорекреаційної активності поблизу міста Сколе є значна його урбанізованість, у порівнянні з іншими населеними пунктами. Більше шести тисяч осіб, які проживають у даному місті сприяють значному рекреаційному навантаженню на приміські ліси. Крім значної кількості населення значний вплив на такий показник відіграє і багатство водних та архітектурних об'єктів.

Високим значення лісорекреаційної активності є навколо Східниці. Тут причиною такого явища, паралельно з значною кількістю населення, є те, що багато рекреантів, які приїжджають пити лікувальну мінеральну воду «Нафтуса» часто влаштовують відпочинок у недозволених та необлаштованих для відпочинку місцях.

За розрахунками лісорекреаційної активності місцевого населення визначено, що найвищими значення цього показника є, в основному, поблизу населених пунктів з великою кількістю населення. Тому для розвантаження рекреаційного використання цих територій необхідно запропонувати нові, не менш цікаві для відвідування, місця в межах НПП, та звернути увагу на ліси поблизу таких населених пунктів, де поки що незначне середнє рекреаційне навантаження, наприклад Тисовець, Орявчик, Криптята. Тут можна без шкоди для довкілля і з

вигодою для місцевого населення розвивати зелений туризм.

Отримані результати про існуючі рекреаційні навантаження дають можливість чіткіше обмежувати використання рекреаційних територій, спланувати і організувати проведення тих чи інших культурно – масових заходів, пропобанду природоохоронних

знань і обслуговування відпочиваючих. Очікуване, в результаті збільшення чисельності населення і, в зв'язку з цим підвищення лісорекреаційної активності, рекреаційне навантаження є проєктованим і в майбутньому може служити основним чинником при визначенні рівня благоустрою рекреаційної території.

Література

1. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов / С. А. Генсирук, М. С. Нижник, Р. Р. Возняк. – К.: Урожай, 1987. – 248 с.
2. Тарасов А. И. Экономика рекреационного лесопользования / А. И. Тарасов. – М.: Наука, 1980. – 160 с.
3. Кепеняк Н. М. Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП «Сколівські Бескиди» // Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні. Матеріали XI

Всеукр. студ. наук. конф. – Львів, Вид. центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. – 282с.

4. Національний природний парк «Сколівські Бескиди» [Електронний ресурс]. – НПП «Сколівські Бескиди». – 2008- 2013. – Режим доступу : <http://skole.org.ua/>

Надійшла до редколегії 11.04.2014

УДК 551.515.9

О. І. КЛАПОУЩАК

Івано-Франківський національно-технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019,
oksana_kl@meta.ua

ВСТАНОВЛЕННЯ ТІСНОТИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ДАНИМИ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СТАНЦІЙ ТА ДАНИМИ РІВНЯ ВОДИ РІЧКИ ПРУТ

Виявлення тісноти кореляційних взаємозв'язків між даними метеорологічних станцій (атмосферні опади, дефіцит вологості повітря, швидкість вітру) і рівнем води ріки Прут здійснено з метою прогнозу і контролю підвищення води рік у період паводків чи повеней, встановлення вагомих факторів впливу на їх підняття. Для виявлення і встановлення рівня взаємозв'язку використовувались відомі коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена.

Ключові слова: вагомі фактори, паводкові води, метеорологічні дані, рівень вод, річка Прут

Клапоущак О. И. УСТАНОВЛЕНИЯ ТЕСНОТЫ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ДАННЫМИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И ДАННЫМИ УРОВНЯ ВОДЫ РЕКИ ПРУТ

Вывявления тесноты корреляционных взаимосвязей между данными метеорологических станций (атмосферные осадки, дефицит влажности воздуха, скорость ветра) и уровнем воды реки Прут осуществлено с целью прогноза и контроля повышения воды рек в период паводков или наводнений, установления весомых факторов влияния на их поднятия. Для выявления и установления уровня взаимосвязи использовались известные коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена.

Ключевые слова: весомые факторы, паводковые воды, метеорологические данные, уровень воды, река Прут

Klapoushchak O. I. ESTABLISHING CLOSENESS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE DATA WEATHER STATIONS AND DATA OF WATER LEVEL OF THE RIVER PRUT

Identify closeness correlation relationships between the data of meteorological stations (precipitation, humidity deficit, wind speed) and the water level of the river Prut done to forecast and control the increase of water in rivers during floods or flooding, establishing important factors influencing their elevation. To identify and establish the level of correlation coefficients were used known Pearson and Spearman.

Key words: important factors, flood waters, meteorological data, water level, river Prut

Вступ

Катастрофічні паводки, які мали місце як в Україні (1998 р., 2001 р., 2008 р., 2013 р., 2014 р.), так і в Європі (Польща, Словаччина 2012 р., 2014 р.; Чехія, Великобританія, 2013 р.; Німеччина, 2002 р.) [1], їх наслідки для економіки, екології та безпеки життєдіяльності людей обумовлюють необхідність розробки методів, моделей, та засобів їх реалізації для прогнозування рівнів паводкових вод на основі інформації, яка одержується з метеорологічних станцій про метеорологічні, геокліматичні та фізико-хімічні особливості річок та ґрунтів в зоні їх басейнів. Дані, що одержуються, можуть бути використані для встановлення взаємозв'язку між ними та рівнями води в річках, зокрема, в річці Прут.

Дана проблема вивчалась багатьма авторами, а саме: метод прогнозування паводкових вод та оцінки ризику затоплення в географічній зоні з урахуванням однієї змінної клімату по географічному районі [3]; метод прогнозування паводкових вод на основі атмосферних опадів, де вихідна величина отримується з радару і на основі інтенсивності опадів здійснюється прогноз про виникнення паводків чи повеней [4]; метод прогнозування паводкових вод на основі таких вихідних величин як атмосферні опади, тривалість паводків, площі та форми басейну на основі штучної нейронної мережі [5, 6] і комп'ютерні методи обробки супутникових

даних використовують обробку даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) [7, 8].

Не дивлячись на ряд існуючих недоліків, вище перерахованих методів, таких як врахування лише одного чи двох метеорологічних показників; відсутній взаємозв'язок атмосферних опадів з іншими кліматологічними показниками; не врахування геофізичних даних про водозбір; надання лише інформації про безпечний спосіб маршрутизації під час паводкових вод; значення кроку моделювання необхідно вибирати вручну; необхідність використання декількох зображень – дана задача виявлення факторів, які впливають на рівень паводкових вод залишається актуальною як і задача вибору оптимального апарату для встановлення типу та кількісної характеристики вказаного впливу.

Метою даної роботи є встановлення тісноти взаємозв'язку між даними, що збираються на метеорологічних станціях (кількість атмосферних опадів, швидкість вітру, дефіцит вологості повітря, водно-фізичні та теплові властивості ґрунтів тощо) та рівнем води в ріці, зокрема розглядаються дані по річці Прут. При цьому використовуються статистичні методи, пов'язані з обчисленням коефіцієнтів Пірсона та Спірмена, що дозволить виділити і врахувати основні природні фактори.

Результати та обговорення

Дослідження тісноти взаємозв'язку між вихідними даними (кількість атмосферних опадів, швидкість вітру, дефіцит вологості повітря та рівнем води ріки) дозволить виділити і врахувати основні природні фактори впливу підняття рівня води рік у період паводків чи повеней.

Розрахунок коефіцієнтів кореляції Пірсона (лінійний коефіцієнт кореляції) та Спірмена (ранговий коефіцієнт кореляції) здійснюється з використанням формул 1, 2:

$$r_{P,xk,yk} = \frac{\sum (x_k - M_x)(y_k - M_y)}{\sqrt{\sum (x_k - M_x)^2 \sum (y_k - M_y)^2}}, \quad (1)$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad (2)$$

де $r_{P,xk,yk}$, ρ – коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена, відповідно, x_k , y_k – зна-

чення випадкових величин: кількість атмосферних опадів, дефіцит вологості та швид-

кість вітру, $M_x = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k$, $M_y = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y_k$

– оцінки математичного очікування випадкових величин x_k , y_k , n – обсяг вибірки, d

– різниця рангів [9].

Коефіцієнт кореляції Пірсона є показником кореляції (лінійної залежності) між двома змінними x_k , y_k , який набуває значень від -1 до +1 включно. Значення +1 означає, що залежність між x_k , y_k є лінійною і відображає зростання Y при зростанні X . Значення -1 – відображає зменшення Y при зростанні X . Якщо коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює 0, то лінійної кореляції між змінними немає.

Рангова кореляція Спірмена є непараметричною мірою статистичної залежності між двома змінними, який визначають між рангами, тобто рядами одержаних кількісних значень, ранжованих у порядку спадання або зростання.

При $\rho > 0$ зв'язок між показниками прямий, а при $\rho < 0$ – обернений. Якщо ρ наближається до 1, між показниками існує тісний (сильний) зв'язок, якщо $\rho < 0,3$ вважається, що взаємозв'язок практично відсутній.

Перевірка значимості коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена здійснюється на основі порівняння критичних (табличних значень коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена) [6] і якщо вичислена по модулю величина буде меншою теоретичної, то вза-

ємозв'язку між двома змінними x_k, y_k немає [10].

Для розрахунку тестових значень коефіцієнтів використовувались експериментальні дані (метеорологічні дані та дані про рівень води) на основі збору з басейнів Прута з 3 метеорологічних станцій (Яремча, Коломия та Чернівці) та 14 гідрологічних постів (табл. 1) [2].

Отримані розрахункові значення коефіцієнта Пірсона на основі вихідних даних, у кількості 10-16, з трьох метеорологічних станцій і даних про рівень води ріки Прут, а також згідно [7], а саме: 0-0,2 свідчать про дуже низький кореляційний зв'язок, 0,2-0,5 – низький, 0,5-0,7 середній, 0,7-0,9 – високий та 0,9-1 – дуже високий.

Таблиця 1

Експериментальні дані для розрахунку коефіцієнтів кореляції

№ п/п	Дата / час, год.	Рівні води р. Прут, см			Метеорологічні станції та дані									
		м. Яремча	м. Коломия	м. Чернівці	м. Яремча			м. Чернівці			м. Коломия			
					Опади, мм	Дефіцит вологості,	Швидкість вітру, м/с	Опади, мм	Дефіцит вологості,	Швидкість вітру, м/с	Опади, мм	Дефіцит вологості,	Швидкість вітру, м/с	
1	23.07.08/09	218	313	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	23.07.08/15	-	368	156	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23.07.08/21	276	403	191	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	24.07.08/03	300	348	264	3,0	0,6	0	2,0	2,0	2	-	1,6	2	
5	24.07.08/09	420	338	314	28,0	0,8	2	2,0	1,0	4	34,0	0,8	2	
6	24.07.08/15	385	468	265	18,0	0,6	4	25,0	1,3	4	-	0,8	2	
7	24.07.08/21	390	498	392	4,0	0,2	0	5,0	1,4	5	43,0	1,0	4	
8	25.07.08/03	540	734	497	82,0	0,4	0	0,6	2,4	3	43,0	0,4	3	
9	25.07.08/09	420	668	532	7,0	0,6	1	6,4	1,3	5	16,0	0,2	2	
10	25.07.08/15	360	468	700	7,0	0,8	0	0,5	2,9	0	2,0	6,1	3	
11	25.07.08/21	370	428	840	15,0	0,6	0	1,5	1,5	4	1,0	1,9	1	
12	26.07.08/03	375	468	850	18,0	0,6	0	8,0	1,4	5	24,0	0,4	1	
13	26.07.08/09	340	458	775	7,0	1,1	0	31,0	1,4	6	12,0	0,7	5	
14	26.07.08/15	370	408	655	11,0	1,1	1	0,3	4,1	5	11,0	2,9	4	
15	26.07.08/21	476	468	645	34,0	1,0	1	-	2,4	2	5,0	3,0	4	
16	27.07.08/03	490	518	670	25,0	0,8	0	3,0	1,5	3	5,0	3,4	1	
17	27.07.08/09	450	498	710	13,0	1,0	0	-	4,2	3	14,0	1,9	3	
18	27.07.08/15	325	418	810	-	4,8	3	22,3	8,3	2	-	12,4	3	
19	27.07.08/21	300	368	765	-	2,1	0	0,0	8,7	3	-	9,7	1	

Аналізуючи отримані дані (табл. 2), можна зробити наступні висновки:

– розрахункове значення коефіцієнта Пірсона (рівень води – кількість опадів), яке становить 0,7908 для ріки Прут (м. Яремча) засвідчує тісноту взаємозв'язку досліджу-

ваних величин – високий та дуже високий. Здійснюючи перевірку значимості отриманого коефіцієнта кореляції Пірсона з критичним (табличним значенням коефіцієнта кореляції г-Пірсона), при рівні значимості

$\alpha = 0,5$ і ступені свободи $m - 2 = 12$ критичне значення коефіцієнта кореляції r -Пірсона дорівнює 0,576 [3], що дає підстави стверджувати про те, що отримане значення коефіцієнта Пірсона є більшим від теоретичного (критичного) і вказує на взаємозв'язок досліджуваних величин. Також згідно [12, 13], ступеня свободи коефіцієнта кореляції r -Пірсона розраховуються, як $m - 2$, де m – кількість величин у двох вибірках, і згідно [7] критичне значення коефіцієнта кореляції Пірсона становить 0,388 та при перевірці параметричної гіпотези $m = 14 - 0,532$, що теж є меншим за отримане розрахункове значення коефіцієнта кореляції;

– здійснено порівняння розрахункового значення коефіцієнта Спірмена (рівень води – кількість опадів), який становить 0,7908 для ріки Прут (міст Яремча та Коломия) при рівні значимості $\alpha = 0,5$ та ступенях свободи $m - 2 = 10$ критичне значення коефіцієнта кореляції дорівнює 0,632, що є меншими за 0,9868 і засвідчує про сильний взаємозв'язок, а також здійснено підтвердження наявності даного взаємозв'язку між двома змінними, використовуючи t -критерій Стьюдента:

$$t_{rs} = \rho_{kr} \cdot \sqrt{\frac{1 - \rho^2}{m - 2}}, \quad (3)$$

де ρ_{kr} – критична точка, яку знаходять за таблицею критичних точок розподі-

лу Стьюдента (мінімальне число ступенів свободи при $m - 2$ складає 3, максимальне – 350), за рівнем значимості α і числі ступенів свободи $m - 2$. При рівні значимості $\alpha = 0,5$ і ступені свободи $m - 2 = 10$ критичні значення t -критерія Стьюдента дорівнюють 2,228 відповідно. При цьому, підставляючи критичне значення (табличне) у формулу (3) отримаємо t_{rs} дорівнюватиме 0,6897 і

згідно умови $\rho > t_{rs}$ вказує на те, що існує ранговий кореляційний зв'язок [9];

– отримано розрахункове значення коефіцієнта Пірсона (кількість опадів – швидкість вітру), яке становить 0,6932 для ріки Прут (м. Яремча) засвідчує середню тісноту взаємозв'язку досліджуваних величин [10]. Перевірка значимості отриманого коефіцієнта кореляції Пірсона [10] з критичним (табличним значенням коефіцієнта кореляції r -Пірсона), при рівні значимості $\alpha = 0,5$ і ступені свободи $m - 2 = 9$ критичне значення коефіцієнта кореляції r -Пірсона дорівнює 0,666, що дає підстави стверджувати проте, що отримане значення коефіцієнтів Пірсона є більшим, а згідно [12, 13] критичні значення коефіцієнта кореляції Пірсона становлять 0,444 та при перевірці параметричної гіпотези $m = 11 - 0,602$, що теж є меншим за отримане розрахункове значення коефіцієнта кореляції.

Таблиця 2

Розрахункові статистичні коефіцієнти для даних з метеорологічних станцій

Показники	Яремча		Коломия		Чернівці	
	r_p	ρ	r_p	ρ	r_p	ρ
Рівень води – кількість опадів	0,7908	0,9868	0,005	0,591	0,0235	-0,009
Рівень води – дефіцит вологості повітря	-0,3868	-0,3	-0,3487	0,3088	0,4183	0,4
Рівень води – швидкість вітру	-0,0886	0,1088	0,105	0,1735	-0,125	0,2206
Кількість опадів – дефіцит вологості повітря	-0,1891	0,1341	-0,4115	-0,2454	-0,4116	-0,7364
Кількість опадів – швидкість вітру	0,017	0,3846	-0,6188	-0,1863	0,6932	0,4364
Швидкість вітру – дефіцит вологості повітря	0,4123	0,5118	-0,078	0	-0,3563	0,1838

Отримані розрахункові статистичні результати коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена (табл.2) підтвердили взаємозв'язок рівень води – кількість опадів (м. Яремча).

Щодо коефіцієнтів кореляції таких показників (табл. 2) як рівень води та дефіцит вологості повітря, швидкість вітру; кількість опадів та швидкість вітру, дефіцит

вологості повітря то вони є від'ємними і низькими, оскільки велику роль відіграють як природні фактори (рельєф, геологічна будова та ґрунтовий і рослинний покриви,

географічне положення), так і людські чинники (агротехнічні та меліоративні заходи) спрямовані на зміну поверхні басейнів рік .

Висновки

Отримані розрахункові значення коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена між даними метеорологічних станцій Яремча, Коломия та Чернівці та даних про рівень води ріки Прут засвідчили проте, що кількість атмосферних опадів найбільше впливає на підняття рівня води рік і тіснота взаємозв'язку при цьому є вище середнього рівня.

Щодо коефіцієнтів кореляції рівня води з дефіцитом вологості повітря та швидкості вітру, то вони є від'ємними і низькими, оскільки велику роль відіграють як природні фактори (рельєф, геологічна будова та ґрунтовий і рослинний покриви,

географічне положення), так і людські чинники (агротехнічні та меліоративні заходи) спрямовані на зміну поверхні басейнів рік.

Виявлені вагомні фактори впливу на підняття рівня паводкових вод у подальших дослідженнях будуть використовуватися, як вихідні величини, у інформаційно-вимірчовальній системі, при обробці та аналізі експериментальних даних, які будуть отримані під час контролю рівня води ріки Дністер, а також збору даних про кількість атмосферних опадів, вологості повітря та зволоженості водозборів.

Література

1 Заміховський Л. М. Метод виявлення вагомних факторів, які впливають на розвиток паводку. / Л. М. Заміховський, А. П. Олійник, Л. О. Штаєр, О. І. Клапоушак. X MEZINÁRODNÍ VĚ DECKO - PRAKTICKÁ KONFERENCE «MODERNÍ VYMOŽENOSTI VĚDY – 2014» (issue Díl 31), Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2014. – P. 76-78. – ISBN 978-966-8736-05-6

2 Гребінь В. В. Оцінка можливості оперативного прогнозування дощових паводків на річках басейнів Прута та Сирету / В. В. Гребінь, О. І. Лук'янець, І. І. Ткачук // Український гідрологічний журнал. – 2012. – № 10. – С. 164–175.

3 WO2013063699, G08B 31/00 (2006.01), G01M 99/00 (2011.01), G06Q 40/08 (2012.01). System and method for predication flooding [Text] / Moss Ian; Tremblay Robert, Insurance bureau of Canada. – PCT/CA2012/050772; international filing 31.10.2012; publication 10.05.13.

4 JP2002107462, G01W 1/10. Rainfall food forecasting system [Text] / Sadamichi Shigemi; Foundation of river & basin integrated communications Japan. –2000296115; application Date 31.10.2000; publication A 10.04.2002.

5 Alexandra, Matei. An ANN Based Flood Prediction System / Alexandra Matei // BULETINUL Universității Petrol – Gaze din Ploiești. – Vol. LXI No. 3/2009 – 353 – 358 pp. – (Seria Tehnică).

6 Скакун С. В. Нейромережевий метод картографування повеней на основі супутникових зображень / С. В. Скакун // Наукові праці ДонНТУ серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка» – 2001. – Вип. 10 (153) – С. 52-58.

7 Шуфнарівич М. А. Інтелектуальна система прийняття рішень при прогнозуванні повеней / М. А. Шуфнарівич, М. І. Горбійчук // Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості: Всеукр. наук.-практ. конф. , Луганськ, 31 травня – 1 червня 2012. : зб.тез доп. – Івано-Франківськ, 2013 – 175-180 с.

8 Лук'янець О. І. Система прогнозування паводків у Закарпатті на основі дослідження та математичного моделювання процесів формування стоку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец. 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / О. І. Лук'янець. . – К., 2004. – 25 с.

9 Задачи оптимизации [Електронний ресурс]: Корреляционная зависимость / Офіційний сайт – <http://uchimatchast.ru/teory/stat/korrell.php>

10 Статистический анализ эмпирических исследований [Електронний ресурс]: Критические значения коэффициентов корреляции r-Пирсона (r-Спирмена) / Офіційний сайт http://statexpert.org/articles/таблицы_критических_значений_статистических_критериев

11 Коэффициент корреляции, коэффициент Пирсона [Електронний ресурс]: economyreview.ru/ Офіційний сайт – <http://economyreview.ru/analiz-informacii/koefficient-korrelyacii-koefficient-pirsona>

12 Математическая статистика для психологов [Електронний ресурс]: Таблица Критических значений корреляции Пирсона / Офіційний сайт – <http://statpsy.ru/pearson/tablica-pirsona/>

13 Теория вероятностей и математическая статистика [Електронний ресурс]: Новосибирский Государственный Университет / Офіційний сайт – <http://www.nsu.ru/phorum/read.php?f=6&i=9083&t=9083>

14 Zamikhovska O. L., O. I. Klapoushchak and A.Y. Beley, 2014. Development of a monitoring system for flood waters. /European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences. 1st International scientific conference (issue February 17, 2014), «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, pp: 64-66.ISBN 13 978-3-902986-78-8

15 Консевич Л. М. Загальна гідрологія / Л. М. Консевич – Івано-Франківськ: Факел, 2004. – 131 с. Надійшла до редколегії 19.04.2014

УДК 504.453(477.54):556.531

Н. В. МАКСИМЕНКО, к. геогр. н., доц., **Л. В. ЗИНКОВСКАЯ**

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
nadezdav08@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ р. ХАРЬКОВ СРЕДСТВАМИ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Используя элементы ландшафтного планирования, произведен комплекс исследований бассейна р. Харьков в черте города. Проанализирована степень расчлененности рельефа и составлены карты экспозиции и углов наклона территории. Создана карта антропогенных городских ландшафтов. Выделены участки бассейна с доминирующим влиянием различных факторов на состояние экосистемы реки. Проведен эксперимент по изучению качества воды в разные периоды функционирования реки. На основе расчета корреляции и построения дендрита выделены кластеры участков бассейна реки, для которых разработаны рекомендации по улучшению состояния водного антропогенного ландшафта реки.

Ключевые слова: ландшафтное планирование, оценочный этап, река Харьков, кластерный анализ, динамика, загрязнение, оптимизационные мероприятия

Максименко Н. В., Зінковська Л. В. ОЦІНКА СТАНУ ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ р. ХАРКІВ ЗАСОБАМИ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНУВАННЯ

Використовуючи елементи ландшафтного планування, проведено комплекс досліджень басейну р. Харків в межах міста. Проаналізовано ступінь розчленованості рельєфу і складені карти експозиції і кутів нахилу території. Створена карта антропогенних міських ландшафтів. Виділено ділянки басейну з домінуючим впливом різних факторів на стан екосистеми річки. Проведено експеримент з вивчення якості води в різні періоди функціонування річки. На основі розрахунку кореляції та побудови дендрита виділені кластери ділянок басейну річки, для яких розроблені рекомендації щодо поліпшення стану водного антропогенного ландшафту річки.

Ключові слова: ландшафтне планування, оціночний етап, річка Харків, кластерний аналіз, динаміка, забруднення, оптимізаційні заходи

Maksymenko N. V., Zinkovskaya L. V. EVALUATION OF THE AQUATIC ECOSYSTEM RIVER KHARKIV MEANS OF LANDSCAPE PLANNING

Using elements of landscape planning studies performed complex river basin river Kharkiv in the city. Analyzed the degree of compartmentalization and relief maps of exposure and angles territory. A map of anthropogenic urban landscapes. Allocated land basin with a dominant influence of various factors on the river ecosystem. An experiment to study the water quality in different periods of the functioning of the river. On the basis of the correlation calculation and construction of dendrite clusters allocated plots Basin, which developed recommendations to improve the man-made landscape of the river.

Keywords: landscape planning, evaluation stage, the river Kharkiv, cluster analysis, dynamics, pollution, optimization activities

Ведение

Одним из наиболее прогрессивных и позитивных для реализации экологической политики в нашей стране следует считать Закон Украины «Об основных принципах (стратегии) государственной экологической политики Украины на период до 2020 года» [1]. Этот закон определил стратегические цели природоохранной деятельности, в частности:

1) повышение уровня общественного экологического сознания;

2) улучшение экологической ситуации и повышение уровня экологической безопасности;

3) достижение безопасного для здоровья человека состояния окружающей среды;

4) интеграция экологической политики и усовершенствование системы интегрированного экологического управления;

5) сокращение потери биологического и ландшафтного разнообразия и формирование экологической сети;

6) обеспечение экологически сбалансированного природопользования;

7) усовершенствование региональной экологической политики.

Достижения этих стратегических целей обеспечивается выполнением мероприятий «Национального плана действий по

охране окружающей природной среды Украины на 2011-2015 годы».

Как показал анализ законодательства в сфере территориального планирования и охраны природы, существует достаточно широкое правовое поле для внедрения ландшафтного планирования. Именно инструмент ландшафтного планирования, на наш взгляд, позволяет осуществлять систематизацию и анализ информации о состоянии компонентов ландшафта и их чувствительность к техногенным воздействиям.

Сплошное выполнение работ по ландшафтному планированию на районном и локальном уровнях в Украине, как отмечалось в [1] является пока перспективой не сегодняшнего и даже не завтрашнего дня. В то же время модельные разработки такого характера являются крайне важными, поскольку позволяют активно привлекать к процессам планирования общину и отдельных землепользователей, что повышает экологическое сознание, помогает найти компромисс между желаемым и сбалансированным использованием территории.

Одним из наиболее целостных природных комплексов является ландшафт речной долины, в пределах которого осуществляется энерго- и массообмен между всеми компонентами и комплексами среды. Поэтому рассматривая речную долину, как

Результаты исследования

Концептуальной основой данного исследования является наше мнение о том, что в Украине более жизнеспособной будет процедура ландшафтного планирования, которая, в отличие от европейского опыта, не ориентирована на административную единицу. Именно такой территорией является речной бассейн, отличающийся от хаотично объединенных ландшафтов в пределах области, округа, района и т.п., единством генетически и динамически объединенных природно-территориальных комплексов. В то же время, в соответствии с методикой ландшафтного планирования [1], одним из ключевых элементов работ является исследование экологического состояния объектов гидрографии. В качестве тестовой территории для ландшафтного планирования взят бассейн р. Харьков в пределах города.

объект ландшафтного планирования, следует производить оценку экологического состояния одного из компонентов, как индикатора качества ландшафта в целом.

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования является оценка экологического состояния водного антропогенного ландшафта р. Харьков в черте города, как результата влияния на него системы городских ландшафтов речного бассейна.

Для достижения цели в рамках инвентаризационного этапа ландшафтного планирования изучены природные и социально-экономические условия ландшафтов бассейна р. Харьков в черте города.

В соответствии с оценочным этапом ландшафтного планирования проведено экспериментальное исследование экосистемы реки в разные сезоны. Используя современные методы математической обработки эмпирических данных, на основе кластерного анализа проведена группировка тестовых участков по сходному экологическому состоянию воды. Таким образом, выделены источники и результаты конфликтов природопользования в городских ландшафтах речного бассейна.

На основе полученных данных разработаны рекомендации по оптимизации природопользования на исследуемой территории.

Реки Харьковской области одни из самых загрязненных в Украине. Наибольшая водная артерия Харьковской области – Северский Донец – имеет высочайшую степень загрязнения – четвертую [4].

Наличие в Харькове многоотраслевого производства с высоким валовым выпуском продукции и сложной развитой инфраструктурой создает напряженную экологическую ситуацию для водных артерий.

Исток реки Харьков расположен в пределах Среднерусской возвышенности на территории Белгородской области России. На реке Харьков расположены посёлки Липцы и Циркуны, а в месте слияния с рекой Лопань расположен город Харьков. Расход воды у устья составляет 2,62 м³/сек. Река Харьков впадает в р. Лопань в 10 км от её устья. Уклон реки 0,80 м/км. Ширина русла от 2 метров в верхнем течении до 20 метров в нижнем течении. Глубина реки

в межень 0,3 - 0,4 метра, в период весеннего половодья река поднимается на 2 - 4 метра. Летом река мелеет и местами пересыхает. Берега реки низкие, в черте г. Харькова обвалованы, и русло искусственно углублено. Питание реки в основном снеговое. Зимой, в конце ноября - начале декабря река замерзает. Вскрывается в начале марта.

Социально-экономический комплекс бассейна р. Харьков в пределах города представлен промышленными предприятиями, торговыми, торгово-развлекательными центрами, гипер- и супермаркетами, научными и проектными организациями высшими учебными заведениями и автотранспортом.

В результате антропогенного воздействия происходит трансформация компонентов природного ландшафта в городской, который находится в состоянии эволюционного развития и изменения.

Для крупных городов характерны следующие местные ландшафты:

1. Селитебные (городские: многоэтажный тип, одноэтажный тип)
2. Садово-парковый тип;
3. Линейно-дорожный тип ландшафта (автодороги, железная дорога)
4. Промышленные комплексы (промышленные площадки);
5. Лесные комплексы (искусственные насаждения леса);
6. Водные комплексы (реки, водохранилища, пруды).

Каждый тип антропогенного ландшафта имеет свои особенности [3].

Природно-антропогенные комплексы бассейна р. Харьков в пределах города представлены на рис. 1.

Рельеф района постоянно изменяется под влиянием эндогенных и экзогенных сил, что способствует возникновению оврагов и балок. Рельеф настолько сильно влияет на условия хозяйствования и экологическое состояние территории что, может считать его вещественным природным ресурсом. В связи с этим были построены карты экспозиции и величины наклона склонов рельефа, представленные на рис.2 и 3, соответственно, позволяющие предоставить экологические характеристики рельефа Киевского района г.Харьков с позиции оценки эрозионных и гравитационных

процессов, величины инсоляции, интенсивности протекания геохимической миграции и т.д.

На тех участках рельефа где углы наклона достигают 3° и более смыв загрязняющих веществ в реку происходит наиболее интенсивно. Это районы с наиболее подверженной загрязнению территорией. Особенно в местах береговой водоохранной зоны реки. Чтобы исследовать пространственную и временную динамику загрязнений как по руслу реки, так и в разные сезоны проведен эксперимент в 3 этапа: в периоды осеннего подъема уровня воды, зимней межени и весеннего подъема уровня воды.

Отобраны образцы в 10 пунктах вдоль русла и проведен лабораторный анализ содержания загрязняющих веществ методом атомно-абсорбционной спектрометрии. В ходе лабораторного анализа получены данные о прозрачности воды, наличии пленки, содержании химических веществ таких как: железо, хлориды, аммиак, медь, кадмий, алюминий, свинец, цинк, марганец.

Оценка качества воды производилась путем сравнения с ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Результаты исследования представлены на рисунках 4-10. Установлено, что практически на всех точках наблюдения есть превышение норматива для таких веществ: аммиак, марганец, медь, свинец, цинк (рис. 4-10).

По оси x на рисунках расположены места отбора проб соответственно:

- 1 - в створе выше города Харькова (окружная дорога) на входе в город;
- 2 - на входе в город;
- 3 - г. Харьков Журавлевский гидропарк (ул. Сидора Ковпака);
- 4 - г. Харьков, мост в районе Героев труда;
- 5 - г. Харьков, Журавлевский гидропарк, остров;
- 6 - г. Харьков, Журавлевский гидропарк, Беспаловский переулочок;
- 7 - г. Харьков створ 300 м выше по руслу от ВАТ «Укрэлектромаш»;
- 8 - г. Харьков створ 300 м ниже по руслу ВАТ «Укрэлектромаш»;
- 9 - р. Харьков, пешеходный мост, район Нового цирка;
- 10 - р. Харьков, устье.

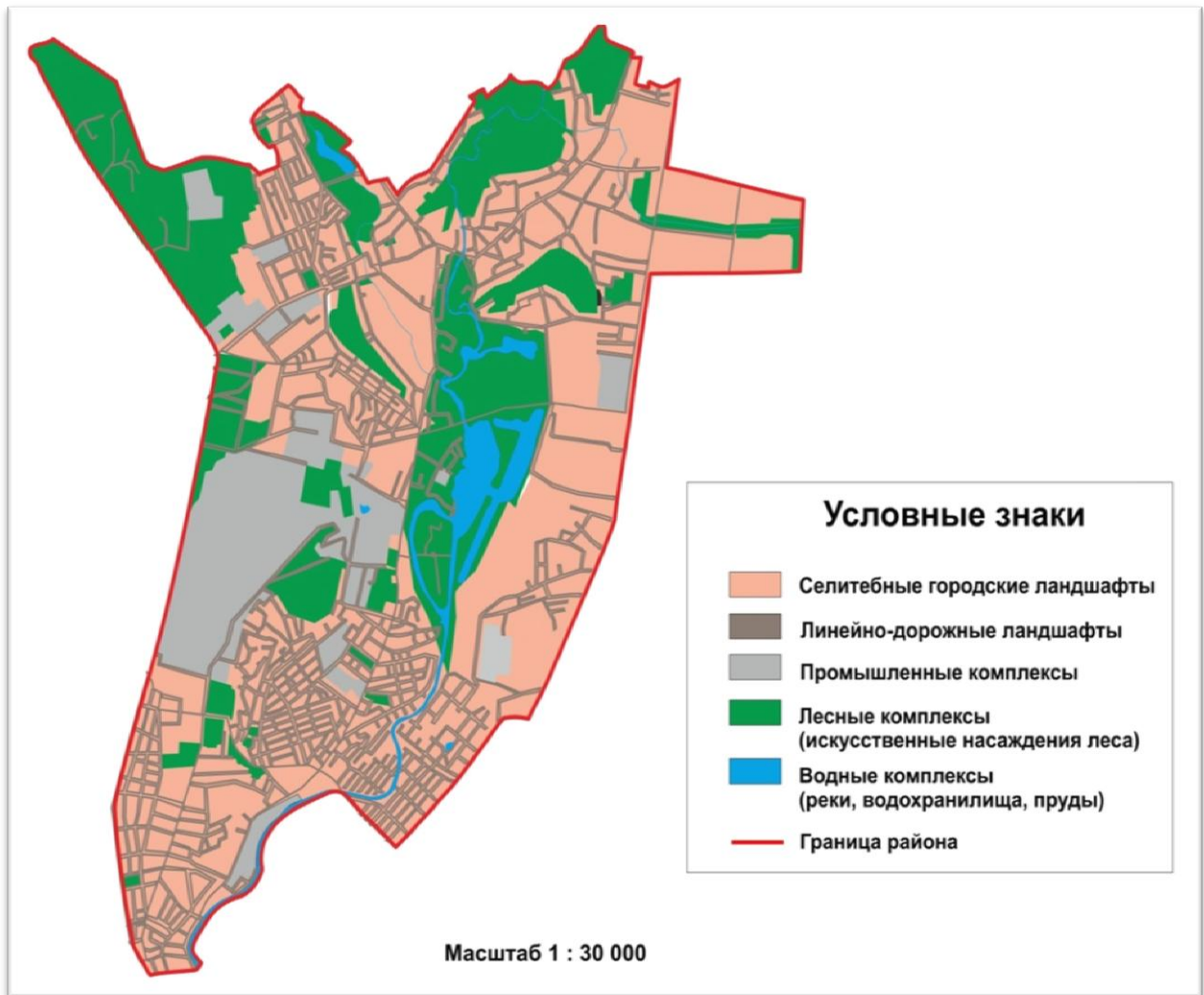


Рис. 1 – Природно-антропогенные комплексы Киевского района города Харьков (часть бассейна р. Харьков) (масштаб уменьшен)

В динамике химического состава воды наблюдается сезонность с превышением концентрации загрязняющих веществ весной. Установлено, что показатели содержания кадмия не превышают предельно допустимую норму. Также обнаружено превышение ПДК для марганца в 4 раза, по остальным 9-ти показателям в 2-3 раза превышена ПДК.

Заносим данные в среду статистика, нормализуем (приводим к интервалу от 0 до 1) и строим корреляционную матрицу для показателей (рис. 11).

Проведя стандартизацию, получаем дендрит, в котором наши данные разделены на 10 классов (рис. 12). С помощью метода кластерного анализа и корреляции показателей сгруппированы экспериментальные участки реки по степени загрязненности воды в них (рис. 13).

Первые два пункта (С1 и С2) участка реки принадлежат к водам с *очень низким* антропогенным загрязнением, участок относится к пригородной зоне, из ПАК встречается только лишь линейно-дорожные ландшафты, а именно окружная дорога. 2-я группа (С3 и С7) воды с *низким* антропогенным загрязнением - это окраина города, где антропогенные ландшафты сменяются природными. К третьей группе (С4) относятся воды реки со *средним* антропогенным загрязнением, участок селитебных городских ландшафтов в основном малоэтажных. 4-я группа (С5 и С6) - воды реки

трансформируются в *гидросооружение*, а именно гидропарк, для которого характерно снижение показателей концентрации загрязняющих веществ за счет объема, частичного оттаивания воды и наличия родников. 5-я группа (С8) – воды реки с вы-

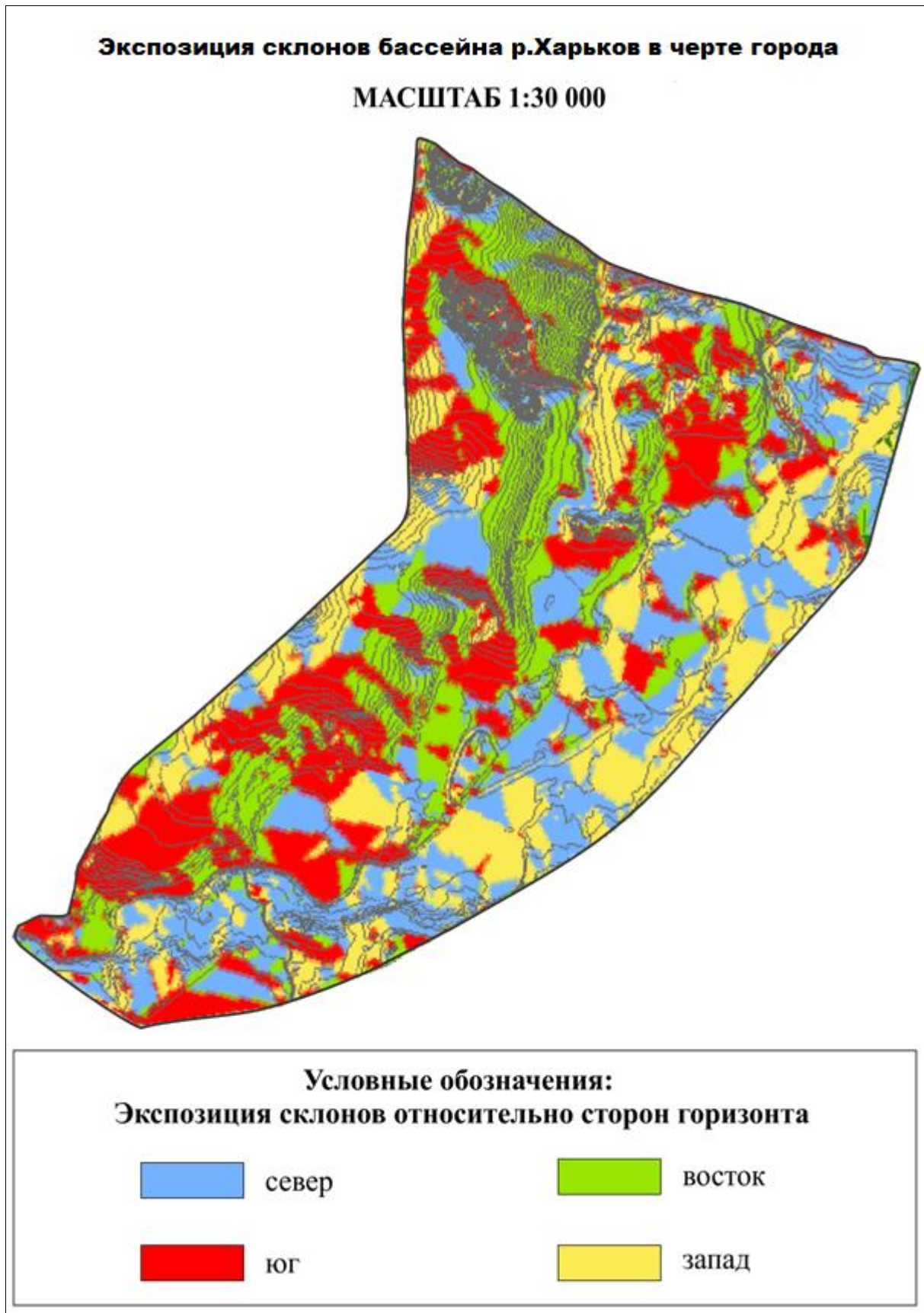
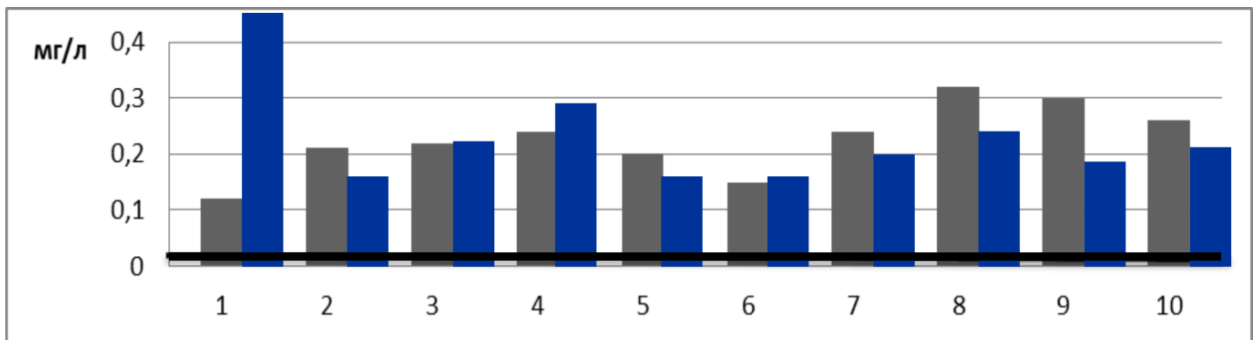


Рис. 2 – Экспозиция склонов бассейна р. Харьков в черте города (масштаб уменьшен)



Рис. 3 – Углы наклона территории бассейна р. Харьков (масштаб уменьшен)



■ - осенний отбор, подъем воды
■ - весенний отбор, подъем воды
— ПДК для рыбохозяйственного водного объекта

Рис. 4 – Содержание аммиака

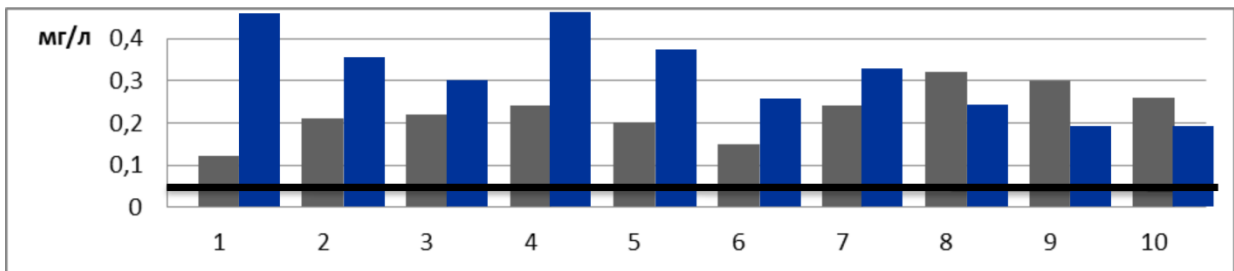


Рис. 5 – Содержание марганца

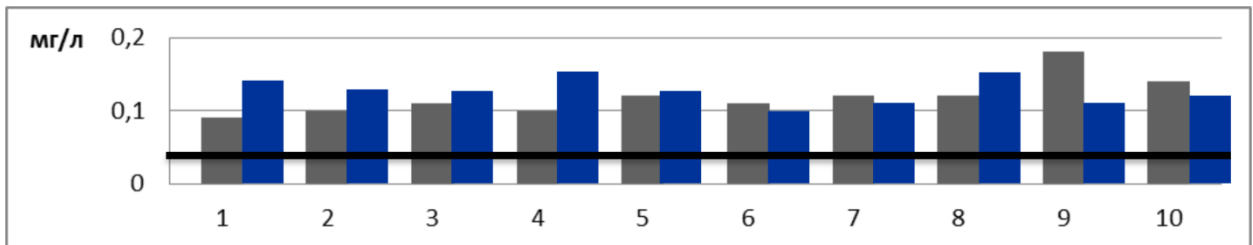


Рис. 6 – Содержание меди

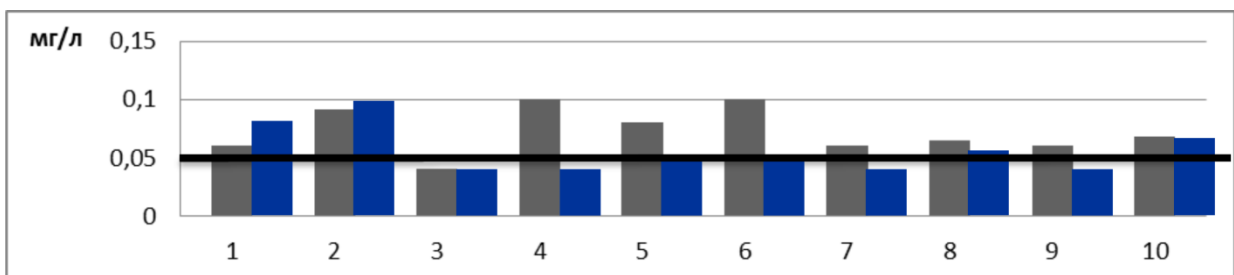


Рис. 7 – Содержание свинца

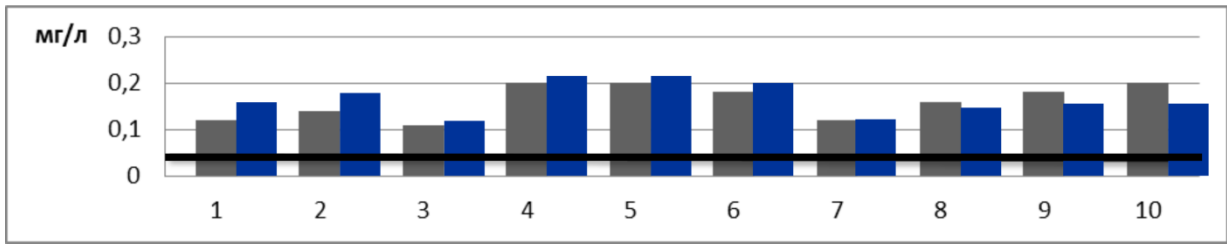


Рис. 8 – Содержание цинка

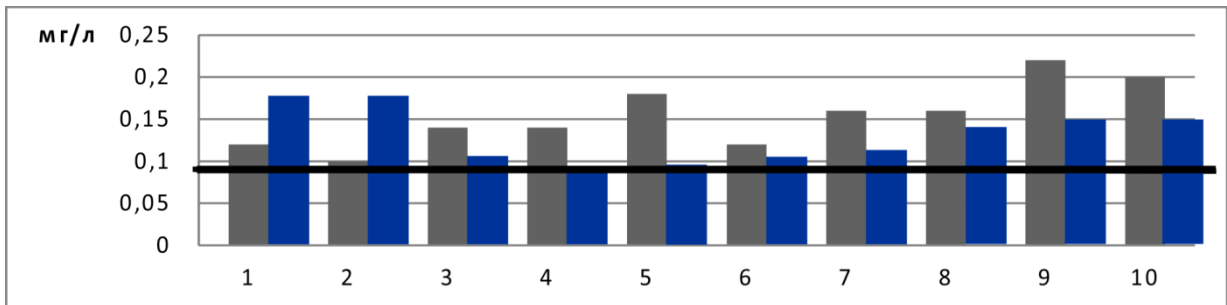


Рис. 9 – Содержание железа

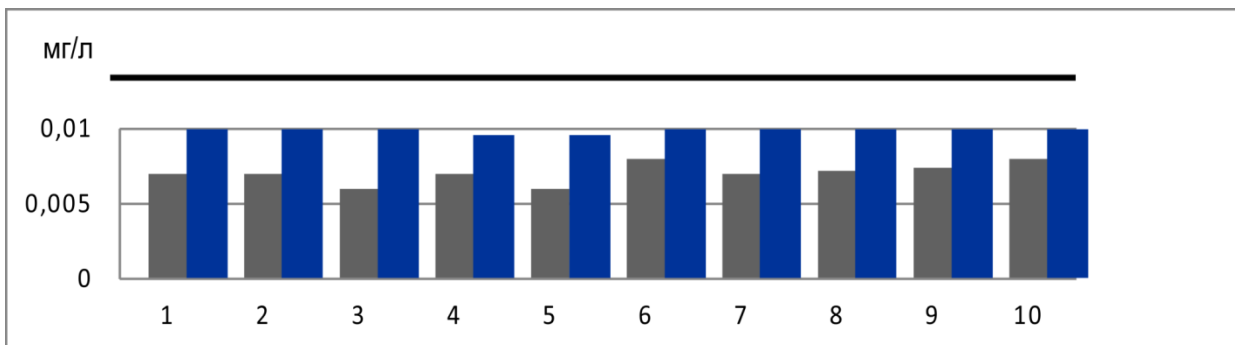


Рис. 10 – Содержание кадмия

	1 Var1	2 Var2	3 Var3	4 Var4	5 Var5	6 Var6	7 Var7	8 Var8	9 Var9	10 Var10	11 NewVar 1	12 NewVar 2	13 NewVar 3
1	0.688354	0.030166	-0.03719	-0.90016	-1.77791	-1.49429	-1.78726	-1.1336	-0.62768	-1.13762	-1.72867	-0.08821	-0.97277
2	1.747361	-0.12067	-1.2769	-1.42966	-1.32204	-0.96062	-0.7106	-0.74271	0.941526	-0.58268	-0.26093	-0.08821	-0.97277
3	-0.37065	0.633494	0.954578	-0.37065	-0.12537	1.707763	-0.27993	-0.35181	-1.64008	-1.41509	-0.09785	-1.55837	-0.25486
4	-0.37065	0.482662	1.20252	-0.37065	-0.18235	0.106735	-0.92593	-0.74271	1.397103	1.082128	0.228315	-0.08821	2.616789
5	-0.37065	-1.02566	-0.96698	0.688354	0.900354	-0.96062	0.150732	0.03909	0.384709	1.082128	-0.42401	-1.55837	0.104097
6	0.688354	-2.38314	-0.47109	-0.90016	-0.58124	-0.42694	0.581396	-0.35181	1.397103	0.527191	-1.23942	1.381955	-0.25486
7	0.688354	0.482662	-0.53308	0.158851	0.387494	0.106735	0.366064	0.03909	-0.62768	-1.13762	0.228315	-0.08821	-0.25486
8	-1.42966	0.935158	1.822376	0.158851	1.128291	1.174087	0.150732	0.03909	-0.37459	-0.02775	1.532971	0.205823	-0.14717
9	0.158851	0.633494	-0.4091	1.747361	1.128291	0.106735	0.581396	2.384479	-0.62768	0.527191	1.206807	0.499856	0.175888
10	-1.42966	0.33183	-0.28513	1.217858	0.444478	0.640411	1.873388	0.820886	-0.22273	1.082128	0.554479	1.381955	-0.03949

Рис. 11 – Корреляционная матрица показателей

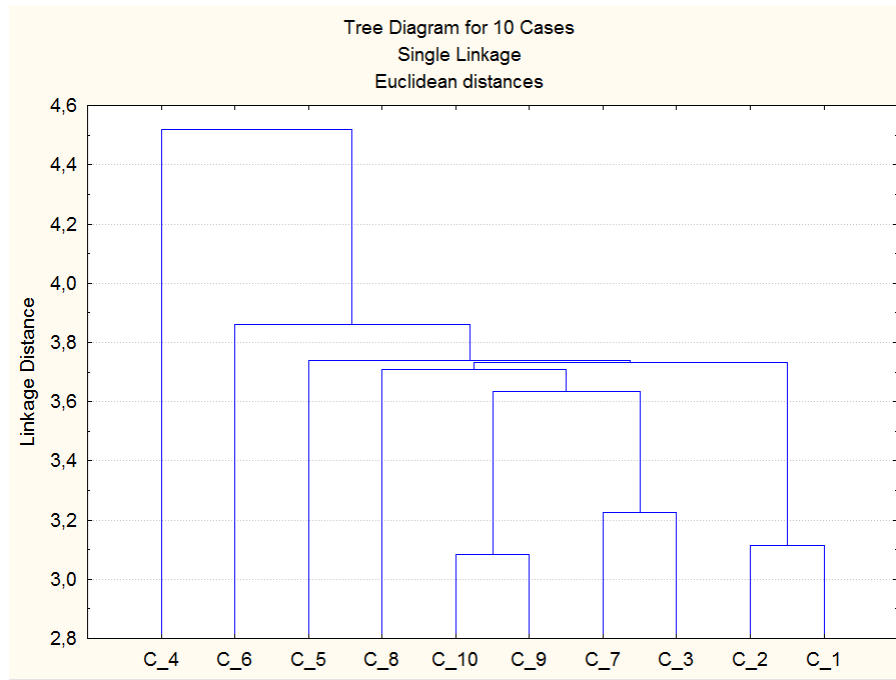


Рис. 12 – Дендрит по 10 экспериментальным точкам

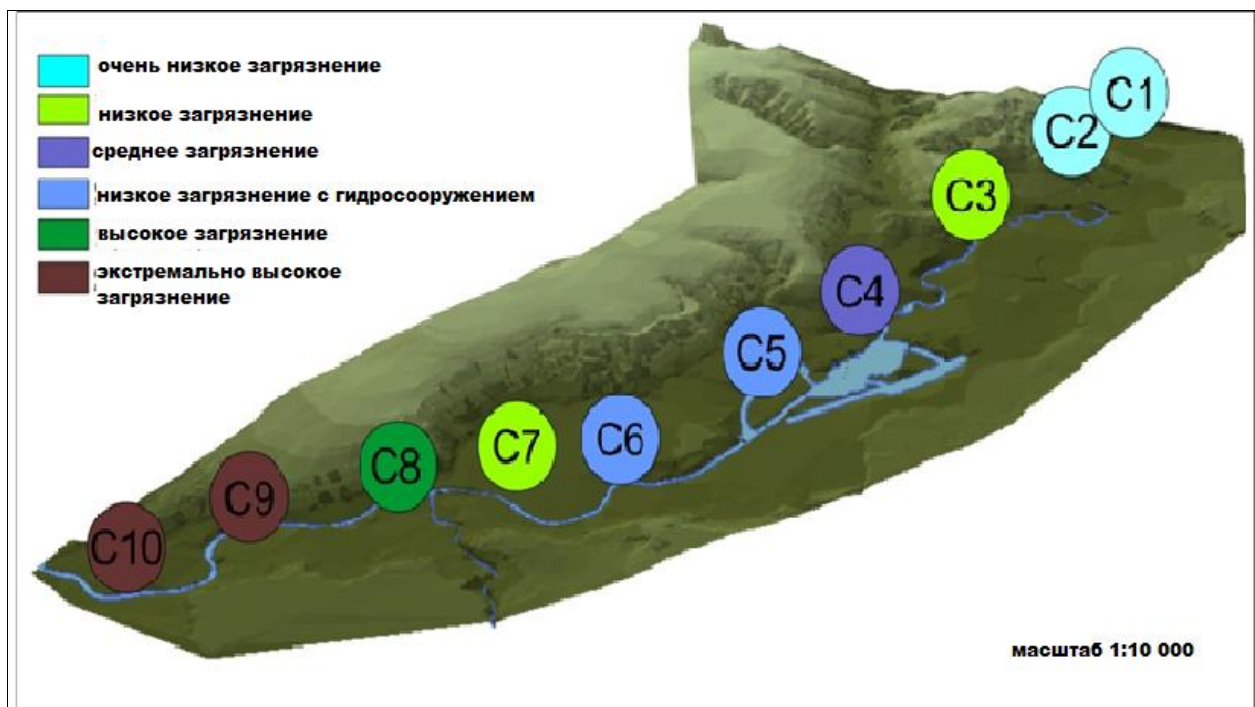


Рис. 13 – Кластеры тестовых участков (масштаб уменьшен)

соким антропогенным загрязнением, т.к. здесь сочетается влияние промышленных, селитебных и линейно-дорожных ландшафтов, что проявляется в повышении концентрации загрязняющих веществ. Последняя группа (C₉ и C₁₀) - это низовье реки, где вода с максимально возможным загрязне-

нием. Некоторые показатели здесь не максимальны, это обусловлено тем, что тяжелые металлы оседают, происходит процесс их аккумуляция в донных отложениях. Что еще больше усугубляет процесс экологической деградации водного антропогенного ландшафта реки Харьков.

Выводы и рекомендации

Проведенное исследование позволяет разработать адресные рекомендации по улучшению экологического состояния водного антропогенного ландшафта р. Харьков в черте города для каждого кластера.

Для реки Харьков в зоне с *очень низким* антропогенным загрязнением экологическая реабилитация гидрографической сети (притоки, в том числе ручьи и русло реки) возможна путём: расчистки русла; берегоукрепления; устройства азрирующих перепадов и применения других соответствующих типов гидротехнических мероприятий.

Целесообразны природосохраняющие экотехнологии для водного участка реки с *низким* антропогенным загрязнением, они включают в себя организацию системы действий по упорядочению хозяйственного использования природоресурсного потенциала речного бассейна с обязательным дополнением системы водоохраных мероприятий. Координацию видов и способов землепользования на территории бассейна реки, при которой снижается загрязнение водотока сельскохозяйственными стоками (вынос минеральных частиц, органики, пестицидов, тяжелых металлов и т.п.).

В районе гидросооружения на реке, Журавлевском водохранилище наилучшим образом снизят интенсивность процесса переработки берегов. Уменьшат испарения с водной поверхности и улучшают условия произрастания макрофитов в прибрежной зоне. Лесные посадки по берегам водоемов повышают их рекреационную ценность.

Технологии подготовки воды, улучшающие ее качество (осветление, обеззараживание, отстаивание и др.); технологии очистки сточных вод (механическая, физико-химическая и биологическая) надлежит провести в водах Харькова с *высоким* антропогенным загрязнением в связи с их близостью к промышленному комплексу города.

И ближе к устью реки перед впадением в р. Лопань, где воды достигли максимально возможных показателей загрязнений применить водорекультивационные технологии (гидротехнические и биотехнические) обустройства, переустройства водных объектов (механическая очистка, промывка русла попусками воды, восстановление лесной растительности в водоохранной зоне, укрепление берегов и др.).

Литература

1. Ландшафтне планування в Україні / Л. Г. Руденко, С. О. Маруняк, О. Г. Голубцов та ін.; під ред. Л. Г. Руденка. – К.: Реферат, 2014. – 144 с.
2. Владимиров В. В. Урбоэкология / В. В. Владимиров. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 168 с.
3. Стольберг Ф. В. Экология города: Учебник. / Ф. В. Стольберг – К.: Либра, 2000. – 464 с.
4. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 220 с.
5. Государство. Целая река проблем [Электронный ресурс] <http://all.kharkov.ua/news/state/celaia-reka-problem.html>
6. Закон Украины от 24 мая 2012 года № 4836-VI
7. Костенко Л. И. Экологические последствия функционирования химреактивов [Электронный ресурс] // Режим доступа к статье: www.eco-ua.org/index.php?item=articles&sub=1428d_id=0
8. Географическое обоснование экологических экспертиз / под ред. Т. В. Звонковой. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 208 с.

9. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты./ Ф. Н. Мильков – М.: Мысль, 1973. – 222 с.
10. Круглов И. С. Некоторые аспекты геосистемного изучения урбанизированных территорий / И. С. Круглов, Г. П. Миллер // Изв. Русского геогр. общ-ва.- Спб.: Наука, 1993. – Т. 125. – Вып.4. – С. 29 - 35.
11. Хромов С. П. Метеорологический словарь./ С. П. Хромов, Л. И. Мамонтова – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 302 с.
12. Харьковская область: Природа, население, хозяйство. – 2-е изд., перераб.и доп./ А.П. Голиков, О. Л. Сидоренко и др.; под ред. А. П. Голикова, О. Л. Сидоренко. – Харьков: «Бизнес информ», 1997. – 228 с.
13. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды./ В. И. Артамонов – М.: Наука, 1986. – 165 с.
14. Структура, динамика и развитие ландшафтов / Под ред Преображенского В. С., Хаазе Г. – М., 1980. – 206 с.

Надійшла до редколегії 3.04.2014

УДК 911. 551.4

М. З. РЕГО, А. Н. НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, 61022, Харків, Україна
marjana_hashchak@ukr.net*

ЕКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНИ ДНІСТРА В ПЕРЕДКАРПАТТІ

Описано і проаналізовано попередні дослідження та сучасний еколого-геоморфологічний стан долини р. Дністер у Передкарпатті в межах розташування модельного протипаводкового полігону. Показано залежність екологічного стану геоморфосфери від природних і антропогенних чинників.

Ключові слова: долина Дністра, геоморфосфера, еколого-геоморфологічні дослідження, паводки, протипаводковий модельний полігон

Rego M. Z., Nekos A. N. ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОЛИНЫ ДНЕСТРА НА ПРИКАРПАТЬЕ

Описаны и проанализированы предыдущие исследования и современное эколого-геоморфологическое состояние долины реки Днестр в Прикарпатье в пределах расположения модельного противопаводкового полигона. Показана зависимость экологического состояния геоморфосферы от природных и антропогенных факторов.

Ключевые слова: долина Днестра, геоморфосфера, эколого-геоморфологические исследования, паводки, противопаводковый модельный полигон

Rego M., Nekos A. ECOLOGICAL CHARACTERISTICS GEOMORPHOLOGICAL DNIESTER VALLEY IN PRECARPATHIANS

Described and analyzed previous studies and the current ecological and geomorphological condition of the valley of the Dniester River in Precarpathians location within the against flood polygon model. The dependence of the ecological state heomorfosfery of natural and anthropogenic factors.

Keywords: City Dniester heomorfosfera, ecological and geomorphological studies, floods, against flood model poligon

Вступ

Постановка проблеми. Еколого-геоморфологічний аналіз є одним з новітніх напрямів у науці про рельєф, але зростаючий вплив господарської діяльності людини на довкілля, зокрема літогенний компонент і рельєф, зумовив виникнення нової галузі в геоморфологічній науці - екологічної геоморфології. Тому одночасно з традиційним геоморфологічним аналізом певної території постала необхідність здійснювати й еколого-геоморфологічний (Ковальчук, 1997), спрямований на вивчення взаємозв'язків і наслідків взаємодій між різними компонентами геосистем та чинниками їх функціонування - літогенними, гідрокліматогенними, педобіогенними, антропогенними, а також екологічних наслідків взаємодії природної й техногенної підсистем [1].

Необхідність проведення в долині Дністра комплексних еколого-геоморфологічних досліджень викликали катастрофічні

паводки 2008 та 2010 років, що завдали величезних збитків господарству і забрали життя людей. Проходження паводків вказало на порушення природної рівноваги у басейнових системах, тому важливими є питання встановлення причин виникнення паводків активізації і розвитку небезпечних екзогенних процесів та поняття екологічної безпеки [2, 3, 4, 5].

Долина р. Дністер є унікальним природним об'єктом з точки зору географії, геології, екології, екогеоморфології тощо. В її долині на території Івано-Франківської області виділяють природно-історичний район Галицького Придністер'я [6], для якого є характерним поєднання різноманітних геолого-геоморфологічних умов, який лежить на межі двох великих фізико-географічних країн: Східноєвропейської рівнини та Карпатської гірської країни. У тектонічному відношенні він охоплює південно-західну окраїну Східноєвропейської платформи та Зовнішню зону Передкарпатсько-

го прогину. Саме на цій території в долині річки та її пригірлових зонах знаходиться модельний протипаводковий полігон для спостереження і аналізу паводкових процесів й розробки протипаводкових заходів на Дністрі [7, 8].

Огляд попередніх досліджень. Історія еколого-геоморфологічних досліджень Дністра тісно переплітається з історією геологічних і геоморфологічних досліджень Українських Карпат, Передкарпаття і Поділля. Відомо, що на території Галичини здавна проводилися наукові геологічні, геоморфологічні, топографічні та інші різноманітні дослідження. Починаючи з 80-х років XIX ст., польськими геологами А. Ломницьким, В. Тейсейре, Е. Ромером (1895 – 1912) виконувались площинні геологозйомочні роботи, в результаті яких був створений «Геологічний атлас Галичини», геологічні карти якого використовуються і в наш час. Цікавими є також дослідження С. Рудницького (1905 – 1913), особливо його геоморфологічні роботи «Знадоби до морфології карпатського сточища Дністра» (1905), «Знадоби до морфології підкарпатського сточища Дністра» (1907), і «Знадоби до морфології подільського сточища Дністра» (1913), завдяки яким він здобув широке визнання.

Праці Е. Ромера також сприяли інтенсивному комплексному геоморфологічному вивченню регіонів Карпат і Поділля. Серед його наукових доробків варто відзначити: детальний морфологічно-структурний аналіз гірських груп Східних Карпат (1909); розробку генетично-хронологічного підходу для вивчення долини Дністра, зокрема встановлення генезису меандр Дністра і віку рельєфу Поділля (1906); вирішення кількох проблем пов'язаних із зледенінням Карпат (на прикладі Свидівця і Сянсько-Дністерського межиріччя (1906, 1907), а також висунення оригінальної теорії «Татранської льодовикової епохи» з відмінним від альпійської перебігом зледеніння (1924) та ін.

Великий внесок зробили в цей період учні і колеги Е. Ромера. Зокрема С. Павловський вирішував проблеми походження карпатських річкових долин (1921, 1923), А. Ціргофер – питання палеоморфології Поділля (1927). Надзвичайно важливі і актуальні матеріали у роботах Ю. Чижевсь-

кого (1928) щодо морфології, будови, історії розвитку долини Дністра і геоморфологічної регіоналізації Передкарпаття (1934). Г. Тейсейр описав поверхню Лоевої – найвищої тераси у передгір'ях (1922) та проблеми вершинної поверхні Карпат (1928) і поверхонь вирівнювання Передкарпаття (1933), А. Маліцький – гіпсового карсту Покуття (1938), С. Кульчицький (1935, 1936) і А. Ян (1937) – проблеми генезису і віку рельєфу північного краю Поділля та ін. Юрій Полянський (1925 – 1935), відомий геоморфолог, геолог, археолог, зокрема своєю монографією «Подільські етюди, тераси і морфологія Галицького Поділля над Дністром» (1929) з даними про кількість, морфологію, основні етапи формування терас р. Дністер та щодо методичних засад їх досліджень і структурно-тектонічних досліджень. Також на цій території Д. Пясецький (1937) вивчав успадкованість древніх форм рельєфу поверхні фундаменту сучасним рельєфом.

Сьогодні в Україні проблемам дослідженням з екологічної геоморфології присвячені праці таких вчених як Я. Кравчук (1999), І. Ковальчук (1997), В. Стецюк (1998), О. Адаменко (2002, 2006), Г. Рудько (2006, 2010), Б. Кіндюк (2002, 2003), М. Кирилюк (2001), В. Вишневецький (2002), А. Богуцький (2002), А. Яцишин (2003), І. Черваньов (2000), О. Ободовський (2006), В. Самійленко (2001), В. Боков (2000), М. Швирло (2002), А. Луцик (2002) та інші науковці. Завдяки їхнім дослідженням визначено зміст, концептуальні засади, головні принципи регіонального еколого-геоморфологічного аналізу, підведена наукова база у вигляді законів і закономірностей, які пояснюють будову, функціонування, розвиток і взаємодію геоморфологічних, ландшафтних і соціально-економічних систем, рекомендовані різні масштаби досліджень відповідно до мети, орієнтованості на вирішення теоретичних чи практичних завдань, площі об'єкту та етапу досліджень, напруги екологічної ситуації тощо. Вивчаються еколого-геоморфологічні наслідки взаємодії геоморфосфери і людини, досліджуються кризові еколого-геоморфологічні ситуації в басейнових та природно-господарських системах, зокрема це небезпечні екзогенні процеси та паводки.

Виклад основного матеріалу

Дністровська долинна екосистема в процесі свого формування і розвитку зазнала багато змін й трансформацій, які відбувалися в певні періоди з різними швидкостями та динамікою [9]. Зміни в літосфері відбуваються дуже повільно, на протязі тисячоліть, дещо скоріше в геоморфосфері, на яку істотно впливають природні і техногенні чинники (екстримальні явища та процеси, зумовлені як природою, так і антропогенною діяльністю людей). І найбільш інтенсивних змін зазнають атмосфера, гідросфера, ґрунтовий покрив та рослинність. Інформація про зміни в компонентах довкілля закладена в геоморфологічній будові долини р.Дністра і в геологічних розрізах пліоцен-четвертинного покриву вододілів і схилів долини, а також в численних річкових терасах. Терасовий комплекс річки та його карпатських приток представлений шістьма надзаплавними терасами еоплейстоцен-голоценового віку. На межиріччі Дністра-Ворони також збереглися фрагменти верхньопліоценової сьомої тераси.

Екосистема Дністра виникла і почала розвиватися в кінці середнього і на початку пізнього пліоцену (2-3 млн. років тому), коли заболочена передгірська алювіальна рівнина шириною 30-40 км під впливом активізації неотектонічних піднять Карпатських гір та Подільського плато трансформувалася спочатку у широку (5 - 10 км) полого схилу долину Прадністра, а потім на рубежі еоплейстоцену і квартеру (1,7 – 0,7 млн. років тому), почалось формування каньйону Дністра, яке продовжується і досі. Основні чинники, які впливали на екогеоморфологічну історію Дністра: це – неотектонічні рухи в Карпатах, на Прикарпатській рівнині, Подільському плато і Причорноморській низовині; кліматичні флуктації протягом пліоцену й плейстоцену; гляціоевстатичні коливання рівня Чорного моря, їх взаємодія протягом 2–3 мільйонорічної історії Дністра. Вони й були визначальними для формування екосистеми [9].

Згідно зі схемою геоморфологічного районування, територія модельного протипаводкового полігону знаходиться у межах двох областей: Волино-Подільської височини та Прикарпаття [10, 11].

Поділ проводиться на підставі суттєвих відмінностей в історії їх розвитку, геоморфологічній, геологічній будові, особливо четвертинної товщі, морфології рельєфу тощо. Межа між ними в своїй основі має тектонічне походження - це межа між Передкарпатським передовим прогином і Східно-Європейською платформою. Тут вона представлена Калуською тектонічною зоною, якій притаманні риси незначного за амплітудою (40-60 м) грабена, що зазнає окремих місцевих змін в амплітуді і простяганні. На поверхні поділ проходить практично уздовж русла Дністра до гирла Бистриці, далі круто вигинається на південний захід уздовж русла Бистриці й далі йде на північний схід уздовж Бистриці-Надвірнянської і Ворони [12].

У більш детальній схемі геоморфологічного районування П.М.Цися (1962) тут виділені: підобласть Подільської височини з дуже розчленованим рельєфом скульптурної Опільської височини і Галицько-Букачівська улоговина з акумулятивно-рівнинним рельєфом. До улоговини з південного заходу прилягає район акумулятивних терасових межиріччя і долин Середнього Прикарпаття [11].

У межах Галицького адміністративного району Волино-Подільська область представлена підобластю Подільської височини, у складі якої дуже розчленований рельєф скульптурної Опільської височини і Галицько-Букачівської улоговини з акумулятивно-рівнинним рельєфом. У межах Галицько-Букачівської улоговини (с. Тенетники – с. Маріямпіль) розвинуті широкі молоді тераси Дністра. Абсолютні висоти тут коливаються від 200 до 250 м.

Головними орографічними елементами модельного полігону є річкові долини й розміщені між ними вододільні підняття. Найкрупнішим елементом рельєфу виступає долина Дністра, ширина якої змінюється від 3 - 4 (біля с. Дубівці) до 8 - 10 км (біля с. Бовшів). На лівобережжі Дністра орографічні елементи витягнуті, зазвичай, з північного-заходу на південний схід, на правобережжі – з південного заходу на північний схід. Ріка врізана в корінні породи на 100-120 м. На території полігону простежуються

мінімальні абсолютні висоти вздовж русел Дністра та його допливів. Відносні висоти коливаються від 20-60 до 150 м [13, 14].

Для прилеглої до долини Дністра частини Опілля характерне поєднання горбастих пасм і широких долин лівих подільських приток Дністра – річок Гнила Липа, Нараївка, Бебелка. Абсолютні висоти тут коливаються в межах 240-385 м, а перевищення вершинних поверхонь гряд над руслами рік сягають 80-120 м. У місцях виходу сульфатної товщі на денну поверхню, чи неглибокого її залягання, наявні численні поверхневі та підземні карстові форми рельєфу (околиці с. Тумир).

Згідно з геоморфологічною регіоналізацією Я. Кравчука [13], територія полігону знаходиться у межах Передкарпатської області. Тут вона частково охоплює підобласть Пригорганське (центральне) Передкарпаття та представлена районами: Войнилівська та Прилуквинська височини. Войнилівська денудаційно-аккумулятивна височина займає межиріччя Сівки-Лімниці, а Прилуквинська – Лімниці-Бистриці-Солотвинської. Найбільш підвищена частина межиріччя Сівки-Лімниці зайнята вирівняними ділянками поверхні Лоевої, що в структурному відношенні приурочене до частини Подільської плити. Підвищення межиріччя Лімниці-Бистриці пов'язані з інтенсивними підняттями, вісь яких проходить уздовж лінії Галич-Майдан. Прилуквинська височина на цій території представлена підрайоном Галицько-Угринівської височини.

Загалом для передкарпатської частини території характерні глибоко врізані майже паралельні долини правих допливів Дністра, що чергуються з широкими вирівняними межиріччями. Межиріччя Лімниці-Лукви, Лукви-Бистриці з абсолютними відмітками до 360-370 м мають помітний загальний нахил у бік долини Дністра. Їх перевищення над руслами – до 100 м. Межиріччя представлені різновіковими цокольними терасами, на схилах яких часто відмічаються зсуви різного ступеня активізації, що підсилюються паводковим режимом рік.

Із сучасних еколого-геоморфологічних процесів у межах полігону має місце лінійна (розмив уздовж долин рік); на схилах – яркова ерозія, на правобережжі Сівки і

лівобережжі Лімниці – зсуви; у місцях неглибокого залягання сульфатної товщі чи виходу її на денну поверхню (район сіл Сокіл, Блюдники) – карст [1, 15].

В умовах урізноманітнення, зміни акцентів, форм і методів господарювання значно зростає залежність поширення і темпів розвитку геоморфологічних процесів від антропогенного чинника. Природні флювіальні -геоморфологічні системи поступово трансформуються у природно-антропогенні. Механізми перетворення їх у природно-антропогенні системи ще недостатньо вивчені, так само як і вплив наслідків трансформації на хід природно-зумовлених геоморфологічних процесів. Тому визначення основних причин змін еколого-геоморфологічного стану долини системи Дністра і кількісна оцінка їх масштабів є можливими лише при здійсненні комплексного моніторингу геоморфологічних, кліматичних, геоботанічних, педологічних, гідрохімічних та ландшафтних параметрів. Він повинен спрямовуватися на виявлення причин змін еколого-геоморфологічного стану території, оцінювання масштабів трансформації її компонентів, прогнозування та обґрунтування комплексу процесорегулювальних і природоохоронних заходів [9].

До природних умов, що впливають на стан геоморфосфери, належать характер земної поверхні, тектонічна порушеність земних надр, кліматичні особливості місцевості, її насиченість підземними та поверхневими водами та кліматичні умови. Низку ерозійно небезпечних природних факторів становлять наступні показники:

- неоднорідна орографічна і геологічна будова. Наприклад, долина верхнього Дністра заклалася на літолого-тектонічному стику Поділля і Передкарпаття і тому лівий, подільський, берег її високий, а правий, прикарпатський – низький;

- неотектонічні рухи земної кори: в межах Івано-Франківської області на сучасному етапі геологічного розвитку характеризується висхідним напрямом з середньорічною швидкістю 1-1,5 мм/рік, що по геологічних мірках є доволі високим показником. Згідно схеми сейсмічного районування, область входить у межі 4-5-бальної зони (за даними Карпатського відділення Інституту

геофізики ім. С.І. Суботіна НАН). Основним фактором прояву сейсмічності тут є наявність особливо активного осередку глибокофокусних землетрусів в межах масиву Вранча (Румунія), коливання від яких відчуються на території Івано-Франківщини. Особливості інженерно-геологічних умов Івано-Франківської області обумовлюють широкий спектр розвитку на її території, особливо в гірській частині, небезпечних екзогенних геологічних процесів. Установлено, що в межах області на даний час є 788 зсувних ділянок, 270 селевих потоків і 35 ділянок інтенсивного руслоперетворення, загальна кількість крастопроявів 1008 шт площею 658 км². Остання катастрофічна активізація зсувних та селевих процесів відбувалась у 1969р., локальні активізації відбувались у 1970, 1971, 1980, 2003, 2008 роках [16];

- середньорічні суми опадів: коливаються від 600 мм до 1100 мм, але при інтенсивному випаданні дощів середньодобові показники можуть сягати 161-351 мм (катастрофічний паводок 2008-го року) [7];

- висока насиченість водотоками першого порядку: це притаманно як подільській частині басейну Дністра (81,5 % від загального числа водотоків), так і карпатській (77,5%) та передкарпатській (76,5%). На водотоки другого порядку припадає 15,7 – 18,6 %, третього – 3,7 – 4,3 %, четвертого – 1 – 0,7 %, п'ятого 0,1 – 0,5 % і шостого – 0,1 %. Такі дані свідчать про високу вразливість долининної екосистеми Дністра до антропогенного впливу, а також до змін клімату;

- крутизна схилів: порівняно круті схили (10-20°) займають незначну площу і мають явно ерозійне походження та добре простежуються вздовж правого борту долини ріки Дністра-Бистриці. В плані контури деяких схилів мають відображення діяльності рік, їхній же пізніший розвиток визначений діяльністю силових процесів, зокрема, гравітаційних (обвальні, зсувні). Широкому розвитку схилових процесів перешкоджає майже повсюдна залісненість і задернованість цих поверхонь. Пологі схили (4-10°) значно поширені в районі, їхній теперішній морфологічний вигляд сформований діяльністю ерозійно-денудаційних процесів, передусім площиною і лінійною ерозією. На

їхню інтенсивність помітно впливає господарська діяльність людини, а саме – повсюдна розораність [7].

Господарська діяльність людини впливає на екологічний стан орних схилових земель як прямо, так і опосередковано – через формування структури посівних площ та структури сільськогосподарських земель взагалі. Головними видами такої діяльності, які вплинули на стан долининної екосистеми і розвиток екзогенних процесів в її межах є:

- рільництво, а особливо розорювання заплав зумовлюють попадання продуктів ерозії ґрунтів у річки (у Галицькому районі близько 60 % орних земель);

- лісокористування: зміна ступеня заліснення водозбору веде до активізації екзогенних процесів, їх екстремально інтенсивного локального прояву, збільшення темпу денудації водозборів та замулення водотоків. Особливо небезпечним є знищення заплавних лісів та розорювання заплав (долини Дністра, Бистриці-Солотвинської і Надвірнянської, Лімниці), що веде до руйнування берегів річок, посилення ерозії заплавних ґрунтів, погіршення якості води;

- поселенське навантаження: призводить до забруднення природного середовища річкової долини (відведення використаних стічних вод у природні водотоки без належної очистки, вилучення земельних площ як під забудову, так і під складування промислових та побутових відходів), розвитку інших деградаційних процесів. Додаткове навантаження на заплавно-руслівний комплекс, порушення їх руслового режиму створює будівництво транспортних шляхів, будівництво ставків, водосховищ, мостів, берегоукріплень, обвалування русел тощо.

До таких факторів відносять також водокористування (забори води з Дністра на господарсько-побутові потреби становить більше 1 млн. м³ води за рік, що перевищує потенціал самовідновлення річки і зумовлює розвиток деградаційних процесів, погіршення якості водних ресурсів, зростання гідроекологічної напруги), інтенсивний забір природного каменю, вапняків та піщано-гравійні суміші та меліорацію.

З вищеприведеного можна зробити висновок, що територія досліджень на Дністрі характеризується складним поєднанням

природних умов і господарських чинників. Це пов'язано з її розташуванням у смузі низькогірного рельєфу Карпат, надмірно зволоженої Верхньодністерської низовини і давно освоєного Поділля. Інтенсивне антропогенне навантаження на довкілля і геоморфологічні умови призвели до порушення природної рівноваги в долинній екосистемі. Геоморфологічним ефектом активізації екзогенних геоморфологічних процесів стала деградація ґрунтів та руйнування комунікацій ерозійними, селевими і зсувними процесами, підтоплення угідь та приватних будівель, погіршення якості вод.

Вивчаючи екогеоморфологію необхідно детально проаналізувати геологічні, гідрометеорологічні й антропогенні чинники формування паводків та активізації небезпечних геоморфологічних процесів враховуючи при цьому вплив геоморфологічних особливостей басейнових систем, які необхідно пам'ятати в разі розробки системи протиерозійних та протипаводкових заходів [18]. До геоморфологічних особливостей відносять: морфологію басейну Дніст-

ра та його приток, зокрема, їхню форму, глибину ерозійних урізів постійних і тимчасових водотоків, тип зчленування різнорангових річок та їхніх басейнів; гідрогеологічні особливості, насамперед, роль глибини залягання ґрунтових та підземних вод, їхніх зв'язків з поверхневими водами, ступінь дренажності підземних вод річками; морфологію долини та її зміни в різних частинах ріки; морфологію низької та високої заплави і надзаплавних терас, її зміни в різних частинах долини; похил русел різнорангових річок на різних ділянках; структури річкових систем, їхні морфометричні параметри, які впливають на потенціал паводкобезпеки; крутість та морфологію схилів, характер їхнього контакту з ерозійно-аккумулятивними формами дна долини, зокрема, з руслом ріки, заплавою чи терасами; літологічний склад відкладів схилів, ступінь їхнього звітнення та потужність чохла елювію; властивості ґрунтового рослинного покриву, ступінь захищеності схилів рослинністю та її вплив на затримання і фільтрацію вологи.

Висновки

Долина Дністра характеризується складним поєднанням природних умов і господарських чинників. Це пов'язано з її розташуванням на стику двох великих, морфологічно відмінних між собою, відтинків – передкарпатського і подільського. Долина річки тут поєднує одночасно перші, ще слабо виражені, риси Дністровського каньйону з крутими урвистими бортами долини, притаманними для Поділля, і високопідняті широкі вирівняні межиріччя правих притоків Дністра, характерних для Передкарпаття.

Інтенсивне антропогенне навантаження на довкілля і геоморфологічні умови призвели до порушення природної рівноваги в басейнових системах. Геоморфологічним ефектом активізації екзогенних геоморфологічних процесів в їхніх межах стала деградація ґрунтів та руйнування комунікацій ерозійними, селевими і зсувними процесами, підтоплення угідь та приватних будівель, погіршення якості вод. Особливо напруженою еколого-геоморфологічна ситуація склалася у долинній екосистемі Дністра в межах Івано-Франківської області після зазначених вище катастрофічних пове-

ней, які зумовили масову активізацію небезпечних геоморфологічних процесів.

Саме тому виникає необхідність визначення та вирішення нагальних екологічних проблем, пов'язаних зі станом геоморфосфери, що потребує зусиль фахівців різного профілю, координації цих зусиль, створення комплексних програм екологізації геоморфосфери, що має лягти в основу загальної стратегії землекористування з урахуванням потреби в оптимізації природного середовища досліджуваної території. Крім того, поширення кризових еколого-геоморфологічних процесів (зсуви, селі, карст, підтоплення тощо) підсилюються катастрофічними паводками. Оцінка причин формування паводків та активізації небезпечних геоморфологічних процесів, розробка системи протипаводкових заходів повинні ґрунтуватися на інформації про геолого-геоморфологічні особливості басейнових систем, ступінь антропогенної трансформованості довкілля, потенціал зсувонебезпеки, режим опадів і стоку води.

Література

1. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Львів: Ін-т українознав., 1997. – 440 с.
2. Гошовський С. В. Екологічна безпека техногенних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геоморфологічних процесів / С. В. Гошовський, Г. І. Рудько, Б. М. Преснер. – Львів-Київ: ЗАТ «Нічлава», 2002. – 624с.
3. Палієнко В. П. Геоморфологічні та геодинамічні передумови виникнення екстремальних ситуацій у Закарпатті / В.П. Палієнко. // Український географічний журнал. – 1999. – № 1. – С. 42-47.
4. Рудько Г. І. Аналіз основних прорахунків при вивченні небезпечних геологічних процесів після їх масової катастрофічної активізації в 1998-2001 рр. в Карпатському регіоні України / Г. І. Рудько. // Вплив руйнівних повеней та зсувних процесів на функціонування інженерних мереж: матеріали III-ої наук.-практ. конф. (25-28 лютого 2002р., м.Ужгород). – К.: Тов-во «Знання». – С.4-5.
5. Рудько Г. І. Небезпечні геологічні процеси Карпатського регіону. Методологія попередження їх негативних наслідків / Г. І. Рудько, Р. З. Шута. // Вплив руйнівних повеней та зсувних процесів на функціонування інженерних мереж: матеріали III-ої наук.-практ. конф. (25-28 лютого 2002р., м. Ужгород). – К.: Тов-во «Знання». – С. 4-5.
6. Думас І. З. Природні умови Галицького Придністер'я в палеоліті: автореф. дис. ... канд. геогр. наук / І. З. Думас. – Львів, 2011. – 22 с.
7. Реґо М. З. Вплив природних та антропогенних факторів на формування паводків у долині Дністра (на прикладі протипаводкового модельного полігону в Івано-Франківській області)./ М. З. Реґо, А. Н. Некос// Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна.– 2013. – № 1-2. – С. 118-126.
8. Хашак (Реґо) М.З. Із історії геоекологічних досліджень на Дністровському протипаводковому полігоні./ М. З. Хашак// Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – Івано-Франківськ: Симфонія форте. – 2012. – № 2 (6). – С. 119-122.
9. Адаменко О. М. Мій дім – університет: Роман життя, науки і кохання: В 4-х тт./О. М. Адаменко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2007. – Т3. – 335 с.
10. Цись П. М. Геоморфологія УРСР / П. М. Цись. – Львів: Вид-во Львів ун-ту, 1962.– 223 с.
11. Цись П. М. Про основні генетичні типи рельєфу західних областей України / П. М. Цись // Географ. зб., вип. 4. – Київ, 1961.
12. Палієнко В. П. Геоморфологічне районування / Географічна енциклопедія України //В. П. Палієнко. – К., 1989. – Т.1. – 257 с.
13. Кравчук Я. С. Геоморфологія Передкарпаття / Я. С. Кравчук. – Львів: Меркатор, 1999 – 188 с.
14. Кравчук Я. С. Поверхні вирівнювання центральної частини Українського Передкарпаття / Я. С. Кравчук. // Вісник Львів ун-ту. – Львів, 1972.
15. Ковальчук І. П. Геоекологічний аналіз Західного регіону України / І. П. Ковальчук. // Регіональна політика України: наукові основи, методи, механізми. – Львів, 1998. – Ч. 3. – С. 132–139.
16. Екологічна безпека збалансованого ресурсокористування в Карпатському регіоні: наукова монографія/ О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, Л. М. Архипова, М. З. Хашак (Реґо) та ін.; за ред. О. М. Адаменка, Я. О. Адаменка. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2013. – 368 с.
17. Богущкий А. Б. Геоморфологічний розділ навчальної комплексної фізико-економіко-географічної практики для студентів. Методичні вказівки / А. Б. Богущкий. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2013. – 80 с.
18. Вплив руйнівних повеней та зсувних процесів на функціонування інженерних мереж: Матеріали III наук.-практ. конф. 25-28 лютого 2002 р., м. Ужгород. – К.: Т-во «Знання», 2002. – 133с.

Надійшла до редколегії 7. 05.2014

УДК 911

В. О. СОЛОВЬЕВ, канд. геол.-мин. наук, доц.
Национальный технический университет «ХПИ»
ул. Фрунзе, 21 г. Харьков 61002

ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ В ИСТОРИИ ЧЕЛОВЕКА

Изучены глобальные природные катастрофы, проявленные в период формирования человека. Показана ритмичность такого повторения, сделаны прогнозы о возможности проявления их в ближайшее время.

Ключевые слова: Флиш, оледенения, ритмичность

Соловйов В. О. ПРИРОДНІ КАТАСТРОФИ В ІСТОРІЇ ЛЮДИНИ

Вивчені глобальні природні катастрофи, проявлені в період формування людини. Показана ритмічність такого повторення, зроблені прогнози про можливість прояву їх в найближчий час.

Ключові слова: Фліш, зледеніння, ритмічність

Solovyov V. O. NATURAL DISASTERS IN THE HISTORY OF MANKIND

Studied global natural disaster, manifested during the formation of the person. Shows the rhythm of such a manifestation, made predictions on the possibility of them soon.

Keywords: Flysh, glaciations, rhythmicity

Данные последних веков и даже лет дают примеры многочисленных местных и региональных природных катастроф, жертвами которых иногда становятся сотни тысяч людей. Может быть потому, а может быть и по другим соображениям некоторые ученые часто пугают нас глобальными катастрофами и даже сценариями «гибели всего живого на Земле», что может произойти уже в ближайшее время. Среди них и возможные «кувыркания» нашей планеты, и взрывы от распирающих ее внутренних сил, и космическая бомбардировка. А журналисты иногда охотно пропагандируют эти взгляды. Поэтому возникает вопрос – зафиксированы ли в истории человека глобальные катастрофы, повлиявшие на ход его развития? Как они проявились и могут ли повториться?

Формально изучением природных процессов, воздействовавших на развитие органического мира и, в частности, человека, должна заниматься экология, точнее даже тот ее раздел, который называется экологической геологией (экогеологией). Это очень молодое научное направление, начавшее активно развиваться лишь в последние десятилетия [4]. Оно еще не сформировалось, полностью не оформилось. Вместе с тем, способно решать ту проблему, что рассматривается здесь.

Учебные программы наших школ и вузов не предусматривают изучение таких вопросов в курсах истории или других пре-

дметов. Предполагается, что современный человек может противостоять различного рода глобальным катастрофам. Тем более, что подобных явлений, строго доказанных наукой, не установлено. Если не считать гибели загадочной Атлантиды, библейского «Всемирного потопа», катастрофических наводнений в разных странах. Но все это региональные явления, аналоги которых мы можем наблюдать и сейчас. Отсюда возникает вопрос – а нужно ли нам заниматься этим? Тем более, что история и археология загружаются изучением правоведения, философии, необходимостью доказывать, что трипольская культура является одной из древнейших в мире.

Изучением истории развития природы занимается только одна наука – историческая геология. Она же берет на себя формирование палеонтологии, пытается расшифровывать историю развития органического мира. Хотя формально это наука биологического цикла. При таком обилии вопросов и проблем подсказывать что-то археологам и историкам у нее практически нет времени и возможности. Поэтому о развитии жизни на Земле мы получаем в школе и вузах знания в объеме представлений на уровне о семи днях творения; тем более, что знакомство с основами Библии и христианства в школах предусмотрено. А сведения о стратиграфической шкале, палеозойской, мезозойской и кайнозойской эрах, динозаврах и других наших предках если и появляются, то преподаются обычно как элемент экзотики.

В состав исторической геологии входят такие науки как палеогеография (изучение климатов и условий распределения суши и моря прошлого), стратиграфия, изучающая последовательность залегания слоев осадочных пород и содержащихся в них органических остатках, которые позволяют устанавливать их возраст и условия проживания. Методы геохронологии – науки о геологическом времени – очень многочисленны и разнообразны. Интересно, что наметить решение вопроса о природных катастрофах прошлого может изучение ритмичности осадконакопления и, в частности, своеобразных флишевых толщ.

Под названием флиш понимается тонкое переслаивание песчано-глинистых пород, которое мы можем наблюдать на разных возрастных уровнях и в самых различных районах и регионах. У нас в Украине они широко распространены в Карпатах и на Южном берегу Крыма. А также в Альпах, на Кавказе, Урале и других регионах Евразии. Условия его образования объясняются сейчас как результат эпизодически проявленных на больших площадях сотрясаний земной поверхности, после которых в соседние бассейны осадконакопления поступает сперва грубый песчаный, а затем глинистый материал. Зная продолжительность формирования всей флишевой толщи и количество переслаивающихся песчано-глинистых слоев, их повторений, можно устанавливать ритмичность подобных «встрясок», продолжительность разделяющего их времени. Самое интересное, что для разных возрастных уровней и регионов фиксируемый ритм остается очень близким или даже строго синхронным; чаще всего он фиксирует повторение через 6,5 тыс. лет.

Для проверки роли такого природного ритма в истории общества попробуем выявить наиболее важные историко-геологические события последних тысячелетий, которые могли быть отражением и причиной аналогичных встрясок и выяснить, – чем они обернулись для человечества. Уточним несколько хорошо известных положений о физико-географическом развитии прошлого. Достигшее максимума 18–20 тыс. лет назад плейстоценовое оледенение, названное причерноморским, сменилось начавшимся 14 тыс. лет потеплением и сокращением ледников, которые резко исчезли 10 тыс. лет назад. Быстрое таяние ледников должно было сопровождаться по-

вышением уровня воды в реках и морях, резкими климатическими изменениями. Такой схеме развития природных событий не противоречат представления о каких-то потопах у самых разных народов, о возможности затопления какого-то островного или прибрежного государства. К этому нужно добавить выявленные уже позже данные о гибели 10-12 тыс. лет назад мамонтов, а также арктических бизонов, лошадей, сайгаков, овцебыков, шерстистых носорогов и других холоднолюбивых животных, для которых резкое потепление оказалось губительным. Человек же довольно быстро освоил преобразившиеся площади недавней тундры. Больше того, именно к этому возрастному уровню относят иногда начало формирования современного человеческого общества.

Среди космических событий с возрастом в 10 тыс. лет необходимо, в первую очередь, назвать образование Австрало-Азиатского тектитового пояса, протянувшегося от Тасмании до Южного Китая на 10 тыс. км при ширине в 4 тыс. км. Абсолютный возраст этой космической пыли, или продукта сгоревших в атмосфере метеоритов, составляет около 10 тыс. лет. Примерно такой же возраст имеют многочисленные метеоритные кратеры, выявленные в самых различных регионах Аргентины, Флориды, Каролины, Польши, Эстонии. Датировка всех этих событий, представляющих наиболее выразительный пик космической бомбардировки на рубеже плейстоценовой и голоценовой истории, определяется в 10-10,5 тыс. лет. Космическая бомбардировка активизировала вулканические процессы. Даже в очень спокойной в тектономагматическом отношении Центральной Европе в это же время сформировалось около 300 мааров, или своеобразных взрывных вулканов, вероятно, аналогов трубок взрыва. Так, маар Пульфер образовался 10,2 тыс. лет назад, Штронер – 10,4, Вейнфельд – 10,5, маары Гемюнде, Мосбрух, Шалькенмерен, Меерфельд и вулкан Лаахского озера – около 11 тыс. лет. Около 10 тыс. лет назад началось формирование одного из наиболее знаменитых вулканов Исландии – Геклы. Примерно такие же значения имеются и по многим другим регионам. Следует подчеркнуть, что подобные совпадения и столь точная датировка событий позволяют считать их наиболее вырази-

тельным репером четвертичного (антропогенного) периода.

Менее значительной была космическая бомбардировка и вулканическая активизация в другие интервалы четвертичной истории. Среди ее максимумов необходимо назвать события с возрастом 3,5-4 тыс. лет. Это формирование метеоритного кратера Хенбери в Австралии, аналогичных и одно-возрастных ему структур Кампо-дель-Сиего (Аргентина) и Соболевского в России. Примерно к этому же времени относится взрыв вулкана Санторин в Эгейском море, погубивший, как считают многие исследователи, критско-микенскую цивилизацию. По утверждающимся сейчас представлениям, это было одним из наиболее значительных извержений в истории человечества; именно оно стало или могло быть прообразом гибели Атлантиды. Процесс этот сейчас достаточно уверенно датируется: это произошло 3400 ± 100 лет назад.

В связи с анализом рассматриваемой ритмичности, следует обратить внимание еще на одно предположительно стихийное событие, которое относится к тому же времени. Образованные в Индостане с конца IV тысячелетия до н.э. города Хараппа и Мохенджо-Даро, которые составляли т.н. хараппскую цивилизацию и процветали до середины II тысячелетия до н.э., быстро и загадочно исчезли. Недавно геолог Рейке предложил новую гипотезу их гибели. В 140 км от Мохенджо-Даро находился очаг сильнейшего землетрясения, которое изменило облик долины Инда. Образовавшиеся в результате его проявления наводнения разрушили постройки и гидротехнические сооружения, что заставило уцелевших жителей покинуть эти благодатные места. А уже потом сюда пришли племена воинственных скотоводов, индоариев, завершивших гибель этой одной из древнейших цивилизаций.

Тот же возрастной уровень был переломным и для многих других, а может быть и практически всех государств и цивилизаций. В Египте это было время перехода от Среднего царства (XXI – XVII ст. до н.э.) к Новому царству, продолжавшему в XVI – X ст. до н.э. В Ассирии, находившейся в XVI – XV ст. до н.э. под властью государства Митании, после освобождения начинается т.н. «среднеассирийский период», характеризующийся расцветом. В Вавилонии на оборот, – овладевшие к началу XVI ст.

этим государством касситы обусловили его упадок. Со второй половины II тысячелетия до н.э. в среднем и нижнем течении р. Хуанхе возникли первые древние государственные объединения: в XVI ст. до н.э. появилось раннерабовладельческое государство Шань (Инь). Для территории Украины середина этого же тысячелетия считается временем начала формирования праславянских племен (тшинецко-комаровская, срубная, бондарихинская археологические культуры). Были ли все эти преобразования взаимосвязанным процессом, обусловленным какими-то общими природными проявлениями, или результат случайного совпадения во времени важных переломных событий истории, – должны решать соответствующие специалисты. Не исключено, что многие приуроченные к этому возрастному уровню перемещения или различного рода переселения могли быть обусловлены региональными природными катастрофами.

Имеющийся материал дает убедительное подтверждение повторения аналогичного набора событий через 6,5 тыс. лет и его весьма выразительное воздействие на развитие общества в целом. В частности, катастрофические события, имевшие место 3,5 тыс. лет назад, погубили две из трех старейших цивилизаций (критско-микенскую и хараппскую) и могли сказаться на развитии практически всего человеческого общества. Вероятно, при более детальном изучении древней истории могут быть выявлены новые подтверждения такой взаимосвязи. Л.Н. Гумилев [1] примерно на этом возрастном уровне предполагает физико-географические изменения (аридизация климатов в Евразии), что могло стать одной из причин миграции народов. Если эти представления окажутся справедливыми, то необходимо попытаться выявить проявление такой ритмичности в более древней истории. Или хотя бы наметить ее.

Следующая расчетная величина природного ритма должна была происходить 16,5 тыс. лет назад. Каких-либо заметных или существенных проявлений этого времени мы не фиксируем. Но она приходится на границу между максимумом похолодания и началом потепления (18-20 и 14 тыс. лет назад) и возможно обусловила этот процесс. А вот проявление следующего ритма можно считать достаточно выразительным: 22 тыс. лет назад произошло па-

дение знаменитого Аризонского метеорита. Примерно к этому же времени приурочена активизация вулканической деятельности, о чем свидетельствуют находки пеплов в лесовых толщах Европы. По данным Е.В. Максимова [2, с. 236] их прослойки известны на Дону и в районе Днепропетровска, где накопился горизонт пепла мощностью в 22 см, на Рейне и в др. местах, весьма удаленных от областей вулканической деятельности. Определение возраста одного из таких крупных извержений составляет 20-23,6 тыс. лет, что очень точно совпадает со временем падения Аризонского метеорита и вряд ли может трактоваться как случайное.

Уже новейшие исследования позволили среди крупнейших вулканических извержений четвертичного периода датировать извержение вулкана Таупо в Новой Зеландии значениями в 26,5 тыс. лет. Из других аналогичных и уверенно датированных событий необходимо назвать метеорит Лонар (Индия) с возрастом 50 тыс. лет. Интересно, что эта дата хорошо совпадает с расчетной величиной ритмичности (проявление ее должно было быть 49 тыс. лет назад), а также датировкой главных вулканических импульсов в 10 и 50 тыс. лет назад по Е.В. Максимова.

Здесь приведены лишь основные точно датированные природные события позднелейстоценовой-голоценовой истории и подчеркивается возможность выявления в ней ритма с повторением через 6,5 тыс. лет, вероятно, аналогичного тому, что рождает флиш в более давней геологической истории, а также нашел отражение в потеплении и похолодании времени четвертичного оледенения. Можно лишь заметить, что расчетный возраст очередной природной активизации в 36 тыс. лет назад очень близок по времени к появлению кроманьонца (от 30-35 до 40 тыс. лет, по разным представлениям), которые сменили неандертальцев. Изучение ритмичности в развитии природы и

общества были предметом моих детальных исследований [3]. И приводимые данные о закономерном повторении глобальных природных катастроф хорошо это подтверждают.

И, в заключение о тех выводах, которые позволяет сделать имеющийся материал, частично приведенный здесь. До следующей аналогичной природной катастрофы остается порядка 3 тыс. лет. Она должна быть более грозной, чем события с возрастом 3,5 тыс. лет назад, и чем-то напоминать то, что было 10 и 23, возможно 36 и 50 тыс. лет назад. В том числе, она обусловит очередное похолодание, наступление нового «ледникового периода», которое многие специалисты предполагают. Даже недавние цунами и землетрясения ни в какой степени не могут быть сравнимы с ней по масштабам угроз.

Вместе с тем, человечество и его предки уже неоднократно переживало подобные и даже более грозные катастрофы. Мы живем в период четвертичного оледенения, которое характеризуется непрерывным чередованием потеплений и похолоданий. Следует напомнить, что примерно 250 тыс. лет назад по долине р. Днепр ледники достигали наших широт; их следы фиксируются в районе Кременчуга и других мест. В данном прогнозе успокоением может быть лишь то, что до времени очередного резкого похолодания нам отведено около 3 тыс. лет. А этого будет вполне достаточно, чтобы подготовиться к нему и, в первую очередь, более полно изучить рассмотренное явление, полнее обосновать данный природный ритм. И отбросить разговоры о том, что очередной астероид или взрыв вулкана «уничтожит все живое». Жизнь на планете существует уже примерно 3,5 млрд. лет и если человек возьмет ее под свою защиту, то ему не страшны будут никакие природные катастрофы.

Литература

1. Гумилев Л. Н. Ритмы Евразии: эпохи и цивилизации. / Л. Н. Гумилев – М.: Экопрос, 1993. – 576 с.
2. Максимов Е. В. Проблемы оледенения Земли и ритмы в природе. / Е. В. Максимов. – Л.: Наука, ЛО, 1972. – 296 с.
3. Соловьев В. О. Ритмы в развитии природы и общества. / В. О. Соловьев. – Х.: Курсор, 2008. – 139 с.

4. Соловьев В. О. Экологическая геология. Учебное пособие. / В. О. Соловьев, И. М. Фык, В. Н. Прибылова – Х., 2012. – 160 с.
5. Соловьев В. О. Историческая геология: учебное пособие. / В. О. Соловьев, Э. С. Тхоржевский. – Х., 2013. – 240 с.

Надійшла до редколегії 17.04.2014

УДК 633.1"324":551.58

П. О. ФЕОКТИСТОВ¹, канд. біол. наук, Д. В. БЛИЩИК²

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення

²Одеський державний екологічний університет

E-mail: daria.blyshchik@yahoo.com

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТРОКИ СІВБИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Представлені результати аналізу кліматичних умов Півдня України та їх впливу на строки сівби озимої пшениці. Відмічається тенденція збільшення показника індексу континентальності для території Півдня України. На підставі аналізу змін температурного фону та тренду змін індексу континентальності дано рекомендації щодо оптимізації строків сівби, що сприяють реалізації потенціалу сучасних сортів озимої пшениці з урахуванням зміни погодних умов на Півдні України.

Ключові слова: зміна клімату, індекс континентальності, строки сівби, озима пшениця

Феоктистов П. А., Блышчик Д. В. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СРОКИ СЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЮГЕ УКРАИНЫ

Представлены результаты анализа климатических условий Юга Украины и их влияния на сроки сева озимой пшеницы. Отмечается тенденция увеличения показателя индекса континентальности для территории Юга Украины. На основании анализа изменений температурного фона и тренда изменений индекса континентальности даны рекомендации по оптимизации сроков сева, способствующих реализации потенциала современных сортов озимой пшеницы с учетом изменения погодных условий на Юге Украины.

Ключевые слова: изменение климата, индекс континентальности, сроки сева, озимая пшеница

Feoktistoff P. A., Blyshchik D. V. EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON WINTER WHEAT SOWING TERMS IN THE SOUTHERN UKRAINE

The results of the analysis of the climatic conditions of the Southern Ukraine and their impact on the sowing terms of winter wheat are presented. There is an increasing trend of continentality index for the investigated territory. The recommendations on optimization of sowing terms contributing to the realization of the potential of modern varieties of winter wheat, based on the analysis of changes in the temperature and trend of changes of continentality index and changes in weather conditions in the Southern Ukraine, are given.

Keywords: climate change, continentality index, sowing terms, winter wheat

Вступ

На продуктивність сільського господарства найбільше впливають чотири пов'язані із кліматом фактори: зволоження, теплозабезпеченість, термічні умови холодного періоду та континентальність клімату. Інтенсивне потепління клімату в зоні Степу, яке простежується з кінця 80-х років ХХ століття, спостерігається і зараз. За цей період середньорічна температура повітря підвищилась на 0,5 – 0,6°C [1, 2, 8, 10, 16]. Це викликало необхідність адаптації технології

вирощування озимої пшениці, зокрема строків сівби, як одного з важливих факторів, що дозволяє повніше використовувати генетичний потенціал сортів і є одним зі шляхів стабілізації виробництва зерна. Дослідженнями встановлено, що зміщення строків сівби від оптимальних (як у бік ранніх, так і пізніх) призводить до зниження рівня реалізації потенціалу продуктивності посівів [5, 11].

Методи досліджень

Для оцінки континентальності клімату нами були проаналізовані дані середньомісячної температури повітря у період з 1980 по 2012 рр. по чотирьох станціях: Одеса, Миколаїв, Херсон та Запоріжжя. Індекс континентальності, що найбільш часто використовується для території Європи, був запропонований Горчинським [15] і обчис-

люється за рівнянням:

$$k = \frac{1.7A}{\sin \varphi} - 20.4, \quad (1)$$

де k – індекс континентальності, %;
 A – річна амплітуда температур, °С;
 φ – географічна широта.

Річна амплітуда температур розраховувалася як різниця між середньомісячною температурою самого холодного (січень) і самого теплого (липень) місяців року. При

опрацюванні даних використовувались математично-статистичні методи [10]. Для порівняння умов періодів осінньої вегетації та встановлення трендів у змінах температурних показників осіннього періоду нами

були проаналізовані дані середньодобової температури за періоди 1983-1992 рр., 1993-2002 рр., 2003-2012 рр. Дані оброблялися методом «залишків», розробленим А. В. Федоровим і Г. З. Венцкевичем [4].

Результати досліджень та обговорення

Ступінь континентальності клімату визначається головним чином добовими і річними амплітудами температури повітря, значеннями вологості, а також кількістю опадів [9, 12]. Показник індексу континентальності з 1980 по 2012 роки та прогноз його зміни до 2035 року представлено на рисунках (рис. 1-4) для кожної станції. Вихідні дані являють собою типовий часовий ряд або ряд динаміки. Одним з методів виявлення закономірностей часових рядів є парний кореляційно-регресійний аналіз [14]. При цьому за незалежну змінну x приймають час (роки), а за залежну y - значення параметра (показник континентальності). В нашому випадку форма лінійного зв'язку буде описуватись у вигляді рівняння парної регресії, що має вигляд:

$$y_i = a_0 + a_1 x_i,$$

де y_i - предиктант (величина, що прогнозується, тобто індекс континентальності);
 x_i - факторна ознака (у нашому випадку – роки);
 a_0 - вільний член рівняння регресії;
 a_1 - коефіцієнт рівняння регресії.

Для ст. Одеса (рис.1) рівняння регресії має наступний вид:

$$y_i = 0,24x_i - 444,9$$

Як видно з рівняння, збільшення індексу континентальності за рік становить

0,24. Річний приріст незначний, але за весь період спостережень складає 7,92. При збереженні таких же темпів росту через 23 роки індекс континентальності збільшиться ще на 5,52.

Для ст. Миколаїв (рис.2) рівняння регресії має вид:

$$y_i = 0,29x_i - 547,8$$

Збільшення індексу континентальності за рік становить 0,29. Річний приріст за весь період спостережень складає 9,57. Через 23 роки індекс континентальності збільшиться ще на 6,67.

Для ст. Херсон (рис.3) рівняння регресії має вид:

$$y_i = 0,27x_i - 499,9$$

Збільшення індексу континентальності за рік становить 0,27. Річний приріст за весь період спостережень складає 8,91. Через 23 роки індекс континентальності збільшиться ще на 6,21.

Для ст. Запоріжжя (рис. 4) рівняння регресії має вид:

$$y_i = 0,28x_i - 522,1$$

Збільшення індексу континентальності за рік становить 0,28. Річний приріст складає 9,24. Через 23 роки індекс континентальності збільшиться ще на 6,44.

Для визначення величини мінливості індексу континентальності розраховано

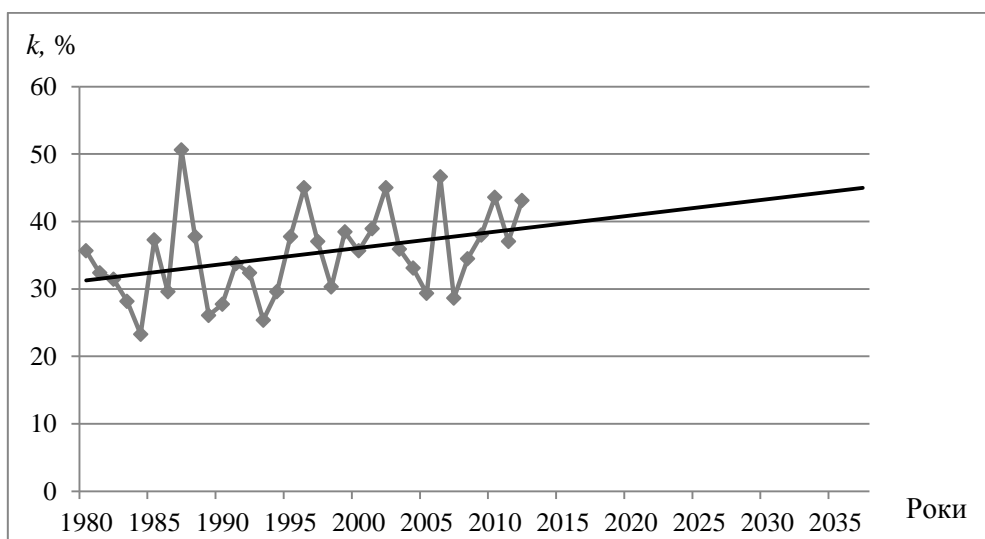


Рис. 1 – Динаміка показника індексу континентальності, ст. Одеса

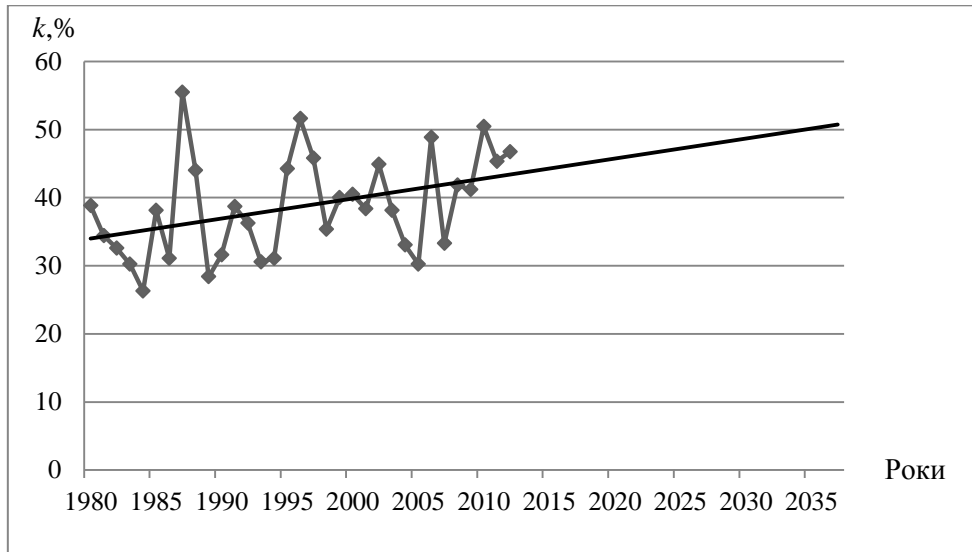


Рис. 2 – Динаміка показника індексу континентальності, ст. Миколаїв

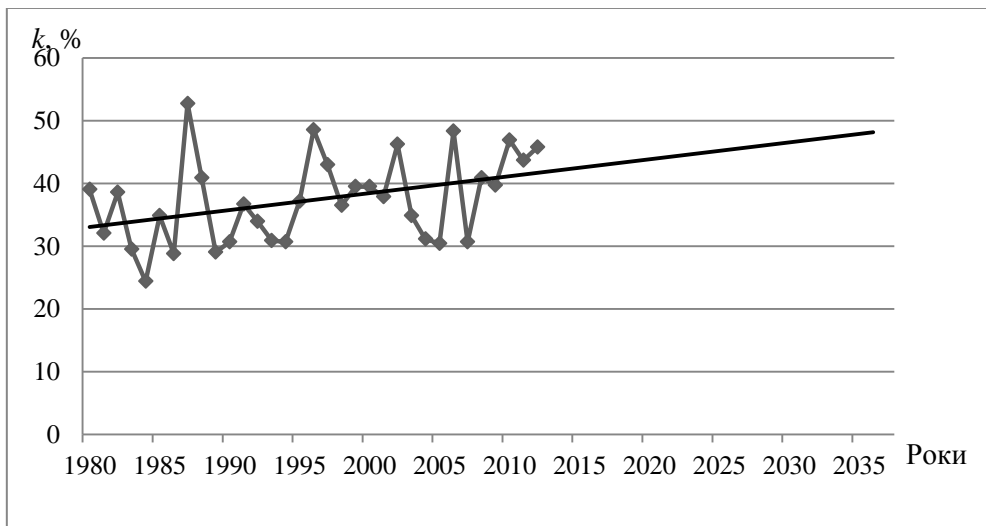


Рис. 3 – Динаміка показника індексу континентальності, ст. Херсон

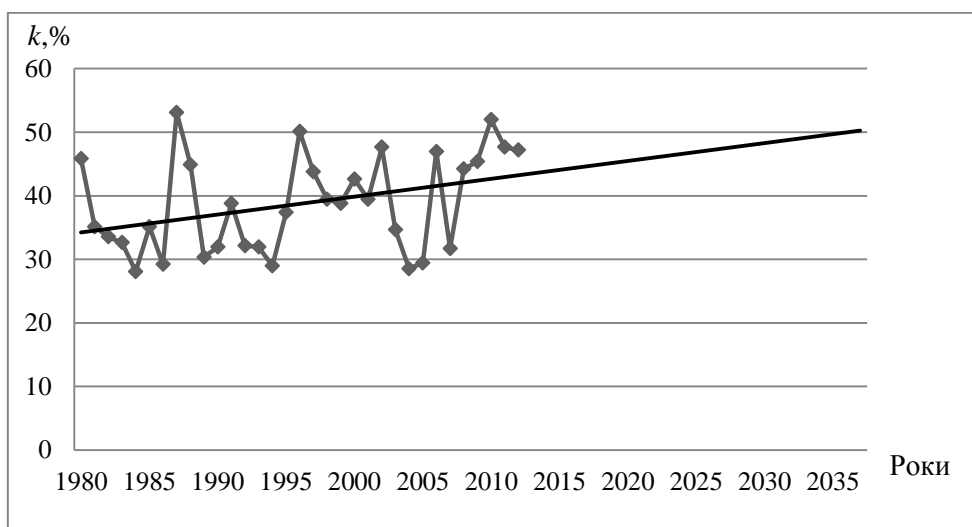


Рис. 4 – Динаміка показника індексу континентальності, ст. Запоріжжя

коефіцієнт варіації V . Для ст. Одеса та ст. Херсон він становить 16%, для ст. Миколаїв та ст. Запоріжжя - 17%. Чим більше значення коефіцієнта варіації, тим відносно більший розкид та менша вирівняність досліджуваних значень [3]. В нашому випадку коефіцієнт варіації більше 10% та менше 20%, що говорить про середню мінливість показника індексу континентальності.

Тенденція збільшення індексу континентальності пов'язана зі збільшенням амплітуди літніх та зимових температур. Враховуючи це, було проаналізовано оптимальні, допустимо ранні та пізні строки сівби озимої пшениці для Півдня України.

Згідно літературних даних, рослинам озимої пшениці для формування восени 2-4

пагонів кушіння та найбільшої морозостійкості на півдні України необхідно 50-65 днів при сумі середньодобових температур 500-550°C [6, 7, 13].

Аналіз термічних умов за період 1983-1992 роки на ст. Одеса показав, що оптимальні строки сівби знаходяться в межах 22-26 вересня, а тривалість періоду склала 51-56 днів (табл.1, 2). У період з 1993-2002 рр. оптимальні строки сівби були в межах 25 - 29 вересня, а тривалість періоду склала 51-55 днів (табл.1, 2). У період з 2003-2012 рр. оптимальні строки сівби були в межах 29 вересня - 4 жовтня, а тривалість періоду склала 57-62 дні (табл.1, 2).

Таблиця 1

Суми середньодобових температур за період «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби, ст. Одеса, °C

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	753,5	668,8	585,3	503,6	430,8	363,6	293,3	236,2
1993-2002	807,6	719,9	638,3	559,8	485,1	418,1	352,3	286,1
2003-2012	918,0	828,6	740,2	656,1	571,1	492,2	419,3	363,9

Таблиця 2

Середня тривалість періоду «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби в умовах зміни клімату, ст. Одеса, діб

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	66	61	56	51	46	41	36	31
1993-2002	70	65	60	55	50	45	40	35
2003-2012	83	78	73	68	63	58	53	48

Аналіз термічних умов за період 1983-1992 роки на ст. Херсон показав, що оптимальні строки сівби знаходяться в межах 17-19 вересня, а тривалість періоду склала 52-53 дні (табл.3, 4). У період з 1993-2002 рр. оптимальні строки сівби були в межах 21 - 25 вересня, а тривалість періоду склала 57-61 дні (табл.3, 4). У період з 2003-2012 рр. оптимальні строки сівби були в межах 24-29 вересня, а тривалість періоду склала 51-56 дні (табл.3, 4).

Аналіз термічних умов за період 1983-1992 роки на ст. Запоріжжя показав, що оптимальні строки сівби знаходяться в межах 14-18 вересня, а тривалість періоду склала 53-57 дні (табл.5, 6). У період з 1993-2002 рр. оптимальні строки сівби були в межах 13 - 18 вересня, а тривалість періоду склала 53-59 днів (табл.5, 6). У період з 2003-2012 рр. оптимальні строки сівби були в межах 20-23 вересня, а тривалість періоду склала 55-57 днів (табл.5, 6).

Таблиця 3

Суми середньодобових температур за період «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби, ст. Херсон, °C

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	690,9	601,0	519,7	441,9	371,9	307,6	240,4	185,8
1993-2002	761,5	656,9	575,1	499,7	426,2	362,0	298,0	233,8
2003-2012	832,7	750,8	662,0	570,1	483,8	406,5	335,9	282,2

Таблиця 4

Середня тривалість періоду «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби в умовах зміни клімату, ст. Херсон, діб

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	60	55	50	45	40	35	30	25
1993-2002	72	67	62	57	52	47	42	37
2003-2012	68	63	58	53	48	43	38	33

Таблиця 5

Суми середньодобових температур за період «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби, ст. Запоріжжя, °С

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	609,8	533,2	455,9	380,1	313,1	258,6	198,3	147,2
1993-2002	619,1	532,8	455,2	388,4	320,8	262,6	201,9	143,5
2003-2012	715,4	632,2	547,6	465,9	383,3	312,4	246,7	198,2

Таблиця 6

Середня тривалість періоду «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби в умовах зміни клімату, ст. Запоріжжя, діб

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	61	56	51	46	41	36	31	26
1993-2002	62	57	52	47	42	37	32	27
2003-2012	65	60	55	50	45	40	35	30

Аналіз термічних умов за період 1983-1992 роки на ст. Миколаїв показав, що оптимальні строки сівби знаходяться в межах 20-24 вересня, а тривалість періоду склала 49-53 дні (табл.7, 8). У період з 1993-2002 рр. оптимальні строки сівби були в межах 22 - 27 вересня, а тривалість періоду склала 53-59 днів (табл.7, 8). У період з 2003-2012

рр. оптимальні строки сівби були в межах 27-30 вересня, а тривалість періоду склала 58-61 день (табл.7, 8).

В 1983-1992 роках перехід середньодобової температури повітря через +5°С восени на ст. Одеса переважно відбувався у 2-3 декади листопада (частота складає 4 та 3

Таблиця 7

Середні суми активних температур за період «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби, ст. Миколаїв, °С

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	717,2	634,9	552,5	472,8	401,4	335,5	266,9	211,0
1993-2002	784,6	688,4	606,7	529,8	455,7	390,1	325,2	260,0
2003-2012	864,6	773,1	682,7	596,5	508,6	428,6	354,8	299,7

Таблиця 8

Середня тривалість періоду «сівба-припинення осінньої вегетації» озимої пшениці за різних строків сівби в умовах зміни клімату, ст. Миколаїв, діб

Період	Дата сівби							
	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09	05.10	10.10	15.10
1983-1992	63	58	53	48	43	38	33	28
1993-2002	71	66	61	56	51	46	41	36
2003-2012	78	73	68	63	58	53	48	43

роки з 10-ти відповідно), у 1993-2002 роках – в першу декаду листопада (частота складає 5 років з 10-ти), у 2003-2012 рр. – в першу декаду грудня (частота складає 5 років з 10-ти). На ст. Миколаїв в 1983-1992 роках перехід середньодобової температури повітря через +5°C восени на переважно відбувався у другу декаду листопада (частота складає 6 років з 10-ти), у 1993-2002 роках – в першу декаду листопада (частота складає 5 років з 10-ти), у 2003-2012 рр. – в першу та другу декади листопада та першу декаду грудня (частота складає по 3 роки з 10-ти для кожної декади). На ст. Херсон в 1983-1992 роках перехід середньодобової температури повітря через +5°C восени переважно відбувався у другу декаду листопада (частота складає 5 років з 10-ти), у 1993-2002 роках – в першу декаду листопада (частота складає 5 років з 10-ти), у 2003-2012 рр. – в першу декаду листопада та грудня (частота складає по 4 роки з 10-ти для двох декад). В 1983-1992 роках

Багаторічну динаміку показника індексу континентальності можна апроксимувати прямою лінією. За весь період спостережень (33 роки) збільшення індексу континентальності на Півдні України в середньому складає 8,91. Розрахунок лінії тренду показав підвищення показника індексу континентальності через 23 роки в середньому на 6,21.

1. Адаменко Т. І. Перспективи виробництва зерна озимої пшениці в умовах потепління клімату/ Т. І. Адаменко. // *Агроном.* – № 3 (21). – 2008. – С. 12–14.

2. Адаменко Т. І. Как потепление действует на рынок зерна/ Т. І. Адаменко. // *Зерно.* – № 10 (30). – 2008. – С. 38–45.

3. Балинова В. С. Статистика в вопросах и ответах: Учеб. пособие. / В. С. Балинова. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 344 с.

4. Венцкевич Г. З. Агрометеорология: учебное пособие для гидрометеорологических техникумов / Г. З. Венцкевич. – Л.: Гидрометиздат, 1958. – 375 с.

5. Ляшенко В. В. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* / В. В. Ляшенко, М. М. Маренич– 2010. – №2. – С. 46-50

6. Маклаидуев Х. А. Влияние сроков сева и норм высева на урожай и качество зерна твердой пшеницы / Х. А. Маклаидуев, Ю. Д. Ханкев // *Зерновые культуры.* – 1997. – №1. – С. 4-5.

7. Орлюк А. П. Адаптивный і продуктивний потенціали пшениці. / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 263 с.

8. Ромашенко М. І. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку із змінами клімату / М. І. Ромашенко, О. О. Собко, Д. П. Савчук, М. І. Кульбіда / Інститут гідротехніки і меліорації УААН. – К., 2003. – 96 с.

перехід середньодобової температури повітря через +5°C восени на ст. Запоріжжя переважно відбувався у третю декаду жовтня та першу декаду листопада (частота складає по 4 роки з 10-ти для двох декад), у 1993-2002 рр. та 2003-2012 рр. – в першу декаду листопада (частота складає 5 та 4 роки з 10-ти років відповідно).

У період з 2003 по 2012 роки на ст. Одеса тривалість теплового періоду збільшилась до 10-20 днів у порівнянні з періодом 1983-1992 роки. На ст. Миколаїв тривалість теплового періоду збільшилась до 10 днів у період 2003-2012 рр. у порівнянні з періодом 3 1983 по 1992 роки. На ст. Херсон тривалість теплового періоду у період з 2003 по 2012 рр. збільшилась до 10-20 днів у порівнянні з 1983-1992 роками. У період з 2003 по 2012 роки на ст. Запоріжжя тривалість теплового періоду збільшилась до 10 днів у порівнянні з періодом 1983-1992 роки.

Висновки

Встановлено ріст температурного фону, що призвів до зсуву оптимальних строків сівби на більш пізній період.

Зміщення оптимальних строків сівби розраховані для кожної з чотирьох станцій і в середньому для Півдня України становить 10-15 діб.

Література

9. Рубинштейн Е. С. О влиянии распределения океанов и суши на земном шаре / Е. С. Рубинштейн. // *Известия Всесоюзного географического общества*, 1953, т. 85, № 4.

10. Ситник К. Біосфера і клімат: минуле, сьогодення і майбутнє / К. Ситник, В. Багнюк // *Вісн. НАН України.* – 2006. – №9. – С. 3-20

11. Тупицын Н. В. Сроки сева озимой пшеницы / Н. В. Тупицын, С. В. Валяйкин, А. В. Жирнов. // *Земледелие.* – 2004. – №4. – С. 20.

12. Хромов С. Г. К вопросу о континентальности климата / С. Г. Хромов. // *Изв. Всес. геогр. общ-ва* – 1957. – Т. 89. – № 3.

13. Четверик О. М. Вплив строків сівби та погодних умов осіннього періоду вегетації на переміщення та урожайність пшениці м'якої озимої / О. М. Четверик. // *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області.* – 2011. – Вип. 10. – С. 265-273.

14. Школьный Е. П. Обработка и анализ гидрометеорологической информации. / Е. П. Школьный, И. Д. Лоева, Л. Д. Гончарова. – Одесса, 2000. – 600 с.

15. Kateřina Mikolášková. A regression evaluation of thermal continentality. // *Sborník české geografické společnosti.* – 2009. – №4. – P. 350-362.

16. Nikolayeva L., Denisov N., Novikov V. Climate change in Eastern Europe: Belarus, Moldova, Ukraine. Environment and Security Initiative (EN-VSEC), Zoï Environment Network (Zoï). – 2012. – 60 p.

Надійшла до редакції 2.04.2014

УДК 911

А. В. ХОЛОПЦЕВ, д-р геогр. наук, проф., **А. В. БОЛЬШИХ**

Первый Украинский морской институт
ул. Рыбаков, 5, г. Севастополь, 99000
khoptsev@mail.ru

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ СРЕДНЕМЕСЯЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕМПЕРАТУР АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА

Общие закономерности расположения в Атлантическом океане районов, где в период 2000 - 2012 г.г. преобладали устойчивые тенденции изменения среднемесячных значений их поверхностной температуры, от времени года не зависят. В то же время их конфигурация и размеры при смене времени года ощутимо изменяются. Это свидетельствует о значимости влияния на рассматриваемый процесс не только фактора водообмена Атлантики с Арктикой и Антарктикой, но и фактора изменений интенсивности происходящего в ее районах апвеллинга.

Расположение акваторий Атлантического океана, где в указанный период происходило значимое похолодание, совпадает с положением его областей, в которых межгодовые изменения поверхностных температур существенно влияют на состояния Арктического и Североатлантического колебаний. Над ними же проходят основные тропосферные струйные течения. Это позволяет предполагать возможность значимого влияния рассматриваемого процесса не только на парниковый эффект в земной атмосфере, но и на изменения метеословий во многих внетропических регионах северного полушария, а также на вариации ОСО над многими его регионами, которые происходили в тот же период.

Ключевые слова: Атлантический океан, поверхностная температура, струйное течение, сезонная изменчивость, Арктическое колебание, Североатлантическое колебание

Холопцев О. В., Больших О. В. ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН СЕРЕДНЬОМІСЯЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ПОВЕРХНЕВИХ ТЕМПЕРАТУР АТЛАНТИЧНОГО ОКЕАНУ НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОРІЧЧЯ

Загальні закономірності розподілу у Атлантичному океані районів, де у період 2000 - 2012р.р. переважали стійкі тенденції змін середньомісячних значень їх поверхневої температури, від пори року не залежать. У той же час їх конфігурація та розміри потягом року відчутно змінюються. Це свідчить про суттєвість впливів на процес, що розглядається, не тільки чинника водообміну Атлантики з Арктикою та Антарктикою, але й чинника змін інтенсивності апвелінгу, який відбувається у багатьох її районах.

Розташування акваторій Атлантичного океану, де у зазначений період відбувалось суттєве похолодання, співпадає з положенням його областей, у котрих міжрічні зміни поверхневих температур відчутно впливають на стан Арктичного та Північноатлантичного коливаних. Понад ними також проходять головні тропосферні струменеві течії. Це дозволяє припускати можливість суттєвого впливу процесу, що вивчається, не тільки на парниковий ефект у земній атмосфері, але й на зміни метеослов у багатьох позатропічних регіонах північної півкулі, а також варіації ЗВО понад ними, які відбувались у той же період.

Ключові слова: Атлантичний океан, поверхнева температура, розподіл, струменева течія, сезонна мінливість, Арктичне коливання, Північноатлантичне коливання

Khoptsev A. V., Bolshikh A. V. TENDENCIES OF CHANGE OF MONTHLY MEAN VALUES OF SURFACE TEMPERATURES OF THE ATLANTIC OCEAN IN THE BEGINNING OF XXI CENTURY

General regularities of location in the Atlantic ocean areas, where in the period 2000 - 2012, dominated steady tendencies of changes of mean monthly values of surface temperature, time of year does not depend. At the same time, their configurations and sizes in the change of seasons significantly changed. This indicates the importance of influence on the process, not only the factor of water of the Atlantic, the Arctic and the Antarctic, but also a factor of changes in the intensity of what is happening in its areas of upwelling.

The location of the waters of the Atlantic ocean, where in this period there was a significant cooling, coincides with the position of his areas in which the interannual changes of surface temperatures significantly affect the state of the Arctic and North Atlantic oscillations. Above them are the main tropospheric jet stream. This suggests the possibility of a significant impact of the process-not only the greenhouse effect in the earth's atmosphere, but also on the weather conditions change in many extratropical Northern hemisphere regions, as well as variations of the CCA over many of its regions, which took place in the same period.

Key words: the Atlantic Ocean, surface temperature, jet stream, seasonal variability, the Arctic oscillations, North Atlantic oscillations

Введение

Поверхность акваторий Мирового океана является основным источником потоков тепла, а также водяного пара, которые поступают в земную атмосферу. Так как эти потоки зависят от поверхностных температур акваторий, где они образуются, а также значимо влияют на парниковый эффект, развитие современных представлений о причинах изменения их термического режима является актуальной проблемой физической географии.

Решение данной проблемы представляет значительный интерес для регионов Мирового океана, на поверхности которых образуются наибольшие вклады в его суммарные потоки тепла и водяного пара, поступающие в атмосферу.

С учетом географического положения и размеров к числу таких регионов можно отнести также второй по площади океан нашей планеты – Атлантический [1], в зоне влияния которого расположены все регионы Европы, в том числе и Украина.

Несмотря на то, что первые измерения температуры воды в одном из районов Атлантики были произведены Г. Эллисом еще в 1749 г., систематические исследования закономерностей, обуславливающих изменчивость распределения поверхностных температур Атлантического океана, начались в первой половине XX века.

Основой современных представлений о них являются работы В. А. Буркова, Е. А. Степанова, Э. М. Уилкокса, Кью-Ким Мена, М. Руо, К. Дезера, А. Филлипса, М. Александрова, Дж. Чаинга, Й. Кушнера, А. Жианини, Дж. З. Зоу, Г. Сидлера, Н. Зангенберга, Р. Онкена, А. Морлирье, О. Ву, К. Боумана и др. Значительный вклад в них внесли труды отечественных ученых Логина В. Ф., Еремеева В. Н., Жукова А. Н., Сизова А. А., В. Ф. Суховой, Артамонова Ю. В., Булгакова Н. П., Ломакина П. Д., Скрипалевой Е. А., Артамонова А. Ю., Станичного С. Н. и др.

В современный период ведущую роль в исследованиях изменчивости температурного режима Атлантики играют исследования, которые проводит Американский геофизический союз, Объединенный институт по изучению атмосферы и океана (Сиэтл,

Вашингтон, США), Комиссия по тропическим циклонам WMO/ESCAP, Национальная служба погоды (NCEP / NWS) / NOAA, Саутгемптонский Университет (отдел океанографии), NASA, Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН, а также научные организации многих других стран.

Установлено, что важнейшую роль в формировании распределения поверхностных температур Атлантического океана играет его водообмен с Арктикой и Антарктикой, в котором участвуют поверхностные течения. В северном полушарии это в основном уходящее в Северный Ледовитый океан Норвежское течение, а также приносящие в Атлантику арктические воды Восточно-Гренландское и Баффиново течения. В южном полушарии воды Антарктики поступают в Циркумполярное Антарктическое течение, от которого ответвляется Фолклендское течение, взаимодействующее в заливе Ла-Плата с Бразильским течением, а также северная струя, образующая у берегов Африки Бенгельское течение [2].

В результате этого наибольшее влияние на снижение поверхностных температур северной Атлантики оказывает уменьшение солёности и плотности поступающих в нее арктических вод, значения которых во многом определяют поверхностные температуры ее акваторий, через которые проходит Северо-Атлантическое течение. Наиболее значимым является влияние этих вод в период с июля по октябрь [3, 4].

На снижение поверхностных температур южной Атлантики наиболее существенно влияет таяние айсбергов и шельфовых ледников Антарктиды, которое происходит наиболее интенсивно с декабря по март [5]. Вследствие этого влияние водообмена с Арктикой и Антарктикой может приводить к наиболее ощутимым изменениям поверхностных температур северной Атлантики и южной Атлантики в месяцы, смещенные по времени на полгода [6].

Установлено, что среднегодовые потоки тепла, которые поступали в атмосферу от всей поверхности Атлантического океана, в 80-е и 90-е годы XX века возрастали, что способствовало усилению парникового эффекта в земной атмосфере. В XXI веке,

несмотря на продолжающееся увеличение содержания в атмосфере диоксида углерода, а также некоторых других парниковых газов, дальнейшее потепление всей поверхности Атлантики практически прекратилось [7].

Это явление способно оказать существенное влияние на метеоусловия, а также климат во всей обширной зоне влияния Атлантического океана, в том числе и в Украине [8]. Тем не менее, его особенности изучены недостаточно, а причины достоверно не установлены.

Одной из них, очевидно, может являться потепление в Арктике и Антарктике, которое приводит к повышению интенсивности таяния льдов и увеличению объемов весьма холодных пресных вод, поступающих в поверхностный слой океана. В океанических регионах, где существует апвеллинг, причиной снижения поверхностных температур может являться также повышение его интенсивности.

Факторами, способными влиять на интенсивность апвеллинга, являются вариации скорости ветра, который его вызывает, а также изменения плотности вод, которые в нем участвуют. Учитывая это, в [9] выдвинута гипотеза, согласно которой причиной похолодания во многих регионах Атлантики явилось увеличение интенсивности происходящего в них апвеллинга, обусловленное

уменьшением солености и плотности участвующих в нем вод.

Несмотря на то, что мониторинг изменчивости поверхностных температур различных районов Атлантического океана осуществляется уже более столетия, ранее оценка адекватности этой гипотезы не проводилась. Последнее не позволяет учесть ее результаты при моделировании и прогнозировании дальнейшей динамики рассматриваемого процесса.

Учитывая это, оценка адекватности упомянутой гипотезы представляет значительный теоретический и практический интерес.

Исходя из вышесказанного, в качестве объекта исследования выбраны изменения поверхностных температур различных районов Атлантического океана.

Предметом исследования являются тенденции изменений в начале XXI века среднемесячных значений поверхностных температур различных районов Атлантического океана, проявившиеся в различные месяцы.

Целью работы является проверка адекватности рассматриваемой гипотезы и оценка значимости влияния в современный период на межгодовые изменения поверхностных температур Атлантики упомянутых факторов.

Результаты исследования

Для достижения указанной цели рассматривались временные ряды среднемесячных значений аномалий поверхностных температур различных районов Атлантического океана, ограниченных квадратами координатной сетки размерами $5^{\circ} \times 5^{\circ}$, которые соответствуют различным месяцам, и получены из [10].

Как количественная мера тенденции изучаемых процессов, рассматривалось значение углового коэффициента их линейного тренда, рассчитанное по стандартной методике [11], с использованием соответствующего тому или иному месяцу фрагмента временного ряда аномалий среднемесячных температур, за период с 2000 по 2011 г.г.

Значения этой меры рассчитаны для каждого месяца и каждого изучаемого района Атлантического океана. Полученные результаты отображены на контурной карте

Атлантики в виде изолиний, с использованием метода триангуляции Делоне [12].

Отображены изолинии $+0.02^{\circ}/\text{год}$ и $-0.02^{\circ}/\text{год}$, оконтуривающие области значимого потепления и значимого похолодания.

На рисунке 1 в качестве примера приведены распределения изучаемых характеристик, соответствующие январю, апрелю, июлю и октябрю.

Здесь серым тоном выделены области Атлантики, в которых за период с 2000 по 2011 г.г. происходило значимое потепление. Замкнутые черные линии на белом фоне выделяют области, где в тот же период имело место значимое похолодания. Между границами областей значимого потепления и значимого похолодания располагаются акватории Атлантики, в которых существенных изменений среднемесячных температур их поверхности в данный период не выявлено.

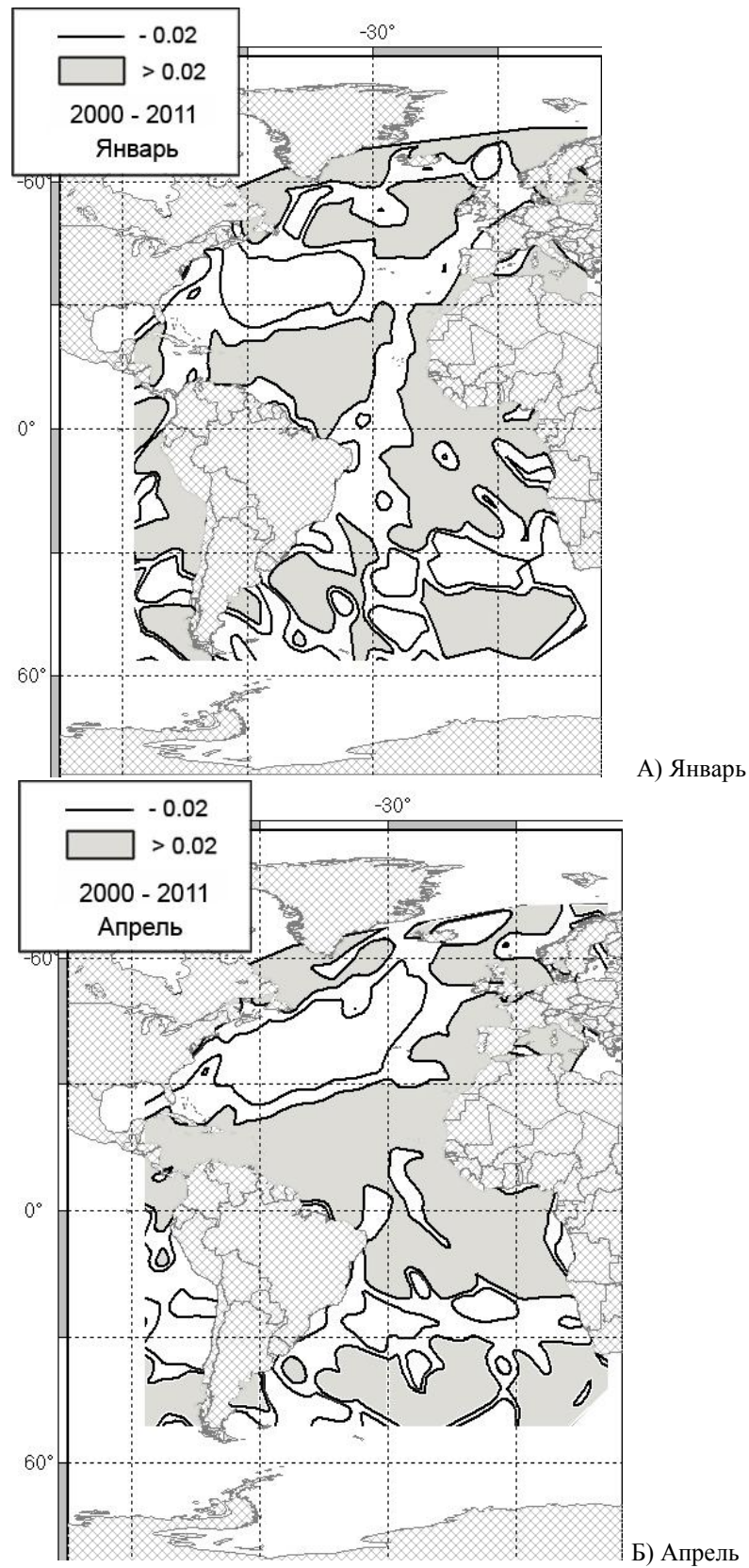


Рис. 1 – Розподілення по акваторії Атлантичного океана тенденцій изменчивости среднемесячных значений его поверхностных температур в январе (А) , апреле (Б)

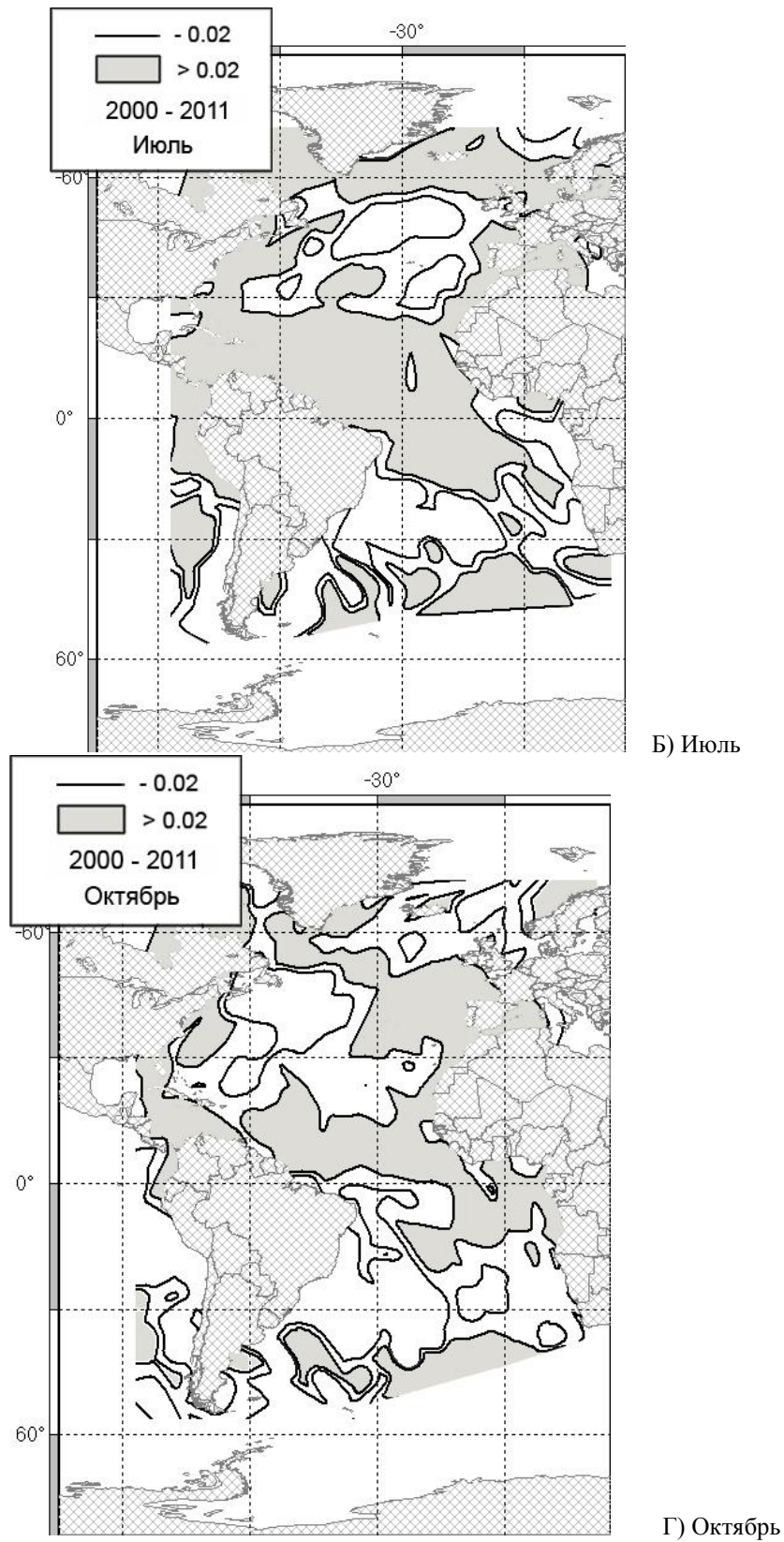


Рис. 2 – Распределения по акватории Атлантического океана тенденций изменчивости среднемесячных значений его поверхностных температур в июле (В) и октябре (Г)

Как видно из рисунка 1А, в январе площадь акваторий Атлантического океана, где в рассматриваемый период среднемесячные температуры устойчиво снижались, сопоставима с площадью его акватории, на которой происходило их повышение. Наибольшую площадь имеют области значимого похолодания, расположенные в центральной части северной Атлантики, к югу от области Северо-Атлантического течения, а также в южной Атлантике, в районе северной периферии течения Западных ветров. Меньшие по размерам области похолодания располагаются к северу от Британских островов, на стрежне Норвежского течения, а также к югу от Гренландии, в море Лабрадор.

Из рисунка 1Б следует, что в апреле область похолодания в северной Атлантике имеет гораздо большие размеры и включает в себя и акваторию, где похолодание происходило в январе. В южной Атлантике области похолодания находятся в районе северной периферии течения Западных ветров. Суммарная площадь областей похолодания больше, чем аналогичная характеристика областей потепления.

Из рисунка 2В видим, что в июле, на протяжении рассматриваемого периода, в Атлантическом океане значимые тенденции к потеплению его поверхности отмечались на акваториях практически такой же площади, как и значимые тенденции к похолоданию. Следует отметить, что расположения областей, где в июле имело место значимое потепление и значимое похолодание, в северной Атлантике несколько отличается, а в южной - практически повторяет их расположение в январе.

В Северной Атлантике в июле области значимого похолодания расположены в области влияния Канарского апвеллинга, а также в зоне Северо-Атлантического течения. Аналогичная область располагается также в Норвежском море.

В Южной Атлантике области похолодания в июле находятся в зоне северной периферии течения Западных ветров, а также в областях влияния Бразильского и Бенгельского течения.

Рисунок 2Г показывает, что расположение областей значимого похолодания в Северной Атлантике в октябре несколько отличается от их расположений, характер-

ных как для июля, так и для января. Наибольшая из этих областей находится в западной половине океана. Через нее проходят воды Северо-Атлантического и Северо-Пассатного течений. Расположение данной области указывает на значимое влияние осеннего уменьшения солености и плотности вод, которые приносит в данный регион Лабрадорское течение. Значительная область похолодания располагается также в Норвежском, Северном и Балтийском морях.

В южном полушарии в октябре, как и в июле, области похолодания находятся в зоне северной периферии течения Западных ветров, а также в областях влияния Бразильского и Бенгельского течения.

Образование показанных на рисунках 1В, 2Г областей похолодания в северной Атлантике вполне объясняется последствиями потепления в Арктике, которое в летние месяцы приводит к более интенсивному таянию арктических льдов и снижению плотности поступающих в нее арктических вод. Вместе с тем, расположение областей похолодания, показанных на рисунках 1А, Б, позволяет предполагать существенное участие в их образовании процессов апвеллинга, интенсивность которых увеличилась.

Из рассмотренного примера следует, что общие закономерности расположения областей Атлантики, в которых за период с 2000 по 2012 г.г. происходило значимое снижение, а также повышение среднемесячных температур января, апреля, июля и октября, в целом подобны. В то же время размеры и конфигурация этих областей существенно зависят от времени года. Первое подтверждает адекватность рассматриваемой гипотезы, а второе указывает на существенность участия в образовании данных областей водообмена Атлантики с Арктикой и Антарктикой.

Аналогичные результаты получены и для прочих месяцев. Это позволяет утверждать, что сезонные факторы влияют на размеры и конфигурацию рассматриваемых областей, тем не менее, общие закономерности их расположения от них не зависят.

Полученные результаты позволяют предполагать, что при дальнейшем потеплении климата Арктики и Антарктики размеры областей значимого похолодания на поверхности Атлантики возрастут, а разме-

ры областей значимого потепления уменьшатся. Общие закономерности расположения этих областей сохранятся неизменными. Поэтому представляет интерес рассмотрение возможных последствий данного процесса.

Одно из них очевидно – снижение поверхностных температур тех или иных акваторий Атлантики вызывает уменьшение поступающих от них в атмосферу потоков тепла и водяного пара, которые участвуют в образовании парникового эффекта. Следовательно, данное явление способно в какой-то мере компенсировать влияние на парниковый эффект продолжающегося увеличения содержания в атмосфере парниковых газов.

Для выявления других последствий изучено соответствие расположений на поверхности Атлантического океана выявленных областей, а также его акваторий, где изменения поверхностных температур значимо влияют на состояния различных крупномасштабных процессов в системе океан – атмосфера [13].

Для этого с помощью того же фактического материала изучены статистические связи временных рядов, которые описывают межгодовые изменения в период 1975 – 2011 г.г. аномалий среднемесячных температур различных районов Атлантики, а также совпадающих с ними по времени вариаций состояний подобных процессов, характеризующих теми или иными глобальными климатическими индексами [14].

Установлено, что выявленные области похолодания практически совпадают с акваториями Атлантического океана, где вариации поверхностных температур значимо влияют на изменения состояний Арктического и Североатлантического колебаний.

Поскольку изменения фаз перечисленных процессов значимо влияют на меридиональные смещения траекторий внетропических циклонов северного полушария [15], полученные результаты свидетельствуют о влиянии выявленных изменений распределения поверхностных темпе-

ратур Атлантики на метеоусловия во многих внетропических регионах данного полушария. По той же причине влияют они и на распределение в верхней тропосфере концентраций веществ, которые, при проникновении в стратосферу, могут участвовать в разрушении стратосферного озона.

Как известно, одним из основных механизмов миграции веществ из тропосферы в стратосферу является образование в устойчиво – стратифицированной воздушной среде тропопаузы локальных перемешанных областей, содержащих турбулентность (ее «разрывов» и «складок»). Причиной их образования является взаимодействие со сдвиговым воздушным течением распространяющихся в такой среде внутренних волн, при котором значение числа Ричардсона превышает критический уровень [16].

Важнейшую роль в образовании в тропопаузе и верхних слоях тропосферы сдвиговых течений играют субтропические и внетропические струйные течения [15]. Поэтому расположения выявленных областей похолодания в Атлантическом океане сопоставлены также с положениями над ними этих воздушных потоков, представленными в [17].

Установлено, что области похолодания в северной Атлантике находятся непосредственно под основными тропосферными струйными течениями данного региона. Это позволяет предполагать, что уменьшение потоков тепла и водяного пара, которые поступают в соответствующие сегменты тропосферы с поверхностей выявленных областей, способно в какой-то мере оказывать влияние на интенсивность миграции в стратосферу веществ, участвующих в разрушении стратосферного озона.

Возможно, уменьшение этих потоков и явилось непосредственной причиной имевшего место в XXI веке снижения темпов разрушения озонового слоя (а над многими регионами - и увеличения среднегодовых значений ОСО).

Выводы

Таким образом, установлено:
– в Атлантическом океане в период с 2000 по 2012 г.г. происходили процессы, следствием которых являлось образование

на его поверхности обширных областей значимого похолодания, что подтверждает адекватность выводов [9] и способно отчасти компенсировать влияние на парнико-

вый эффект в земной атмосфере продолжающегося накопления в ней парниковых газов;

– общие особенности расположения выявленных областей значимого похолодания практически не зависят от времени года, тем не менее, положения многих из них в разные месяцы существенно различаются, что указывает на значимость влияния на изучаемый процесс как фактора водообмена с Арктикой и Антарктикой, так и фактора апвеллинга;

– расположение выявленных областей таково, что изменения их поверхностных температур способны ощутимо влиять на

состояния Арктического и Североатлантического колебаний, и, вследствие этого, на траектории движения внетропических циклонов над многими регионами северного полушария нашей планеты;

– области похолодания в северной части Атлантики расположены непосредственно под расположенными здесь тропосферными струйными течениями, что позволяет допускать наличие влияния уменьшения поступающих с их поверхностей в тропосферу потоков тепла и водяного пара на замедление темпов разрушения озонового слоя и даже восстановление многих его сегментов, происходившее в XXI веке.

Литература

1. Физическая география материков и океанов. Учебник для географических специальностей университетов / Ю. Г. Ермаков, Г. М. Игнатьев, Л. И. Куракова [и др.]; под общей редакцией Рябчикова А. М. – М.: Высш. шк., 1988. – 592с.

2. Бурков В. А. Общая циркуляция Мирового океана. / В. А. Бурков. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 254 с.

3. Lazier J. R. N. Oceanographic Conditions at Ocean Weather Ship Bravo, 1964-1974// Bedford Institute of Oceanography. Dartmouth, N.S. Canadian Meteorological and Oceanographic Society. Atmosphere-ocean, 18 (3) 1980. – P.227-238.

4. Wang C. Seawater Density Variations in the North Atlantic and the Atlantic Meridional Overturning Circulation/ C. Wang, S. Dong, E. Munoz/NOAA ATHLANTSC Oceanographic and Meteorological Laboratory, Miami, Florida. March, 2009. – P.1-47.

5. Гусев А. М. Антарктида. Океан и атмосфера. / А. М. Гусев. – М.: Просвещение, 1983. — 151 с.

6. Еремеев В. Н. Поле температуры поверхности Атлантики и его ритмодинамика на межгодовых масштабах/ В. Н. Еремеев, А. Н. Жуков, А. А. Сизов. // Доповіді Національної академії наук України. – 2010. – №8. – С. 124-130.

7. Холопцев А. В. Изменения распределения среднегодовых температур поверхности Атлантического океана при современном потеплении климата/ А. В. Холопцев, М. П. Никифорова// Людина і довкілля Проблеми неоекології. – 2012. – №3-4. – С. 36-49.

8. Полонский А. Б. Роль океана в современных изменениях климата / А. Б. Полонский // Морской гидрофизический журнал. – 2001. – № 6. – с.32-54.

9. Холопцев А. В. Роль Мирового океана в изменчивости озоносферы/ А. В. Холопцев, М. П. Никифорова// LAP Saarbrücken, Germany. –180p. ISBN:978-3-659-21607-7

10. <http://reanalyses.org/ocean>

11. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Юнити, 1998, 1022 стр.

12. Скворцов А. В. Триангуляция Делоне и ее применение / А. В. Скворцов. – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2002. – 128 с.

13. Крупномасштабные динамические процессы в атмосфере. Сборник статей / под редакцией В. П. Дымникова// Москва. – Мир. – 1988. –430с.

14. [http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for info](http://www.esrl.noaa.gov/data/climateindices/list/for%20info)

15. Моханакумар К. Взаимодействие тропосферы и стратосферы/ пер. с англ. Р. Ю. Лукьяновой, под ред. Г. В. Алексеева// Москва. – Физматлит. – 2011. – 452с.

16. Ламли Дж.Л., Пановский Г.-А., Структура атмосферной турбулентности, пер. с англ./ Дж. Л. Ламли, Г. А. Пановский. // М., Мир.1966.540с.

17. http://big-archive.ru/geography/general_atmospheric_circulation/20.php

Надійшла до редколегії 8.01.2014

УДК 504+502.4

А. В. ШУМІЛОВА

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи 6, м. Харків, 61022
allashu_87@mail.ru

ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛАНДШАФТИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

На основі аналізу літературних і фондових матеріалів визначено основні методичні підходи дослідження ландшафтів національного природного парку «Слобожанський». Розроблено головні критерії створення рекреаційної мережі парку. Розраховано рекреаційне навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський». Визначено, що максимальне рекреаційне навантаження в травні, червні та вересні становить 9,3%, 8,1% та 8,5 %, відповідно від встановлених лімітів.

Ключові слова: ландшафт, національний природний парк, ландшафтне планування, рекреаційне навантаження

Шумилова А. В. ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТЫ НПП «СЛОБОЖАНСКИЙ»

На основе анализа литературных и фондовых материалов определены основные методические подходы исследования ландшафтов национального природного парка «Слобожанский». Разработаны главные критерии создания рекреационной сети парка. Рассчитана рекреационная нагрузка на ландшафты НПП «Слобожанский». Рассчитано, что максимальное рекреационная нагрузка в мае, июне и сентябре, что составляет 9,3%, 8,1% и 8,5%, соответственно от установленных лимитов.

Ключевые слова: ландшафт, национальный природный парк, ландшафтное планирование, рекреационная нагрузка

Shumilova A.V. ASSESSMENT OF RECREATIONAL LOAD ON LANDSCAPES NNP «SLOBOZHANSKIY»

Based on the analysis of literature and source material identified key methodological approaches to the study of landscapes in national parks «Slobozhanskyi». A major criteria for the creation of a recreational park. Calculated load on recreational landscapes of the national park "Slobozhanskyi." Calculated that the maximum recreational loading in May, June and September, accounting for 9.3%, 8.1% and 8.5%, respectively, of the set limits.

Keywords: landscape, national park, landscape planning, recreational load

Вступ

Постановка проблеми. Сучасний розвиток сільського та лісового господарства, розвиток інфраструктури призводить до всебічної зміни стану і властивостей природних комплексів. Хоча лісові масиви відносять до природних комплексів, та лісогосподарська діяльність, котра активно діє понад 150 років, постійне втручання людини в природні процеси відтворення порушених екосистем, не дає змоги природі самостійно справлятися зі своїми завданнями. Особливої уваги заслуговують об'єкти природо-заповідного фонду. Прикладом цього є новостворений національний природний парк «Слобожанський», котрий представлений дубовими та сосновими лісами. До 2009 року вся територія парку відносилася до лісового господарства «Гутиянське», на якій постійно проводилася лісозаготівля основних

культур – це сосни звичайної або дуба черешчатого – залежно від природних умов. Також можна зазначити те, що навколо лісових масивів парку знаходяться населенні пункти, сільськогосподарські угіддя, промислові об'єкти. Всі антропогенні процеси разом негативно впливають на природні ландшафти.

Дослідження ландшафтних екосистем дозволить розробити науково-обґрунтовані заходи щодо регулювання природних процесів і раціонального використання природних ресурсів. Водночас збереження ландшафтів необхідне для відтворення порушених екосистем цінними видами рослин, а також розробка заходів, спрямованих на охорону природи і запобігання негативним наслідкам господарської діяльності людини.

Мета дослідження – вивчення природних ландшафтів національного природного парку «Слобожанський», визначення най-

більш вразливих природних ландшафтів та розробка практичних заходів на основі польових досліджень, еколого-географічного аналізу, ГІС-технологій.

Об'єкт дослідження – ландшафти національного природного парку «Слобожанський».

Аналіз останніх досліджень. Питанням дослідження природних ландшафтів Харківської області (в тому числі і території НПП «Слобожанський») займалися ще у XIX столітті відомі вчені А. Н. Краснов, И. В. Сладковський [1,2], В. И. Талієва, В. Г. Аверина, А. С. Федоровського [3], а в наші часи О. В. Клімов [4], Р. О. Квартенко, В. О. Горяїнова [24].

В останні роки над дослідженням природних ландшафтів парку розпочато працівниками наукового відділу національного природного парку «Слобожанський», звертаючи увагу на ряд ландшафтів, котрі представлені гіпно-сфагновими та осоково-сфагновими болотами, які є рідкісними для Харківщини. Національний природний парк «Слобожанський» поєднує в собі природні особливості двох зон – Полісся та Лісостепу. Заплава річки Мерла розділяє парк на дві частини. На правому високому березі знаходиться нагірна діброва з невеликими ділянками лучних степів. Лівий берег представлений пологою піщаною терасою, вкритою сосновим лісом, де в пониженнях розташовані реліктові болота.

Для визначення природних властивостей ландшафтів боліт розглянуто описи подібних реліктових боліт різними вченими, наприклад Джона Девіса, Гордона Клеріджа та інших [5,6].

Методичною основою досліджень ландшафтів виступає загальногеографічний метод, котрий включає в себе історичний, картографічний, статистичний підходи, а також підходи ландшафтного планування.

Оскільки вивчення ландшафтів спрямоване на пошук екологічно прийнятних компромісів у протиріччях різних землекористувачів і природи, аналіз конфліктних ситуацій є його необхідним і важливим етапом. Під конфліктом у природокористуванні розуміється ситуація, що зумовлена такою діяльністю людини, яка призводить до порушення нормативно встановленого стану довкілля, завдає шкоду будь-якій галузі природокористування або перешкоджає його

розвитку в цілому [7]. Конфлікти природокористування - це досить складне і неоднозначне явище, дослідження якого присвячено багато наукових праць. У той же час, картографічні підходи до розв'язання конфліктів у літературі представлені ще не достатньо. На наш погляд, найкраще і найоб'єктивніше суть конфлікту можна відобразити за допомогою кількісних показників. Саме картографічна складова аналізу конфліктів у ландшафтному плануванні може знайти його кількісну інтерпретацію. І саме завдяки цьому може забезпечуватись просторовий аспект ландшафтного територіального планування, який як зазначалось [8], спрямований на визначення оптимального (з екологічної точки зору) поєднання території з різними функціями і параметрами [9].

Ландшафтне планування включає в себе ландшафтний аналіз (теоретичні та методичні основи), ландшафтний прогноз (оцінювання даного об'єкта), дослідження ландшафтів (польові та лабораторні дослідження), планування природоохоронних заходів по збереженню та відтворенню ландшафтів.

Ландшафтний аналіз території полягає в оцінці структури земельного фонду та ландшафтних комплексів для забезпечення реалізації природоохоронних заходів по збереженню та відновленню природних ресурсів національного природного парку «Слобожанський». Із застосуванням ландшафтного підходу використовують і структурно-ландшафтний аналіз котрий складається геоecологічних утворених компонентів та морфологічних одиниць ландшафту. Важливе значення при структурно-ландшафтному аналізі має врахування місцеположення досліджуваних територій відносно геоструктур: вододільного центру, комплексу гірських порід, елементів гідромережі, домінуючого напрямку руху повітряних мас і т.п. Це дає змогу визначити, якою мірою і в яких формах на живий організм впливає функціонування конкретної ландшафтної системи. Структурно-ландшафтний аналіз реалізується при картографуванні ландшафтно-екологічних систем регіону.

У ландшафтознавстві запропоновано цілу низку показників, що характеризують складність, різноманіття та інші риси розташування ландшафтів, огляд яких міститься в ряді робіт [10-18].

Ландшафти виступають як середовище існування різних видів тварин і ареною господарської діяльності людини, виконують екологічні та ресурсо-відновлюючі функції. Для визначення екологічного стану ландшафтів парку взято до уваги еколого-геохімічний підхід [18], у котрому вивчається вплив хімічного складу неживої природи на живі організми (та навпаки), реакція живих організмів на зміну стану довкілля з урахуванням ландшафтно-геохімічних властивостей, які формуються в результаті техногенних процесів. При цьому підході визначаються: ландшафтно-геохімічні структури; природний і техногенний геохіміч-

ний фон, а за їх співвідношенням оцінюється ступінь забрудненості території; міграція хімічних елементів у різних геосистемах, види міграції; кількісні геохімічні показники техногенезу; природна здатність ландшафтів до самоочищення, їх стійкість до забруднення. Використання ландшафтно-геохімічного підходу дозволяє встановити хімічні параметри стану геосистем і обґрунтувати програму екологічного моніторингу. Також взято до уваги вивчення рекреаційного навантаження на природні ресурси (ландшафтне середовище).

Результати досліджень

Протягом 2012 - 2013 років проводилися дослідження по визначенню рекреаційного навантаження на ландшафти національного природного парку «Слобожанський» та контроль за рекреантами з метою регулювання потоку рекреантів та недопущення їх потрапляння до заповідних зон території парку.

Національний парк хоча і новостворена установа, та вже має невелику рекреаційну інфраструктуру та своїх рекреантів. Протягом 2013 року на території парку проводились різноманітні еколого-освітні заходи та екскурсії.

Через постійне перебування відвідувачів по всій території парку можна зустріти сміття, залишки кострищ, пошкоджені рослини, відсутність птахів та їх гніздівель біля цих нерегульованих місць відпочинку.

Нерегульований відпочинок призводить до можливих пожеж лісу, порушення природних комплексів заповідної зони парку в наслідок неконтрольованого їх відвідування рекреантами. Це не дає змогу природно-заповідним територіям відновлювати свої природні багатства.

Для цього нами розроблена мережа стежок і обладнаних рекреаційних пунктів для короткотермінового відпочинку, що в подальшому зарегулює потік рекреантів в місцях, що знаходяться в зоні регульованої рекреації. Розроблені заходи повністю відповідають установчим документам по створенню і функціонуванню парку [19,20,21].

Головними критеріями, що лягли в основу розробленої рекреаційної мережі є:

- розміщення в естетично привабливих ландшафтах;
- територіальна доступність (неподалік від основних доріг);
- відсутність в ландшафті рідкісних рослин;
- відсутність перетину з коридорами міграції тварин до водойм чи місць харчування.

Кожен із рекреаційних пунктів обладнаний місцем для розведення вогнища, альтанками, урнами для сміття, туалетами.

Відповідність рекреаційної мережі названим критеріям і виконання правил обладнання рекреаційних пунктів забезпечать зменшення:

- ризику виникнення пожеж;
- площинного засмічення території парку;
- площі витогування рослинного покриву;
- можливості заблукання рекреанта, у т. ч. потрапляння до заболочених водойм;
- ризику потрапляння рекреанта до заповідної зони парку;
- ризику зустрічі рекреанта з рідкісними чи небезпечними тваринами (кабан, лось, змії);
- ризику пошкодження унікальних та рідкісних рослин.

Але з такими правилами можливе виникнення рекреаційного навантаження через перебування великої кількості рекреантів на невеликій території.

На початку 2013 року парк отримав ліміти на використання природних ресурсів у межах НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік [22].

Тому важливо дослідити рекреаційне навантаження на природні ресурси НПП «Слобожанський» взявши за досліджену територію один із рекреаційних пунктів Володимирівського НДПОВ НПП «Слобожанський» та визначити відсоток використаних лімітів за 2013 рік.

Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП «Слобожанський» у 2013 р. проведено за допомогою маршрутних методів, з використанням ГІС-технологій та GPS обладнання. У ході дослідження основна увага приділялась визначенню кількості відвідувачів, виявленню засмічених та антропогеннозмінених ділянок.

Навантаження розраховувалось за методикою Генсирюка С. А. [23] з додатковими змінами та уточненнями. У якості тестової ділянки обрано 50 квартал Володимирівського НДПОВ НПП «Слобожанський», площею 30 га з рекреаційним пунктом площею 0,35 га. В ході спостережень 2 рази на тиждень в літній період рекреаційний пункт відвідують туристи та рекреанти і перебувають на ньому до 6 годин. Рекреаційне навантаження H_d визначаємо як:

$$H_d = (K_1 * K_2 * P_i) / P,$$

де: H_d – середньомісячне рекреаційне навантаження за день,

K_1 – відношення тривалості годин обліку до тривалості облікового дня (14 годин – 1 світловий день з 8 до 22 год.) і буде становити 6/14,

K_2 – відношення тривалості днів обліку до тривалості облікового періоду (1 місяць – 30 днів) для визначення середнього значення рекреаційного навантаження за місяць і буде становити 8/30,

P_i – середня кількість рекреантів, що облічили у i -му інтервалі часу (загальна кількість рекреантів на ділянці розділена на 8 днів обліку),

P – площа ділянки, га.

Результати наших спостережень та розрахунків наведені в роботі [25] показали,

що загалом середньорічне рекреаційне навантаження за 2013 рік на дослідженій ділянці становить 4,5 люд.-день/га.

Також під час спостережень було відзначено, що крім рекреаційного пункту інші ділянки 50 кварталу туристи не відвідували. Тому можна зазначити, що визначене рекреаційне навантаження розподіляється на весь квартал площею 30 га. За затвердженими лімітами на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік ліміт на 50 кв. становить 86 люд.-день на квартал.

Підводячи підсумки за результатами спостережень встановлено, що використано за рік 5,2 % ресурсів від встановлених лімітів. Максимальне рекреаційне навантаження в травні, червні та вересні, що становить 9,3%, 8,1% та 8,5 %, відповідно.

З часом кількість рекреантів на території парку постійно буде збільшуватись. Для того щоб розвивати туризм в парку та при цьому не перевищувати встановлені ліміти, не завдавати шкоди ґрунтовому та рослинному покриву необхідно зменшити рекреаційне навантаження. Для цього необхідно додатково обладнати рекреаційні пункти оглядовими майданчиками, дорожньо-алеійною системою з твердим покриттям. За необхідності – облаштувати наметові табори. Саме такі заходи по облаштуванню території зможуть допомогти врегулювати пересування рекреантів по парку.

Втілення в життя розробленої рекреаційної мережі протягом 2012-2013 року показали наступні зміни:

- кількість пожеж рівна 0.
- кількість сміття зменшилося на 30%.

При опитуванні місцевого населення та туристів про відпочинок визначено, що умови відпочинку для рекреантів покращилися на 70%, зустріч з плазунами (зміями) знизилася на 20%, але при цьому кількість плазунів на території парку не знизилась.

Висновки

1. Визначення екологічного стану національного природного парку «Слобожанський» необхідно проводити з урахуванням ландшафтного планування та із застосуванням вірно підібраних методів та підходів. Це дасть змогу об'єктивно провести дослідження

ландшафтних територій та підібрати природоохоронні заходи для покращення існуючого становища природних ландшафтів природно-заповідних територій.

2. Досліджуючи рекреаційне навантаження на природні комплекси парку, вста-

новлено, що за 2013 рік використано 5,2 % ресурсів від встановлених лімітів. Максимальне рекреаційне навантаження виявлено в травні, червні та вересні. Облаштування рекреаційних пунктів дає змогу швидше

визначити місця знаходження рекреантів, можливі спалахи вогнищ, потрапляння перехожих в заповідну зону парку, втоптування рослинності, пошкодження рідкісних рослин.

Література

1. Краснов А. Н. Рельеф, растительность и почвы Харьковской губернии / А. Н. Краснов. – Х.: Типография Зильберберга, 1893. – 141с.
2. Сладковский И. В. Природа края как арена сельского хозяйства / И. В. Сладковский. – Х.: Адольф Дарре, 1915 – 216с.
3. Федорковский А. С. Природа и население Слободской Украины. Харьковская губерния. Пособие по родиноведению. / А. С. Федорковский, Д. К. Педасев, В. Г. Аверин, В. И. Талиев, Н. Ф. Сумцов и др. – Х.: Печатное дело, 1918. – 342с.
4. Клімов О. В. Природно-заповідний фонд Харківської області / О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова [та ін.]. – Х.: ВД «Райдер», 2005. – 304 с.
5. Джон Девис, Гордон Клэридж О свойствах водно-болотных угодий / Джон Девис, Гордон Клэридж. – М.: Wetlands International, 2000. – 64с.
6. Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны: материалы междунар. научно-практ. семинара. Минск, 30 сентября – 1 октября 2009 г. / Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2009. – 256с.
7. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 239с.
8. Бобра Т. В. Ландшафтные основы территориального планирования : учебн. пособие / Т. В. Бобра, А. И. Лычак. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 172 с.
9. Максименко Н. В. Ландшафтно-екологічне планування як засіб створення екологічного каркасу території Харківської області / Н. В. Максименко, Р. О. Квартенко // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2012. – № 1-2. – С.66-70.
10. Викторов А. С. Рисунок ландшафта / А. С. Викторов. – М.: Мысль, 1986. – 179с.
11. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Т. 1: монографія: у 2-х т. / М. Д. Гродзинський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – Т.1. – 431 с.
12. Костріков С. В. Геоінформаційний підхід до визначення фрактальних характеристик природно-антропогенного довкілля/С. В. Костріков, Н. В. Максименко // Фізична географія та геоморфологія. Міжвідомчий наук. зб. – К., 2010.– Вип. 4(61) – С. 20-35.
13. Максименко Н. В. Методи багатовимірної статистики для вирішення проблем ландшафтного планування./Н.В. Максименко, А.А. Клещ// Еволюція та антропогенізація ландшафтів передгірських та гірських територій: матеріали міжнар. наук. конф. Чернівці – 2012. – С. 73-75.
14. Некос В. Е. Основы радиофизической географии: Учебное пособие./В. Е. Некос. – Х.: ХГУ. 1986. – 120с.
15. Miller D. H. The factor of scale: ecosystem, landscape mosaic? And region// Sourcebook on the Enviroment: A Guide to the Literature / K.A. Hammond, G. Macinko, B. Fairchild (eds.) – Chicago: University of Chicago Press, 1978. – P. 63-88.
16. Максименко Н. В. Методичні підходи до оцінки ландшафтної мозаїчності території / Н. В. Максименко. // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2013. – № 1-2. – С. 28-33.
17. Гуцуляк В. М. Геохімія ландшафту: навчальний посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: ЧДУ, 1994. – 82 с.
18. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навчальний посібник / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: ТОВ «Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
19. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 22.06.2009р. №330 – К., 2009. – 4 с.
20. Положення про національний природний парк «Слобожанський». Затверджено наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.09.201р. № 362 – К., 2011. – 16 с.
21. Проект створення національного природного парку «Слобожанський». Український науково-дослідний інститут екологічних проблем.– Х.,2009. – 126 с.
22. Ліміти на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік. Затверджено заступником Міністра екології та природних ресурсів України від 25.01.2013р. № 708/09/3-2013
23. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов./ С. А. Генсирук, М. С. Нижняк. – К.: Урожай, 1987. – 246 с.
24. Квартенко Р. О. Особливості фізико-географічного районування в національному природному парку «Слобожанський» / Р. О. Квартенко, В. О. Горяїнова //Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства: зб. тез III міжвузівської наук. конф. з міжнародною участю 11 - 12 жовтня 2012 року. – Умань – 2012. – С.96-98.
25. Шумілова А. В. Рекреаційне навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський» / А. В. Шумілова, Н. В. Максименко // Охорона довкілля: зб. наук. праць X Всеукр. наук. Талівських читань, 17-18 квітня 2014 року. – Х.:ХНУ, 2014. – С. 290 – 294.

Надійшла до редколегії 23.03.2014

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

УДК 574.64:504.064

О. М. КРАЙНЮКОВ, д-р. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
alkraynukov@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНОЇ МЕТОДОЛОГІЇ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ НОРМАТИВІВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АКВАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ

Розглянуто питання залучення конструктивно-географічної методології системного поєднання ландшафтного та екологічного підходів при обґрунтуванні і практичному впровадженні норм екологічно допустимих антропогенних навантажень на аквальні ландшафти.

Створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальних ландшафтів - поверхневих водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибосподарського водокористування.

Ключові слова: аквальні ландшафти, ландшафтний підхід, екологічний підхід, екологічний норматив, нормування антропогенного забруднення

Крайнюков А. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ МЕТОДОЛОГИИ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ НОРМАТИВОВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АКВАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Рассмотрены вопросы привлечения конструктивно-географической методологии системного сочетания ландшафтного и экологического подходов при обосновании и практическом внедрении норм экологически допустимых антропогенных нагрузок на аквальные ландшафты.

Создано научно-методическое обеспечение нормирования антропогенного загрязнения аквальных ландшафтов - поверхностных водных объектов экологически опасными химическими веществами путем усовершенствования алгоритма и процедуры установления нормативов экологически безопасного водопользования и разработки национального Перечня предельно допустимых концентраций веществ для воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования.

Ключевые слова: аквальные ландшафты, ландшафтный подход, экологический подход, экологический норматив, нормирование антропогенного загрязнения

Krainiukov A. N. USING OF STRUCTURALLY-GEOGRAPHICAL METHODOLOGY IS FOR ESTABLISHMENT OF NORMS OF ANTHROPOGENIC CONTAMINATION OF AQUATIC LANDSCAPES

In-process the considered questions of bringing in of structurally-geographical methodology of system combination of landscape and ecological approaches are at a ground and practical introduction of norms ecologically possible anthropogenic loading on aquatic landscapes.

The scientifically-methodical providing of setting of norms of anthropogenic contamination of aquatic landscapes is created - superficial water objects ecologically by dangerous chemicals by the improvement of algorithm and procedure of establishment of norms ecologically safe water consumption and development of national List maximum of possible concentrations of substances for water of water objects of water consumption.

Keywords: aquatic landscapes, landscape approach, ecological approach, ecological norm, setting of norms of anthropogenic contamination

Вступ

Постановка проблеми. У сучасних умовах технічної і енергетичної оснащеності суспільного виробництва, коли внаслідок господарської діяльності антропогенне забруднення і його шкідливий вплив на при-

родні ландшафти призвело до глибоких змін стану навколишнього природного середовища, має проводитись відповідна екологічна політика щодо забезпечення раціонального використання природних ресурсів

та підтримання нормального функціонування наземних і водних геосистем.

Здійснення ефективного природокористування значною мірою залежить від ступеня досконалості екологічного управління, важливою складовою якого є встановлення норм – величин інтенсивності антропогенно-техногенного впливу на природні ландшафти, дотримання яких повинно забезпечувати збереження їх середовищета ресурсовідновлюючих функцій. Найбільш екологічно небезпечним фактором шкідливого впливу на природні ландшафти є їх забруднення відходами, які утворюються в процесі виробничої діяльності підприємств різних галузей економіки. Науково-технічними основами управління якістю компонентів навколишнього середовища, що підлягають антропогенному тиску, є сукупність наукових знань, методів і технічних засобів, використання яких дозволяє найкращим чином, з позицій природоохоронних критеріїв, досягти цілі управління – забезпечення сприятливого для функціонування наземних і водних екосистем та здоров'я людей екологічного стану природних ландшафтів. Отже, об'єктом управління є якість природних ландшафтів; предметом управління – доведення об'єкта до стану, що відповідає екологічним, соціальним і економічним вимогам на рівні, які виражаються нормами якості і обмежують допустимі параметри їх змін.

Одним із видів природокористування є використання водних об'єктів для задоволення потреб населення і різних галузей економіки. В Україні основним документом, що регламентує здійснення водної політики, є Водний кодекс України (1995),

Результати дослідження

В умовах антропогенного навантаження на природні ландшафти головною рисою географічної науки є використання методології поєднання ландшафтної та екологічної підходів при обґрунтуванні і практичному впровадженні норм антропогенного навантаження на природні ландшафти.

У результаті взаємодії суспільства і природи формуються складні системи – природно-антропогенні ландшафти, в яких взаємопов'язані природні суспільно обумовлені антропогенно-техногенні елементи. Це - особливий тип географічних систем,

який відповідними статтями встановлює нормативи у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів. До них, поряд з іншими, відносяться нормативи екологічної безпеки – гранично допустимі концентрації (ГДК) речовин для води водних об'єктів різних видів водокористування. При цьому величина ГДК приймається як обов'язків норматив.

На території України відповідно до Постанови Верховної Ради України від 12.09.91р. №1545-ХІІ чинний Перелік рибогосподарських ГДК речовин, розроблених Головривбодом СРСР у 1990 році, який за низкою ознак є недосконалим і потребує суттєвого доопрацювання. Крім того, Методичні рекомендації з встановлення рибогосподарських ГДК, що розроблялись для використання в умовах колишнього СРСР, також потребують удосконалення з метою урахування можливостей лабораторій, які спроможні виконувати дослідження щодо встановлення нормативів ГДК речовин. У першу чергу це стосується нормативів для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування, оскільки вони за своєю суттю наближені до екологічних нормативів.

В умовах інтенсифікації виробничої діяльності підприємств різних галузей економіки та безконтрольного застосування при введенні нових технологій із застосуванням в якості сировини різних хімічних сполук, для яких не встановлено нормативи ГДК, що є наслідком відсутності будь-яких методичних документів, регламентуючих порядок їх встановлення, виникає гостра необхідність в упорядкуванні нормативної бази, необхідною для розробки нормативів екологічної безпеки водокористування.

які є об'єктом охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

В якості основної одиниці класифікації природно-антропогенних ландшафтів приймається їх функціональна спрямованість, яка пов'язана з видом природокористування. У порядку загального збільшення інтенсивності природокористування і, як наслідок, глибини порушення природних властивостей ландшафтів, водогосподарські ландшафти знаходяться на 3 місці із 10 [1].

На відміну від інших природно-антропогенних ландшафтів, які сформувались на базі зосередження сировинних і трудових ресурсів, водогосподарські ландшафти займають всю територію України, оскільки жодна сфера господарської діяльності і життя населення неможливі без використання води. Водогосподарський комплекс має сировинну базу – водні ресурси і тільки йому притаманний виробничий процес підготовки води для різних видів водокористування з метою оптимального задоволення потреб населення і різних галузей економіки.

Згідно з гідрологічним аналізом [2], на території України, поряд з наземними, виділено природні та антропогенні територіальні аквальні комплекси – водотоки і водойми суші, тобто поверхневі водні об'єкти.

Аналіз літературних джерел показав, що поверхневим водам, як об'єктам геоecологічних досліджень, присвячено значну кількість наукових праць, в яких русла річок розглядаються як найбільш активна і динамічна структура річкових басейнів [3-5]. Так, Г. І. Денисик ландшафти русел річок відносять до особливого класу водних ландшафтів, специфічність яких визначається безперервним поновленням речовини – води, а регіональні відмінності зумовлені характером літогенної основи, гідрологічним режимом, специфікою суміжних ландшафтів та впливом антропогенних факторів [5].

На думку ряду авторів [6,7], серед розмаїття природних систем існують геосистеми, системоутворюючим елементом яких є потоки речовини та енергії, що визначають процеси метаболізму. Як відомо, до ланок матеріально-енергетичного обміну відносяться потоки вологи, які в силу своєї мобільності і розчинюючої здібності служать каналами зв'язку між природними компонентами. До таких геосистем відносяться річкова мережа та річкові басейни.

У ряді робіт [8,9], присвячених річковим басейнам, як об'єктам ландшафтно-ecологічних та ландшафтно-геохімічних досліджень, висвітлюються різні аспекти їх функціонування і ролі у протіканні процесів розповсюдження і міграції забруднюючих речовин у компонентах ландшафту.

У роботах [10-12] відзначається, що при проведенні геоecологічних досліджень

необхідно враховувати прямі та зворотні зв'язки між флювіальним рельєфом та гідрологічним режимом водного потоку, а також похил, форму та орієнтованість схилів, швидкість наростання порядків річок тощо.

При розгляданні структурної мережі флювіального рельєфу водозбору у роботах [13-15] підкреслюється, що модель руслової мережі описує водозбір в якості особливого класу «керуючих систем», а водозбірний басейн можна розглядати як геосистему, що виявляє здатність до самоорганізації, оскільки основні характеристики флювіальної мережі водозбору визначаються здатністю самовпорядкування в межах субводозборів нижчих порядків.

У багатьох роботах розглядається проблема структурної неоднорідності, цілісності та взаємозв'язків у річкових геосистемах [3,16,17]. Зокрема, Ф. М. Мільков підкреслює, що вивести для басейну річки, як природного комплексу, загальні закономірності занадто складно через його регіональну неоднорідність, яка проявляється в належності території басейну до різних одиниць фізико-географічного районування, при цьому регіональна неоднорідність доповнюється типологічною. Вона обумовлена закономірною зміною ландшафтних комплексів від зовнішньої вододільної межі басейну до його найбільш активної зони – русла річки.

Річка разом з заплавою є структурними частинами річкового басейну з продольними парагенетичними взаємозв'язками, вони характеризуються найбільшою чутливістю та вразливістю до впливу господарської діяльності у зв'язку з залежністю стану кожної ділянки водного потоку від суміжних вищерозташованих (за течією річки) при одночасному впливі на нижчерозташовані. Тому важливого значення набуває попередження можливого забруднення річкових вод промисловими та побутовими відходами [16].

При дослідженні природних ландшафтів, зокрема, річкових геосистем, за функціональним принципом та впливу на них антропогенних факторів особлива увага приділяється геохімічному аспекту [18-23]. Так, у роботі [19] підкреслюється, що вододіли, схили, долини і водотоки – це не ізольовані ділянки території, а тісно пов'язані між собою міграцією елементів частини

цілого – геохімічного ландшафту. При цьому системність геохімічного ландшафту забезпечується за рахунок об'єднання елементарних ландшафтів, пов'язаних міграцією речовин. Елементарні ландшафти (за М. А. Глазовською - елементарні ландшафтно-геохімічні системи, 1981) включають атмосферу, ґрунти, поверхневі і ґрунтові води та літосферу – трифазні тіла (газове, рідке, тверде), а також особливу четверту фазу – живу речовину. Елементарні ландшафтно-геохімічні системи об'єднуються в каскадні ландшафтно-геохімічні системи.

Поверхневі води як один із блоків елементарної ландшафтно-геохімічної системи, у складі каскадної ландшафтно-геохімічної системи представлено як гетерономна аквальна ландшафтно-геохімічна система, що дозволяє поверхневі води віднести до аквальних ландшафтів.

Певного розвитку методологічні основи ландшафтно-геохімічних досліджень геосистем набули у роботах Гуцуляка В. М [24-26]. Зокрема, у роботі [24] автор відзначає, що в основі виділення каскадних ландшафтно-геохімічних систем лежить басейновий принцип, вони являють собою цілісні утворення, в межах яких основну системоутворюючу роль відіграють потоки речовини від верхніх рівнів рельєфу до нижніх. Автор підкреслює, що каскадні ландшафтно-геохімічні системи використовуються в якості об'єктів геоecологічних досліджень при здійсненні оцінки екологічного стану водозбірних басейнів.

Отже, річковий басейн і річкова мережа є дуже прийнятними об'єктами для ландшафтознавчого пізнання: по-перше, тому що визначення меж та ієрархії басейнів є об'єктивною процедурою, по-друге, хоча безпосереднім фактором формування річкової мережі, й відповідно басейнів, є концентрований поверхневий стік води, річкову мережу можна розглядати як кінцеву ланку процесу взаємодії кліматичних, гідрологічних і геоморфологічних факторів, як своєрідний інтегральний показник цієї взаємодії. Іншими словами, річкова мережа та річкові басейни є утвореннями ландшафтними і зручними територіальними одиницями менеджменту природних ресурсів і охорони навколишнього природного середовища [27].

Концептуальні положення конструктивної географії щодо нормування антропогенного забруднення природних ландшафтів та пріоритетності встановлення норм детально розглядаються у роботах В. С. Преображенського [28] та М. Д. Гродзинського [29,30]. Зокрема, відзначається, що існує ряд загальних принципів охорони навколишнього природного середовища, які повинні дотримуватися в процесі будь-якої господарської діяльності. Одним із основних принципів є охорона ландшафтів шляхом здійснення природоохоронної діяльності з метою збереження їх середовище- та ресурсовідтворюючих здібностей, при цьому пріоритет повинен віддаватися заходам з попередження впливів, здатних викликати негативні наслідки - легше попередити, ніж лікувати. Одним із таких заходів є обмеження забруднення природних ландшафтів шляхом встановлення нормативів.

При використанні ландшафтно-геохімічної концепції необхідно враховувати подвійність суб'єкт-об'єктних відносин. Якщо ландшафт розглядається як природно-антропогенна геосистема, в якій господарська діяльність є однією з підсистем, то аналізується антропогенне навантаження на геосистему, що виникає під впливом господарської діяльності. У даному випадку геосистема виступає як об'єкт, а джерело забруднення геосистеми розглядається в якості активного суб'єкта.

Найважливішим принципом розробки нормативів є їх ландшафтний, геосистемний характер. Звідси найбільша увага повинна бути приділена використанню ландшафтного підходу при розробленні норм антропогенно-техногенного навантаження на ландшафти.

Дотримання норм не повинно порушувати ні окремих властивостей компонентів, ні ландшафту в цілому. Цього можна досягти як шляхом розробки норм для окремих властивостей компонентів ландшафту так і за допомогою врахування проявів синергізму, взаємодії речовин.

Норми – це один із найважливіших засобів управління природоохоронною діяльністю. Без норм не може бути ні управління, ні планування, ні проектування, ні контролю за будь-якими заходами. Норми – категорія соціально-економічна. Вони завжди виступають як компроміс між бажаним

і економічно можливим. При введенні норм і їх обґрунтуванні доводиться враховувати реальні можливості існуючого етапу розвитку господарства. Наприклад, для збереження первинних якостей води необхідно виключити скиди стічних вод у водні об'єкти. Але, оскільки економічно, а часом і технологічно в короткий час це не вдається зробити, доводиться вдаватися до введення норм гранично допустимих концентрацій в них речовин [28].

При цьому слід відзначити, що гранично допустимі концентрації (ГДК) встановлюються експериментально шляхом використання в якості біотесторів живих організмів: при встановленні ГДК речовин для води водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування – представників теплокровних тварин; при

встановленні ГДК речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування – представників біоценозу водної екосистеми.

У зв'язку з цим, на основі залучення методології конструктивної географії поєднання ландшафтного та екологічного підходів створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів – поверхневих водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування [31].

Висновки

1. Важливим принципом охорони природно-антропогенних ландшафтів, як особливо складних і цілісних утворень, є збереження їх середовище- та ресурсовідновлювальних здатностей, тому при вирішенні проблеми раціонального природокористування важливого значення набула конструктивно-географічна методологія, заснована на поєднанні ландшафтного (визначення просторової та часової організації геосистем) та екологічного (дослідження функціональних зв'язків між живими організмами та абіотичними факторами) підходів.

2. Одним із видів природокористування є використання поверхневих вод для задоволення потреб населення і різних галузей економіки у водних ресурсах. Поверхневі води є важливою складовою аквальної ландшафтів України. Україна відноситься до найменш забезпечених водою країн у Європі. В той же час антропогенне навантаження на аквальні ландшафти перевищує їх здатність до самовідновлення, внаслідок чого більшість водних об'єктів основних річкових басейнів України знаходиться у критичному стані. Це свідчить про недосконалість системи екологічного управління у галузі використання і охорони водних ресурсів та необхідність його удосконалення шляхом запровадження принципово нових підходів до вирішення проблеми гармонізації антропоцентричної і біоцентричної складових при визначенні норм екологічно допустимих антропоген-

них навантажень на аквальні ландшафти. Обмеженню подальшого забруднення аквальної ландшафтів може сприяти інтеграція конструктивно-географічного та екологіко-токсикологічного напрямів досліджень.

3. Принципово новим підходом до нормування антропогенного забруднення водних об'єктів є використання для цього однієї з важливих властивостей води – її токсичності, яка визначається методом біотестування, що дає можливість отримати інтегральну характеристику токсичної дії всіх присутніх у воді забруднюючих речовин на стан біоценозу водних об'єктів, що відповідає європейським принципам у галузі водної політики стосовно визначального значення біотичної складової в забезпеченні стійкого функціонування водних екосистем та конструктивно-географічній методології визнання біоти як системоутворюючого компонента природних ландшафтів.

4. На основі залучення методології конструктивної географії поєднання ландшафтного та екологічного підходів створено науково-методичне забезпечення нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів шляхом удосконалення алгоритму і процедури встановлення нормативів екологічно безпечного водокористування та розроблення національного Переліку гранично допустимих концентрацій речовин для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування.

Література

1. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании/ П. Г. Шищенко. – К.: Фотосоциосентр, 1999. – 284 с.
2. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические исследования. К.: Наукова думка, 1990. – 108 с.
3. Мильков Ф. Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность/ Ф. Н. Мильков. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1986. – 328 с.
4. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: Монографія/ Г. І. Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292с.
5. Денисик Г. І. Речные ландшафты Юго-Запада СССР/ Г. И. Денисик.// География и природные ресурсы. – 1985. – №4. – С. 89-94.
6. Гвоздецкий Н. А. Физико-географические комплексы и практическое значение их изучения/ Н. А. Гвоздецкий.// Вестн. Моск. ун-та. – 1982. – Сер. 5. – № 2. – С. 22-29.
7. Ретеюм А. Ю. Физико-географические исследования и системный подход/ А. Ю. Ретеюм.// Системные исследования. – М.: Наука, 1972. – С.90-110.
8. Сергин С. Я. Бассейновый принцип природопользования/ С. Я. Сергин.// Вопросы истории и теории физической географии. – Саратов: Изд. Саратов. ун-та, 1981. – С.31 - 39.
9. Антипов А. Н. Речные бассейны как полигоны экологического мониторинга/ А. Н. Антипов.// Опыт и методы экологического мониторинга. – Пущино, 1978. – С. 22-26.
10. Костріков С. В. Гідролого-геоморфологічний підхід до дослідження водозбірної організації флювіального рельєфу/ С. В. Костріков.// Український географічний журнал. – 2006. – №3 – С. 46-54.
11. Костріков С. В. Місце фрактального моделювання флювіального рельєфу в просторовому гідролого-геоморфологічному аналізі водозборів/ С. В. Костріков.// Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія: екологія. – 2006. – №722 – С. 39-48.
12. Ковальчук І. П. Комплексний аналіз стану речних систем, їх функціонування і розвитку трансформаційних процесів. Режим доступу www.channel2012.ru/statyi/Kovalchuk.doc.
13. Костріков С. В. Дослідження самоорганізації флювіального рельєфу на засадах синергетичної парадигми сучасного природознавства: монографія / С. В. Костріков, І. Г. Черваньов. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – 144 с.
14. Ласточкин А. Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (геотопология, структурная география и общая теория систем)/ А. Н. Ласточкин. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2002. – 762 с.
15. Черваньов І. Г. Флювіальні геоморфосистеми/ І. Г. Черваньов, С. В. Костріков, Б. Н. Воробйов. – Х.: В-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2006. – 322 с.
16. Мильков Ф. М. Бассейн реки, как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования/ Ф. М. Мильков.// География и природные ресурсы. – 1981. – №4. – С. 11-18.
17. Ретеюм А. Ю. Физико-географическое районирование и выделение геосистем/ А. Ю. Ретеюм.// Вопросы географии. – 1975. – № 98. – С. 5-27.
18. Хомич А. А. Элементарный ландшафт как основная природная единица при изучении техногенных трансформаций/ А. А. Хомич.// Вопросы геологии Белоруссии. – Минск, 1974. – С. 23-29.
19. Перельман А. И. Геохимия ландшафта/ А. И. Перельман. – М.: Высш. шк., 1975. – 342с.
20. Глазовская М. А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу/ М. А. Глазовская.// Биогеохимические циклы в биосфере. – М.: Наука, 1976. – С. 99-118.
21. Кадацкая О.В. Гидрохимическая индикация ландшафтной обстановки водосборов/ О. В. Кадацкая. – Минск.: Наука и техника, 1987. – С. 14-17.
22. Хильчевский В.К. Оценка эколого-гидрохимического состояния природных вод Украины/ В. К. Хильчевский.// Водные ресурсы. – 1994. – Т.21. – № 2. – С. 182-188.
23. Хильчевский В. К. Экологические аспекты выноса с речным стоком химических веществ в водные объекты бассейна Днепра/ В. К. Хильчевский, Р. В. Хильчевский, М. С. Гороховская.// Водные ресурсы. – 1999. – Т. 26. – № 4. – С. 506-511.
24. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект/ В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
25. Гуцуляк В. М. Оцінка екологічної ситуації в ландшафтних комплексах (загальні підходи та методичні прийоми)/ В. М. Гуцуляк, В. Б. Присакар.// Україна: географічні проблеми сталого розвитку. 36. наук, праць. В 4-х т. – К.: ВТЛ Обрії, 2004. – Т 1. – 193-199.
26. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект/ В. М. Гуцуляк. – Чернівці: ТОВ «Видавництво «Наші книги»», 2009. – 312 с.
27. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Монографія/ М. Д. Гродзинський. – К., 2005. – Т.1.
28. Преображенский В. С. Основы ландшафтного анализа/ В.С. Преображенский, Т. Д. Александрова, Т. П. Куприянова. – М.: Наука, 1988. – 192с.
29. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень/ М. Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
30. Гродзинський М. Д. Екологічні пріоритети як кількісні оцінювальні категорії / М. Д. Гродзинський. // Вісник ХНУ. Сер.: Екологія. – №944. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011. – С 7-12.
31. Науково-методичні основи нормування антропогенного забруднення аквальної ландшафтів: монографія / О. М. Крайнюкові; за ред. А. В. Гриценка, А. М. Крайнюкової. – Х. : Екограф, 2013. – 260 с.

Надійшла до редколегії 20.05.2014

УДК 911 + 725.94

Т. Н. АЛЕКСЕЕВА, канд. геогр. наук, доц., **И. А. СОЛОШИЧ**, канд. пед. наук, доц.

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина

E-mail: ecol@kdu.edu.ua

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ АГРОЦЕНОЗОВ НА ПРИМЕРЕ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Обоснован методический прием комплексной оценки состояния почв фермерских хозяйств Кременчугского, Семеновского, Глобинского районов Полтавской области. Проанализированы геолого-геоморфологические, климатические, ландшафтно-геохимические условия районов исследования на основе анализа групп факторов: природных, геохимических и антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: почвы, агроценоз, нитраты, тяжелые металлы, экологическое зонирование

Алексеева Т. М., Солошич И. О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ АГРОЦЕНОЗІВ НА ПРИКЛАДІ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Обґрунтовано методичний прийом комплексного оцінювання стану ґрунтів фермерських господарств Кременчуцького, Семенівського, Глобинського районів Полтавської області. Проаналізовано геолого-геоморфологічні, кліматичні, ландшафтно-геохімічні умови районів дослідження на основі аналізу груп факторів: природних, геохімічних і антропогенного навантаження.

Ключові слова: ґрунти, агроценоз, нітрати, важкі метали, екологічне зонування

Alekseeva T. M., Soloshich I. O. RESEARCH OF ENVIRONMENTAL STATUS OF AGROCENOSIS SOIL ON THE EXAMPLE OF POLTAVA REGION

The methodological procedure of comprehensive evaluation of soils of farms in Kremenchugskiy, Semenivskiy and Hlobynskyy districts of Poltava region is substantiated in the work. The analysis of geological and geomorphological, climatic, landscape-geochemical conditions have been carried out in the districts by analyzing groups of factors, as: natural, geochemical and anthropogenic pressures.

Keywords: soil, agrocenosis, nitrates, heavy metals, environmental zoning

Введение

На современном этапе исторического развития перед человеческим обществом стоит важная задача – обеспечение людей продуктами питания. Основным средством производства сельского хозяйства являются земельные ресурсы, от их плодородия зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время распаханность сельскохозяйственных угодий в Украине является самой высокой в Европе. Нарушение сбалансированности отдельных элементов агроландшафтов, в том числе соотношения площадей пашни, природных угодий, лесных и водных ресурсов, усложнение социально-экономической ситуации, привело к существенной деградации агроландшафтов и почвенного покрова. Это, в свою очередь, оказывает негативное влияние на поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир, здоровье человека. По этой причине возникает необходимость в оптимизации землепользования и охране почв – этого уникального незаменимого природного ресурса, накопителя солнечной энергии, основы жизни растений, животных и человека. В связи с этим изучение состояния

почвенного покрова, разработка новых приемов рационального землепользования, методов охраны почв агроценозов имеют исключительно важное природоохранное, социальное и практическое значение.

Как показали проведенные ранее исследования, среди основных антропогенных изменений почв важное место занимают их загрязнения тяжелыми металлами, нитратами, изменение кислотно-щелочной обстановки, разрушение вследствие эрозии [1-5].

Для изучения экологического состояния почв используется целый комплекс методов, в том числе, геохимические [6]. Геохимические показатели имеют важное значение, поскольку влияют на интенсивность миграции и накопление химических соединений в почвах, что, в конечном итоге, определяет плодородие почв. Для глубокого анализа экологического состояния почвенного покрова и научно обоснованной стратегии использования и охраны земель возникает необходимость в дополнении данных почвенно-геохимического мониторинга другими показателями состояния почв и их суммарной оценке.

Целью данной работы является обобщение методического подходов к комплексному анализу экологического состоя-

Методика

Предлагаемый методический прием использовался при изучении состояния почв агроценозов Кременчугского, Семеновского, Глобинского районов Полтавской области.

На первом этапе работы проводилось изучение физико-географических условий района исследований на основе анализа картографических, статистических, литературных данных.

Антропогенное воздействие на почвы сельскохозяйственных земель оценивалось на основе анализа статистических данных, предоставленных управлениями фермерских хозяйств.

Результаты и обсуждение

На первом этапе работ проанализированы физико-географические условия выше перечисленных районов, в том числе, геолого-геоморфологические, климатические, ландшафтно-геохимические.

Среди геолого-геоморфологических факторов особенно важное значение имеют гипсометрические характеристики. Рельеф местности является определяющими в формировании элювиальных, супераквальных и субаквальных ландшафтов и влияет на направленность ландшафтно-геохимических потоков, что, в конечном итоге, формирует зоны накопления загрязняющих веществ в почвах.

Важным фактором самоочищения от техногенных веществ в ландшафте является ветровой режим. Данный фактор особенно важен, когда рядом с исследуемым районом расположен источник загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в том числе, промышленный город.

Ландшафтно-геохимические условия характеризуют кислотно-щелочную обстановку, окислительно-восстановительный потенциал почв, являющиеся определяющими при формировании ландшафтно-геохимических барьеров, которые, в свою очередь, влияют на степень подвижности отдельных химических соединений, а значит, и на контрастность распределения их в ландшафте [7].

На следующем этапе исследования анализировалось антропогенное влияние фермерских хозяйств на состояние почв и окружающей среды в целом. Для этого изучались особенности технологии выращивания растений, в том числе специализация

почв агроценозов для проведения экологического зонирования с целью оптимизации землепользования и охраны почв.

Исследование состояния почв проводилось на основе материалов паспортизации земель фермерских сельскохозяйственных предприятий.

Некоторые показатели, такие как кислотность почв и содержание гумуса, определялись экспериментальным путем в почвенных образцах, отобранных в районах исследования.

Для проведения экологического зонирования разработана структура базы данных, куда вносились оценки воздействия экологически значимых факторов, выраженные в баллах.

хозяйства, использование сельскохозяйственной техники, органических и минеральных удобрений, пестицидов.

Изучение агрохимического влияния на почвы позволяет объяснить повышенное содержание нитратов, соединений фосфора в почве. Как известно из ранее проведенных исследований [2], источником некоторых тяжелых металлов являются минеральные удобрения.

Специализация хозяйства определяет степень агрофизической нагрузки на почвы, поскольку различные сельскохозяйственные культуры (посевные и пропашные) требуют различного ухода за собой. В конечном итоге активные агрофизические нагрузки на почву приводят к ее уплотнению, нарушению ценной комковато-зернистой структуры черноземов, от которой зависит водо- и воздухопроницаемость. Плотная упаковка почвенных частиц ухудшает условия аэрации почв и нарушает сложившееся в ней окислительно-восстановительное равновесие, которое является одним из определяющих условий формирования самой ценной ее части – гумуса.

Пристального внимания, по мнению авторов, заслуживает изучение документации по вопросу о пространственном распределении посевов различных сельскохозяйственных культур в пределах земельных угодий фермерских хозяйств. Как отмечено в ранее проведенных работах, научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур является результативным методом рационального землепользования, который препятствует истощению почв, смягчает стремительный антропогенный

натиск на почвенный покров и агроландшафты в целом.

Основной этап исследования посвящен изучению экологического состояния почв. Важнейшим экологическим показателем почв является актуальная кислотность. Причиной повышения показателя рН, в первую очередь, может быть использование минеральных удобрений, поскольку они являются физиологически кислыми соединениями, поэтому зоны повышенной кислотности могут частично соответствовать территориям, где в почву вносились минеральные удобрения. Вторым важным фактором, определяющим показатель рН почв в сельскохозяйственном районе, могут быть кислотные дожди. В связи с этим важно проанализировать расположение хозяйства по отношению к другим антропогенным объектам. Следует отметить, что данный фактор не объясняет изменений кислотности на территории небольших фермерских хозяйств, однако, является определяющим для всего района исследования в целом. Распределение актуальной кислотности зависит и от рельефа местности: подвижный ион водорода будет активно накапливаться в пределах субаквального ландшафта.

В ходе исследований в пределах фермерских хозяйств Кременчугского, Семёновского, Глобинского районов Полтавской области отобрано 105 образцов почв.

Показатель актуальной кислотности определялся по стандартной методике. Как показали проведенные работы, приблизительно 30 % экспериментального материала характеризуется повышенной кислотностью с показателем рН=4,5-5, что соответствует категории «слабокислые почвы». Такие участки в пределах земельных угодий фермерских хозяйств часто приурочены к отрицательным формам рельефа. Выявлено, что на земельных угодьях хозяйств часто отсутствуют лесополосы, что активизирует поверхностный сток и усиливает геохимическую контрастность в агроландшафте. Изучение документации позволяет сделать заключение, что в большинстве таких районов использовались минеральные удобрения – аммиачная селитра и простой суперфосфат – в количестве 13-15 кг на гектар. Следует отметить, что большая часть территории исследования характеризуется показателем рН в пределах нормы (рН = 5-6), и соответствует категориям кислотности почв «близкие к нейтральным» и «слабощелочные», что можно объяснить высоким показателем буферности черноземных почв.

Наряду с актуальной кислотностью экологически значимым показателем состояния почв является их гумусность. Содержание гумуса в почве свидетельствует не только о ее плодородии, но и о биологической активности микроорганизмов, интенсивности почвообразовательного процесса. Органическое вещество в почве определяет прочность ее структуры, а значит, и устойчивость ко всем видам эрозии, механические свойства почвы, фильтрационные ее особенности, режим ее аэрации, окислительно-восстановительные условия. Негативной особенностью современности является стремительная дегумификация, которая происходит вследствие полного изъятия биомассы с сельскохозяйственных угодий. Выводы о степени дегумификации следует делать на основе сравнения с фоновыми показателями, для чего проведены фоновые исследования в пределах регионального ландшафтного парка «Кременчугские плавни». При анализе гумусности следует учесть тот перечень сельскохозяйственных культур, на которых специализируется фермерское хозяйство, поскольку различные сельскохозяйственные растения определяют различную степень агрофизического воздействия на почву. На показатель гумусности влияет и кислотность почв, так как повышение рН вызывает декальцинацию почв. Результаты исследований целесообразно сопоставить с данными об использовании минеральных удобрений, которые тормозят микробиологическую деятельность и замедляют процесс почвообразования. Количество гумуса определялось с помощью метода Тюрина. Экспериментальная обработка почвенных образцов показала низкий уровень гумуса в почвах. Минимальные количества гумуса (1,8-1,9 %) отмечались в хозяйствах, где интенсивно использовались минеральные удобрения, пестициды, отсутствовали лесополосы, наблюдалась повышенная кислотность почв, преобладали пропашные культуры над посевными. Максимальные потери гумуса в 2,3 раза выявлены в 12 % исследовательского материала. 88 % почвенных образцов характеризуются содержанием гумуса в интервале от 2-2,5 %, что ниже фоновых показателей в 2,1-1,7 раза. Данная ситуация, сложившаяся в Полтавской области, вызывает опасение, учитывая максимально возможную скорость понижения концентрации гумуса 0,2 % за 10 лет [8].

При анализе экологического состояния почв агроценозов важным является

изучение содержания нитратов в почве. Заключение об их накоплении в почве делалось на основе сравнения с фоновыми показателями. Как уже отмечалось ранее, избыток нитратов неблагоприятно влияет на деятельность микроорганизмов, участвующих в почвообразовательном процессе [8]. Известно, что избыток нитратов накапливается в сельскохозяйственной продукции, вызывает в организме человека целый ряд заболеваний, поэтому исследование имеет медицинский аспект.

Изучение загрязнения почв нитратами целесообразно проводить сопоставляя показатели их концентрации с данными о внесении азотных удобрений, видах возделываемых сельскохозяйственных культур, а также с некоторыми физико-географическими характеристиками (рельеф местности). Проведенные исследования показали, что в районе исследования максимальные концентрации нитратов достигают 120-140 мг/кг, что в 8-9,33 раза превышает фоновые показатели. Большая часть образцов характеризуется содержанием нитратов в пределах 100-120 мг/кг.

Почва является оригинальным природным индикатором содержания тяжелых металлов в природной среде. Наиболее контрастные геохимические аномалии формируются в пределах городских территорий. За их пределами накопление тяжелых металлов происходит вследствие использования минеральных удобрений, работы автотранспорта. Поэтому при анализе распределения тяжелых металлов в почвах необходимо идентифицировать географию техногенных аномалий с источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду, прежде всего, с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами. Вывод о накоплении тяжелых металлов в почве необходимо делать на основе сравнения с их фоновыми концентрациями, что необходимо для расчета коэффициента накопления и суммарного показателя

загрязнения почв. При отсутствии фоновых значений могут быть использованы кларки металлов в почве. Для того, чтобы убедиться, что источник поступления металлов связан с хозяйственной деятельностью человека необходимо определить элювиально-аккумулятивные коэффициенты. Исследования показали, что в пределах территорий изучаемых фермерских хозяйств наблюдается накопление тяжелых металлов, в том числе свинца до 2,4 мг/кг, меди до 0,99 мг/кг, что превышает фоновые концентрации в 3 и 9 раз соответственно. Данный вопрос является актуальным в связи с тем, что тяжелые металлы, попадая в организм людей, отрицательно влияют на их состояние здоровья.

Заключительным этапом работы является суммарная оценка воздействий на природу и проведение экологического зонирования для выявления районов с различной степенью антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Для комплексной экологической оценки использовались три группы показателей: физико-географические (рельеф местности, наличие защитных лесополос), геохимические (актуальная кислотность, гумусность, содержание нитратов, соединений фосфора, тяжелых металлов), факторы антропогенной нагрузки (использование пестицидов, минеральных удобрений, влияние расположенных поблизости автомобильных и железных дорог, населенных пунктов). Для оценивания суммарного воздействия каждому фактору было присвоено определенное количество баллов. Фактору с наибольшим негативным воздействием на почвы присваивалось максимальное количество баллов.

После определения суммарной оценки воздействия факторов разрабатывается градация, согласно которой определенным количествам баллов соответствует конкретный уровень антропогенной нагрузки на территорию. Результаты исследования наносятся на карту с использованием способа изолиний.

Выводы

Исследования позволяют наглядно представить пространственное распределение антропогенной нагрузки в агроценозе, определить перечень и очередность мероприятий по оптимизации землепользования и охране

окружающей природной среды. Предложенный методический прием может быть использован при изучении экологического состояния почв сельскохозяйственных предприятий в различных ландшафтных условиях.

Литература

1. Алексеева Т. М. Стан ґрунтового покриву як індикатор екологічної небезпеки./ Т. М. Алексеева, Л. А. Безденежних, Т. Ф. Козловсь-

ка. // Екологічна безпека. — Кременчук, 2011. — Вип. 1/2011 (10).— Ст. 65-70.

2. Жовинский Э. Я., Кураева И. В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины./ Э. Я.

Жовинский, И. В. Кураева — К.: Наукова думка, 2002. — 213 с.

3. Старчук В. Г. Забруднення природного середовища важкими металами та формування екоотоксикологічної ситуації й екологічної небезпеки. / В. Г. Старчук, С. Д. Цибуля, Г. М. Мачульський, Т. М. Поліщук. // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. — 2011. — № 2 (47). — С. 141-148.

4. Напрасникова Е. В. Эколого-биохимические особенности почв в условиях постоянного техногенного воздействия / Е. В. Напрасникова. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 320-324.

5. Давыдова Н. Д., Знаменская Т. А. Влияние эрозийных процессов на эколого-геохимическую устойчивость аграрного ландшафта / Н. Д. Давыдова, Т. А. Знаменская. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной

конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 97-99.

6. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н. С. Касимова. — М.: Издательство МГУ, 1995. — 420 с.

7. Лопаткин Д. А. Ландшафтно-геохимические барьеры и их картографирование / Д. А. Лопаткин, Н. Д. Давыдова, В. А. Снітко. / Геохимия ландшафтов и география почв. Доклады Всероссийской научной конференции. М.: Географический факультет МГУ, 2012. — С. 204-2-7.

8. Никифоров В. В. Родючість Полтавських чорноземів: 120-річна ретроспектива / В. В. Никифоров, Т. М. Алексєєва, Т. В. Пашенко, В. І. Старченко, С. Л. Кигим, О. В. Халимон, О. О. Вільмовська. // Матеріали XI Міжнародної конференції «Ідеї академіка Вернадського та проблеми сталого розвитку регіонів» — Кременчук, 2013. — С. 4-7.

Надійшла до редколегії 14.04.2014

УДК 911.1+504.054.36

Ю. В. БУЦ, канд. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022

byuvv@mail.ru

О. В. КРАЙНЮК, канд. техн. наук, доц.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА МОЖЛИВИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ ВІД ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Представлено районування території Харківської області за можливим екологічним ризиком від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки. Створено карту рівня небезпеки екологічної загрози в районах області та проведено їх рангування. Оцінено щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС для всіх районів області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної небезпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Ключові слова: екологічний ризик, потенційно небезпечний об'єкт, об'єкт підвищеної небезпеки, надзвичайна ситуація

Буц Ю. В., Крайнюк Е. В. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВОЗМОЖНОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РИСКУ ОТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

Представлено районирование территории Харьковской области по возможному экологическому риску от возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах повышенной опасности. Создана карта по уровню опасности экологической угрозы в районах области и проведено их ранжирование. Оценена плотность размещения потенциальных источников техногенных ЧС для всех районов области, которая дает право с достоверной условностью говорить о мере техногенной опасности территории исследованных районов Харьковского региона.

Ключевые слова: экологический риск, потенциально опасный объект, объект повышенной опасности, чрезвычайная ситуация

Buc Yu. V., Krainiyk O. V. DISTRICTING OF KHARKIV AREA AFTER POSSIBLE ECOLOGICAL RISK FROM ORIGIN OF HAZARD ON OBJECTS OF THE INCREASED DANGER

Districting of the Kharkiv area is presented after a possible ecological risk from the origin of emergencies on the objects of the increased danger. The map of level of danger of ecological threat is created in the districts of area and they are conducted ranking. The closeness of placing of potential sources of technogenic hazard is appraised for all districts of area which gives a right with the reliable fate of convention to talk about the measure of technogenic danger of territory of investigational districts of the Kharkiv region.

Keywords: ecological risk, potentially dangerous object, object of the increased danger, hazard

Вступ

Постановка проблеми. Україна за насиченістю території промисловими об'єктами перевищує розвинені європейські держави. Значну частину з них становлять потенційно небезпечні підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. На сьогоднішній день Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин і ін. Найбільша їх кількість розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей. В основному, це – пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно небезпечні (2,1%), гідродинамічно небезпечні (1,85%) та біологічно небезпечні (1,8%) об'єкти. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій станом на 31 грудня 2013 року до державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки внесено 9382 об'єкта [11]. У Харківській області нараховується 381 об'єкт підвищеної небезпеки [4]. Об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН) – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або

перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру [8].

Різні аспекти та окремі підходи до дослідження питання екологічного ризику й безпеки від ОПН висвітлено у працях вітчизняних науковців і фахівців, серед яких варто відзначити Барбашова Н. В. [1], Бегуна В. В. [3], Данилишина Б. М. [5], Дорогунцова С. І. [6], Качинського А. Б. [9], Яцика А. В. [12] та інших.

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру значною мірою визначається станом об'єктів підвищеної небезпеки. Криза в економіці, яка супроводжується збільшенням частки застарілих технологій і обладнання, зниженням рівня модернізації, оновлення виробництва підвищує ризик техногенних катастроф.

Висока концентрація населення та промислового виробництва справляли негативний вплив на навколишнє середовище, а в окремих регіонах через нерівномірність розселення населення та розміщення промислового виробництва на території України такий вплив створював дуже напружену екологічну ситуацію.

Мета полягає у виявленні екологічного ризику від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки та картографування адміністративних об'єктів зі складанням картографічного матеріалу.

Результати досліджень та їх обговорення

Існує пряма залежність рівня виникнення надзвичайних ситуацій від концентрації небезпечних виробництв в регіонах. Зокрема, найвищий рівень виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру стійко фіксується в Харківській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях, де він коливається від 11 до 16 випадків на рік. Регіони з найбільшою кількістю потенційно небезпечного виробництва співпадають з регіонами найбільшого зосередження населення. Зокрема, в Харківській, Запорізькій, Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях, де функціонує 38% об'єктів від загального їх числа, проживає 32,9% населення. Встановлено, що територіальна організація потенційно небезпечного промислового ви-

робництва характеризується різною галузевою структурою в окремих економічних районах. Зокрема, в Подільському та Центральному економічних районах переважають потенційно небезпечні об'єкти харчової промисловості, а в Донецькому та Придніпровському – відповідні підприємства важкої та хімічної промисловості, у Харківському регіоні – підприємства енергетичного комплексу, радіаційно-небезпечні, хімічні.

Ситуацію ускладнює недотримання правил техногенної безпеки, так найгірший стан з виконанням заходів техногенної безпеки склався у Волинській (на 50% виконані заходи з техногенної безпеки), Запорізькій (37%), Львівській (46%), Одеській (25%),

Тернопільській (45%), Харківській (49%) і Чернівецькій (38%) областях.

При цьому всього 3,6 % об'єктів підвищеної небезпеки обладнані системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виявлення. Про доцільність запровадження систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій свідчить і міжнародний досвід: аналогічні системи використовуються на стратегічно важливих об'єктах Сполучених Штатів Америки, хімічно небезпечних об'єктах Німеччини та інших країн Євросоюзу.

Виходячи з можливості виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру, пов'язаних з ОПН і їхнього негативного впливу на навколишнє середовище й людину, ці об'єкти вимагають особливої уваги до їхнього технологічного розвитку, оскільки несуть у собі потужну техногенну загрозу.

До основних вимог з попередження надзвичайних ситуацій на ОПН і об'єктах життєзабезпечення належать:

- розробка розпорядничих і організаційних документів з питань попередження надзвичайних ситуацій;

- розробка і реалізація об'єктових планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій,

- прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, визначення і періодичне уточнення показників ризику надзвичайних ситуацій для виробничого персоналу і населення на прилеглий території;

- забезпечення готовності об'єктових органів управління, сил і засобів до дій з попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій;

- підготовка персоналу до дій при надзвичайних ситуаціях;

- збирання, опрацювання і видача інформації в сфері попередження надзвичайних ситуацій, захисту населення і територій від їхніх небезпечних впливів;

- декларування безпеки, ліцензування і страхування відповідальності за заподіяння шкоди при експлуатації небезпечного виробничого об'єкта і гідротехнічного спорудження;

- створення об'єктових резервів матеріальних і фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій.

В липні 2012 року Верховною Радою України була затверджена Загальнодержавна цільова програма захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки [7]. Згідно програми першочергових заходів потребують такі напрями:

- інженерний захист територій від надзвичайних ситуацій;

- запобігання виникненню та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах і територіях, що характеризуються незадовільним техногенним та екологічним станом;

- очищення територій від вибухонебезпечних предметів;

- реабілітація територій, забруднених внаслідок військової діяльності;

- гідрометеорологічне забезпечення;

- проведення матеріально-технічного переоснащення органів управління та сил цивільного захисту, розвиток вітчизняного виробництва рятувальної техніки;

- підвищення ефективності оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

Усі потенційно небезпечні об'єкти, що функціонують на території держави за ступенем небезпеки та залежно від масштабів виникаючих надзвичайних ситуацій доцільно розподілити на п'ять класів:

1 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення загальнодержавних або транскордонних надзвичайних ситуацій;

2 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення регіональних надзвичайних ситуацій;

3 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення територіальних надзвичайних ситуацій;

4 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення місцевих надзвичайних ситуацій;

5 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення локальних надзвичайних ситуацій.

Така класифікація потенційно небезпечних об'єктів дасть можливість спрогнозувати можливість виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах та визначити:

- показники ступеня ризику для населення у зв'язку з можливими аваріями на потенційно небезпечних об'єктах (потенційний ризик, колективний ризик, індивідуальний

ризик, ризик нанесення матеріального збитку;

– небезпеку, яку становить надзвичайна ситуація техногенного характеру в загальному (інтегральному) ризику надзвичайних ситуацій.

Організація прогнозування техногенних надзвичайних ситуацій здійснюється на основі інформації про всі наявні в регіоні об'єкти підвищеної небезпеки та потенційно небезпечні об'єкти. Результати прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру враховуються при вирішенні питань проектування, будівництва, експлуатації і

виводу з експлуатації об'єктів, видачі дозволів і ліцензій на види діяльності, пов'язані з підвищеною небезпекою.

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від надзвичайної ситуації на об'єкті підвищеної небезпеки у Харківській області свідчить про його суттєві зміни упродовж 2000-2004 рр., після чого відбувалося його поступове зростання до рівня $1 \cdot 10^{-5}$ у 2009 р. За виключенням 2000, 2003, 2009 та 2011 рр. рівень індивідуального ризику загибелі в області (рис. 1) був істотно нижчим за державний [10].

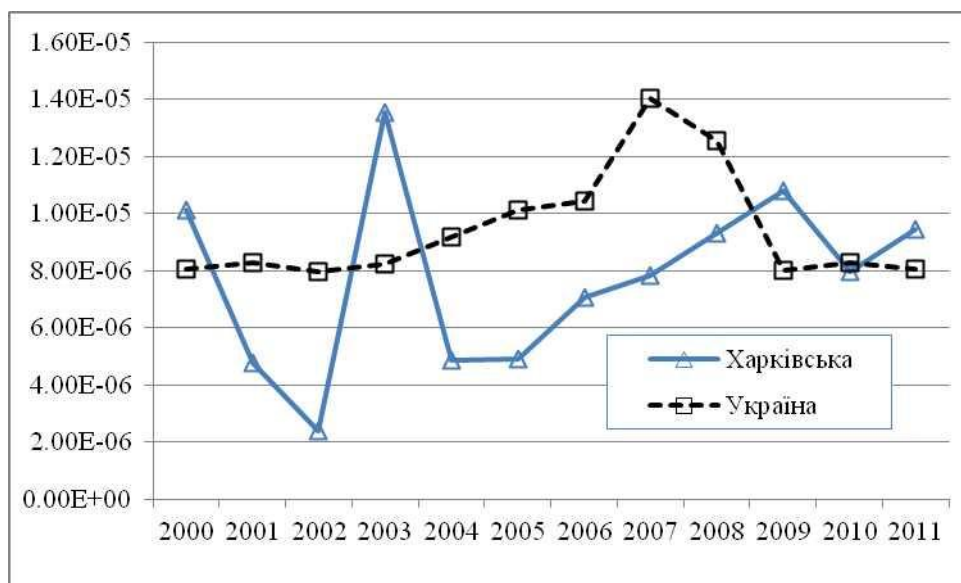


Рис. 1 – Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Харківській області

За даними ймовірності і ризику техногенних аварій і катастроф на об'єктах із винятково високою потенційною небезпекою впливає, що розбіжності рівнів необхідних і прийнятних (у національних і міжнародних рамках) ризиків, з одного боку, і рівнів реалізованих ризиків – з іншого, досягає двох і більше порядків. Водночас відомо, що підвищення рівня захищеності об'єктів від аварій і катастроф на один порядок вимагає великих зусиль у науково-технічній сфері й істотних витрат – на рівні 10-20% вартості проекту.

Наростання окремих видів комплексів потенційних і реальних загроз у техногенній сфері вимагає різкого посилення ролі держави у вирішенні проблем екологічної безпеки з використанням критеріїв ризиків. При цьому все більш очевидною стає необхідність

включення ризиків у техногенній сфері в систему стратегічних ризиків України.

Розподіл потенційного ризику і густоти населення в Харківському регіоні дозволяє отримати кількісну оцінку соціальному ризику для населення. Надмірна густина населення в окремих районах області є одним з чинників, що підвищують матеріальний і соціальний ризик території і населення регіону від стихійних лих і техногенних аварій. Створено карту районування різнорівневих районів регіону, ризик надзвичайної ситуації (НС) відображає закономірності просторової структури потенційних джерел НС і дозволяє підвищити готовність виконавчої влади і уповноважених служб до дій при раптовому виникненні НС і до їх попередження.

Проведемо аналіз ризику виникнення можливої надзвичайної ситуації екологічного характеру на основі розміщення об'єктів під-

вищеної небезпеки на території Харківській області. Всього згідно державного реєстру ОПН на території регіону нараховується 381 об'єкт, на території України – 9382 ОПН [4].

Ризик виникнення екологічно небезпечної події залежить від щільності розміщення ОПН у регіону. Для всіх районів області розраховано коефіцієнт f (міра насиченості території небезпечними об'єктами), що вказує площу, яка приходить на кожен ОПН (табл. 1). Міра насиченості території небезпечними об'єктами обчислено для точкових об'єктів на одиницю площі (км^2). За мірою насиченості території небезпечними виробничими об'єктами з певною долею наближеності можна судити і про вірогідність виникнення НС техногенного характеру. Чим більше насиченість, тим більше вірогідність виникнення НС.

На основі проаналізованих показників нами було проведено групування районів Харківського регіону за рівнем екологічної небезпеки та складено карту Харківської області (рис. 2). За розрахунками найнебезпечнішими районами виявились Харківський, де на кожні $11,3 \text{ км}^2$ приходить 1 об'єкт підвищеної небезпеки. У Дергачівському та Чугуївському районі на кожні $25,7$ та $33,7 \text{ км}^2$ відповідно приходить по об'єкту підвищеної небезпеки.. до другої групи віднесено райони, де на кожні $70-83 \text{ км}^2$ розміщено ОПН.

До них віднесено Богодухівський, Зміївський, Ізюмський, Красноградський, Куп'янський, Первомайський райони. Золочівський, Балаклійський, Лозівський, Нововодолазький,

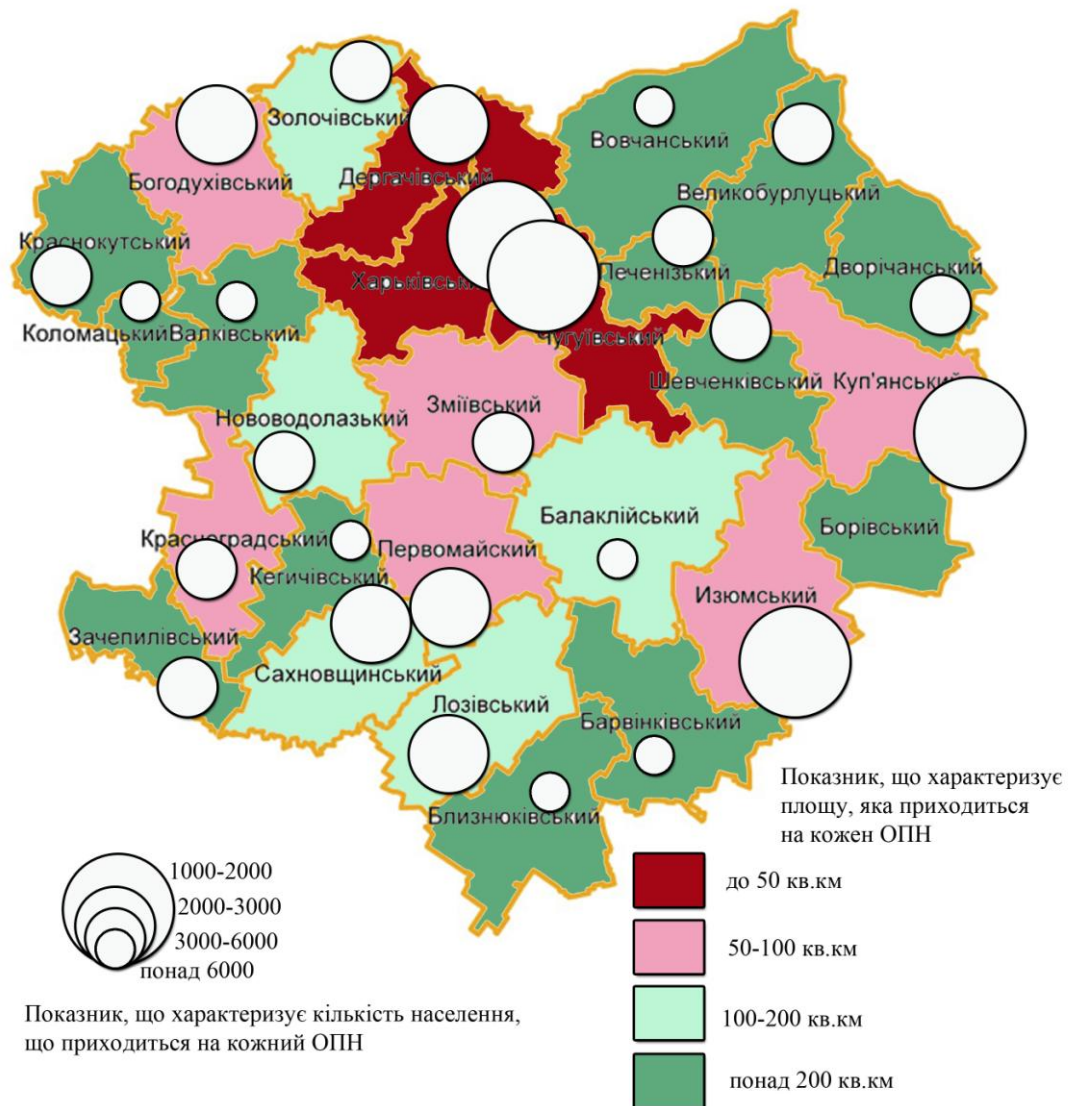


Рис. 2 – Рівень небезпеки екологічної загрози за районами області

Чисельність населення та ОПН в Харківській області

Район	Кількість мешканців, М тис. осіб	Кількість об'єктів підвищеної безпеки, n	Площа S, км ²	Коефіцієнт, що вказує площу, яка приходить на кожен ОПН, $f=S/n$, км ²	Коефіцієнт, що враховує на яку кількість населення приходить кожен ОПН $d=M/n$	Ризик виникнення надзвичайної ситуації $R=n/9382$
Балаклійський район	84,6	13	1986,5	152,8	6507	$1,4 \cdot 10^{-3}$
Барвінківський район	24,7	3	1364,5	454,8	8233	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Близнюківський район	20,7	3	1380	460	6900	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Богодухівський район	40,4	14	1160,3	82,8	2885	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Борівський район	17,8	3	875,3	291,7	5933	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Валківський район	32,6	2	1010,5	505,2	16300	$2,1 \cdot 10^{-4}$
Великобурлуцький район	23,7	5	1220,8	244,1	4740	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Вовчанський район	48,7	6	1888,6	314,7	8116	$6,4 \cdot 10^{-4}$
Дворічанський район	18,8	4	1112,4	278,1	4700	$4,3 \cdot 10^{-4}$
Дергачівський район	94,9	35	900,1	25,7	2711	$3,7 \cdot 10^{-3}$
Зачепилівський район	16,1	3	794	264,6	5366	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Зміївський район	73	18	1364,7	75,8	4055	$1,9 \cdot 10^{-3}$
Золочівський район	27,8	5	968,6	193,7	5560	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Ізюмський район	18,7	20	1553,5	77,6	935	$2,1 \cdot 10^{-3}$
Кегичівський район	21,8	3	782,5	260,8	7266	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Коломацький район	7,7	1	329,5	329,5	7700	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Красноградський район	45,8	14	985,1	70,3	3271	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Краснокутський район	29,3	5	1040,8	208,1	5860	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Куп'янський район	26	17	1280,3	75,3	1529	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Лозівський район	30,7	10	1403,5	140,3	3070	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Нововодолазький район	34,9	9	1182,7	131,4	3877	$9,6 \cdot 10^{-4}$
Первомайський район	48,2	17	1194,5	70,2	2835	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Печенізький район	10,5	2	467,5	233,7	5250	$2,0 \cdot 10^{-4}$
Сахновщинський район	22,5	7	1169,9	167,1	3214	$7,5 \cdot 10^{-4}$
Харківський район	183	124	1403,4	11,3	1475	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Чугуївський район	46,9	34	1148,6	33,7	1379	$3,6 \cdot 10^{-3}$
Шевченківський район	21,2	4	977,4	244,3	5300	$4,2 \cdot 10^{-4}$
Всього	1071	381	30945,5	81,2	2811	$4,0 \cdot 10^{-2}$

Сахновщинський райони складають групу, у яких на кожні 130-200 км² розміщено ОПН. Інші райони мають найменшу щільність розміщення ОПН, тобто більш ніж на 200 км² розміщено по одному об'єкту підвищеної безпеки. В середньому по регіону на кожних 81,2 км² розміщено об'єкт підвищеної безпеки.

Для аналізу екологічної безпеки також доцільним є врахування кількості мешканців у кожному районі. Для цього був розрахований коефіцієнт d (табл. 1). Найвищий

коефіцієнт виявився для Ізюмського району, де на кожні 935 осіб приходить по одному ОПН. Високі ці коефіцієнти також для Харківського, Чугуївського та Куп'янського району, для яких по одному ОПН приходить на 1379-1529 осіб.

На карті (рис. 2) ці регіони мають найбільшу колову діаграму. Від 2000 до 3000 тис. осіб на кожний ОПН приходить у Сахновщинському, Первомайському, Лозівському, Дергачівському та Богодухівському районах, які відмічено діаграмами меншого ро-

зміру. Ще меншого розміру діаграмами на карті марковані Борівський, Великобурлуцький, Дворічанський, Зачепилівський, Зміївський, Золочівський, Красноградський, Нововодолазький, Сахновщинський райони, в яких на 3000-6000 мешканців приходить на одному ОПН. Інші райони промарковані найменшою діаграмою тому, що в них понад 7000 мешканців приходить на кожен ОПН. В цілому в регіоні на один об'єкт підвищеної безпеки припадає 2811 жителів.

Висновок

Наявні дані дозволили оцінити щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС для всіх районів області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної безпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Ризик виникнення надзвичайної ситуації на одному з розглянутих об'єктів розраховано як відношення кількості ОПН у районі до загальної кількості аналогічних об'єктів на території всієї країни (табл. 1). Найвищий ризик у Харківському районі – $1,2 \cdot 10^{-2}$, найменший у Коломацькому – $1,0 \cdot 10^{-4}$. Загалом, за отриманими розрахунками досить високий ризик виникнення техногенної надзвичайної ситуації в Харківському регіоні і становить $4,0 \cdot 10^{-2}$.

Подальші дослідження у даному напрямку слід спрямувати на дослідження диференціації ОПН за класами небезпечності та виявлення чинників, що підвищують та знижують ризики виникнення надзвичайних ситуацій від об'єктів підвищеної безпеки.

Література

1. Барбашова Н. В. Екологічна безпека промислово розвинутого регіону: правовий аспект / Донецька держ. академія управління. / Н. В. Барбашова. – Донецьк: ДонДАУ, 2002. – 227 с.
2. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування: Б. М. Данилишин, А. В. Степаненко, О. М. Ральчук та ін. / За редакцією д.е.н., проф., чл.-кор. НАН України Б. М. Данилишина. – К.: Наук. думка, 2008. Т1. – 392 с.
3. Бегун В. В. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): [навч. посіб.] / Бегун В. В. Науменко І. М. – К., 2004. – 328 с.
4. Головне управління статистики в Харківській області: Офіційний сайт <http://www.kh.ukrstat.gov.ua>
5. Данилишин Б. М. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки / Б. М. Данилишин, В. В. Ковтун, А. В. Степаненко – К.: Лекс Дім, 2004. – 552 с.
6. Дорогунцов С. Державне регулювання техногенно-екологічної безпеки в регіонах України / С. Дорогунцов, А. Федорищева // Економіка України. – 2002. – № 4. – С. 70–76.
7. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки» // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2013. – № 19-20. – ст.173
8. Закон України «Про об'єкти підвищеної безпеки» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2001. – № 15. – ст. 73.
9. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Б. Качинський. – К., 2001. – 311 с.
10. Моніторинг та оцінювання екологічних ризиків техногенного походження: аналітична доповідь, К.: Вид-во Нац. Інституту стратегічних досліджень, 2012. – 48 с.
11. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки України в 2013 році, К: Вид-во МНС, 2013. – 542 с.
12. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні / А. В. Яцик – К.: Генеза, 2001. – 216 с.

Надійшла до редколегії 4.04.2014

УДК[581.55:622.012.2](477.61)

Т. Е. КОМИСОВА, канд. биол. наук доц., **О. П. ГУБСКАЯ**, **О. А. КУЧЕР**

*Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко
г. Луганск, ул. Оборонная, 2*

НАПРАВЛЕНИЕ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ Г. КРАСНОДОНА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Показано, направление хода сукцессионных процессов вокруг отвалов угольных шахт города Краснодона Луганской области. На территориях недавно сформированных отвалов сукцессионные процессы характеризуются поселением пионерной, большей частью синантропной, слабосформированной растительностью. В то время, как на территориях более старых отвалов, сукцессионные процессы протекают в две стадии и отличаются каскадным эффектом.

Ключевые слова: сукцессия, растительность, техногенные экотопы

Комісова Т. Є., Губська О. П., Кучер О. О. НАПРЯМОК СУКЦЕСІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ТЕРИТОРІЯХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ М. КРАСНОДОНА ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В статті показано, напрямок ходу сукцесійних процесів навколо відвалів вугільних шахт міста Краснодона Луганської області. На територіях нещодавно сформованих відвалів сукцесійні процеси характеризуються поселенням піонерної, більшою частиною синантропною, слабосформованою рослинністю. В той час, як на територіях більш старих відвалів, сукцесійні процеси протікають в дві стадії та відрізняються каскадним ефектом.

Ключові слова: сукцесія, рослинність, техногенні екотопи

Komisova T. E., Gubskaya O. P., Kucher O. A. THE DIRECTION OF THE SUCCESSIONAL PROCESSES ON THE TERRITORIES OF DUMPS OF COAL MINES, KRASNODON, LUHANSK REGION

The article shows the direction of successional processes around the coal mines dumps in Krasnodon city, Luhansk region. On the territory of the newly-formed dumps successional processes are characterized by the settlement of pioneer, mostly synanthropic, poorly formed vegetation. While on the territory of older dumps successional processes proceed in two stages and are notable for the cascading effect.

Key words: ecological succession, vegetation, technogenous ecotopes

Введение

Для индустриально развитых районов Юго-Восточной Украины одной из наиболее актуальных проблем остается проблема рекультивации нарушенных земель. Особенно остро эта проблема стоит в условиях Донбасса, ландшафты которого изобилуют антропогенными формами рельефа, возникшими в результате многолетней добычи каменного угля шахтным способом. Поиски экономически эффективных и одновременно природноцелесообразных методов восстановления нарушенных ландшафтов десятилетиями являлось одной из основных задач региональной науки [1].

Долгое время в шахтных районах наиболее распространенным способом рекультивации нарушенных земель являлся способ облесения терриконов и прилегающей к ним местности. Но использование данного метода не всегда оправдано в условиях степной зоны. Создаваемые человеком залесенные массивы недолговечны и неперспективны в

условиях засушливого климата степей. Экономически, более оправданно было бы использовать средства на формирование в районах отработанных терриконов растительных сообществ, отвечающих соответствующим климатическим и эдафическим условиям местности.

С этой целью основной акцент наших исследований мы решили сделать на изучении хода естественной сукцессии на участках вблизи отработанных шахтных отвалов. Объектом исследований избрали растительность техногенных экотопов. А именно, растительность территории непосредственно примыкающей к отвалам угольных шахт в городе Краснодон Луганской области, а предметом – направление сукцессионных процессов на указанных территориях. Изучение закономерностей формирования растительных сообществ позволит выявить наиболее природноцелесообразный путь восстановления ландшафтов на промышленно нарушенных землях в условиях степной зоны.

Матеріали і методи досліджень

Районом дослідження выбрана територія навколо отвалів двох вугільних шахт «Молодогвардейська» і «Ореховська», розположених в Краснодонському районі Луганської області.

Обидві шахти, діючі на даний час. Шахта «Ореховська» відкрита в 1954 році, шахта «Молодогвардейська» – в 1972 році. В процесі їх експлуатації значительне негативне вплив испытала навколишня природна середина, особливо це відобразилося на рівні забруднення атмосфери, підземних і поверхневих вод, ґрунтової поверхні, біоти. Але при цьому, показники рівня забруднення, створювані отвалами даних шахт, значительне відрізняються. Найбільше сильно атмосферний повітря забруднений такими речовинами, як CO₂, N₂O, SO₂. При цьому концентрація цих речовин, поблизу отвалів шахти «Молодогвардейська»: CO₂ – 2,56%, N₂O – 4%, SO₂ – 10,71%, а у отвалів шахти «Ореховська» – CO₂ – 1,84%, N₂O – 1%, SO₂ – 1,2%. Ці дані, свідчать, що рівень забруднення значительне нижче поблизу терриконів більш старих отвалів.

Результати і обговорення

На території, примикаючій до отвалу вугільної шахти «Молодогвардейська» закладено три пробні ділянки, на яких склад рослинності і вікового спектру рослин суттєво відрізняється.

На першій ділянці переважають групування *Artemisia austriaca* Jacq., з незначительними домішками *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. і *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh. На другій ділянці основними є групування *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. і в незначительній кількості присутні групування (L.) Gaertn. На третій пробній ділянці домінують групування *Atriplex hortensis* L. з єдиничними рослинами *Tanacetum vulgare* L. і *Ulmus pumila* L. і незначительними групуваннями *Artemisia absinthium* L. Більше двох третей досліджуваних рослин розмножуються насінним способом. Домінуючими в досліджуваних спільнотах були в основному, дворічні і однорічні рослини.

В віковому спектрі рослинної спільноти переважають вергинієві рослини, а менше всього представлені

В дослідженнях використовували декілька методів. Це, передусім, метод пробних ділянок, маршрутний і еколого-морфолого-географічний методи, а також заключительний метод структурно-сравнительного аналізу. На території, примикаючій до кожного шахтного отвалу, ми заклали по три пробні ділянки, кожна площею по 1 м². Всього закладено 6 пробних ділянок, на яких були зібрані всі рослини.

В подальшому, при камеральній обробці даних визначено: видовий склад, вікові групи рослин, їх біомасу, екологічні особливості. Вікові групи виділені за методикою А. А. Уранова і О. В. Смирнової [2]. Назви рослин наведені згідно чеклисту Мосякіна С. Л., Федоранчука Н. М. [3].

Типи біоморф наведені за класифікацією І. Г. Серебрякова [4]. Основні екоморфи судинистих рослин ідентифіковані за сучасними літературними даними з визначеними уточненнями [5]. Визначення співвідношення синантропних видів, апофітної і адвентивної фракцій флори, виконано за В. В. Протопоповою [6].

рослини субсинієвої групи. Таким чином, переважає в спектрі регенеративної групи свідчить про початковій стадії формування популяцій.

Вивчення екологічних особливостей досліджуваних рослин виявило, що більшість видів, формуючих рослинний покрив навколо шахтних отвалів, є рослинами відкритих місцьобитання – геліофітами. Це дозволяє їм нормально розвиватися в умовах відсутності деревно-кустарникової рослинності. По відношенню до вологи серед представлених видів переважають ксерофітні рослини. Іменно пристосованість цих видів до дефіциту ґрунтової і атмосферної вологи дозволяє їм формувати спільноту в настільки складних екологічних умовах.

Всі види рослин, виявлені в даних спільнотах, є синантропними. На території, примикаючій до отвалів, в рівній ступені представлена адвентивна і апофітна фракція в співвідношенні 65% до 45%.

На основі видового складу, вікового

ной структуры, экологических особенностей исследуемого растительного сообщества, можем прийти к выводу, что растительность участка находится на стадии полевой сукцессии в начале появления рых-

локустовых злаков (рис. 1). Такие формации являются наиболее ксерофитными, что обусловлено несбалансированным водным режимом территорий вокруг шахтных отвалов.

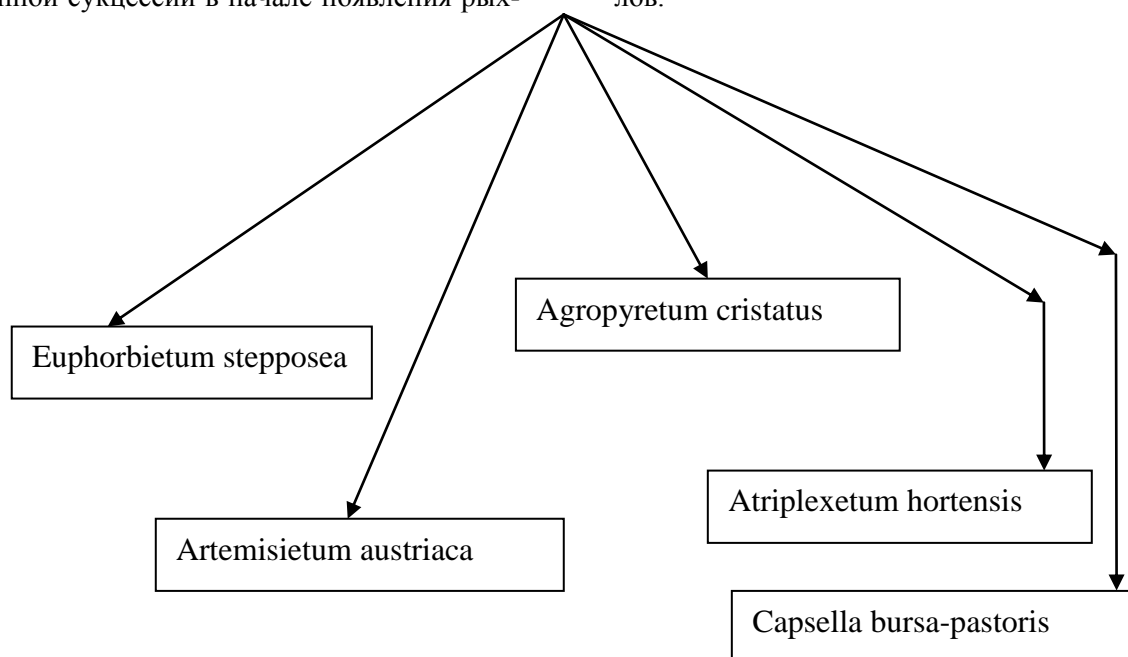


Рис. 1 – Продромус флоры площадок, прилегающих к отвалу угольной шахты «Молодогвардейская»

На площадках, прилегающих непосредственно к отвалу угольной шахты «Ореховская» заложено также три площадки. На первой пробной площадке отмечается значительное видовое разнообразие растительности. Преобладают группировки *Atriplex hortensis* L. и *Artemisia absinthium* L., встречаются незначительные формации *Ambrosia artemisiifolia* L. и единичные растения *Centaurea diffusa* Lam. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic., *Verbascum densiflorum* Bertol., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Artemisia campestris* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski.

На второй пробной площадке видовое разнообразие меньше. Основу составляет группировка *Artemisia campestris* L. Помимо этого, на участке имеются группировки *Consolida regalis* Gray, *Festuca pratensis* Huds., единично встречаются *Atriplex hortensis* L., *Medicago romanica* Prodan, *Potentilla anserina* L. На третьей пробной площадке доминируют группировки *Artemisia campestris* L., в меньшей степени – *Achillea millefolium* L. и *Centaurea jacea* L. Единично на площадке встречаются растения *Atriplex hortensis* L. и *Artemisia absinthium* L. Размножение большинства растений на этих площадках происходит в основном семенным способом. Абсо-

лютное большинство найденных растений являются однолетними и двулетними.

В возрастном спектре преобладает генеративная группа, что говорит о большей устойчивости изученного фитоценоза, по сравнению с растительным сообществом площадок вблизи отвалов шахты «Молодогвардейская»

По экологическим особенностям большинство растений относятся к ксерофитным и гелиофитным группам.

Все растения, представленные на участке, являются синантропными, среди которых преобладают апофитные: на их долю приходится почти 60%.

Более сложный видовой состав, преобладание в возрастном спектре генеративных особей, а также наличие типичных представителей степной флоры в исследуемом растительном сообществе на площадках, прилегающих к отвалу угольной шахты. «Ореховская», свидетельствует о том, что оно в своем развитии прошло, как минимум, две стадии.

1 стадия. В сообществах наиболее ранних сукцессиальных стадий ведущая роль, как известно, принадлежит малолетним растениям, представленных, в основном, в рудеральных и полурудерализованных сообще-

ствах [7]. Широкий екологічний діапазон малолетників підвищує їх життєвність і створює для них оптимальні умови при знищенні їх основних конкурентів – багаторічних рослин. Вивчення екологічних особливостей досліджуваного фітоценозу свідчить про аридність умов його існування. Це випливає з наявності в видовому складі представників родини *Chenopodiaceae*, які є типовими для пустельних флор. На користь цього, свідчить і відсутність представників родини *Fabaceae*,

характерних для більш вологої флори Середземномор'я.

Наявність на досліджуваних ділянках представників класу *Atriplexetum hortensis*, що об'єднують спільноти однолітників, підтверджує наші припущення про проходження початкової стадії відновительної сукцесії після порушень. Рослинність знаходиться на стадії добре розвинутої польнової сукцесії з різних видів полини і в початку формування рихлокустової злакової сукцесії за рахунок появи пірейних асоціацій (рис. 2).

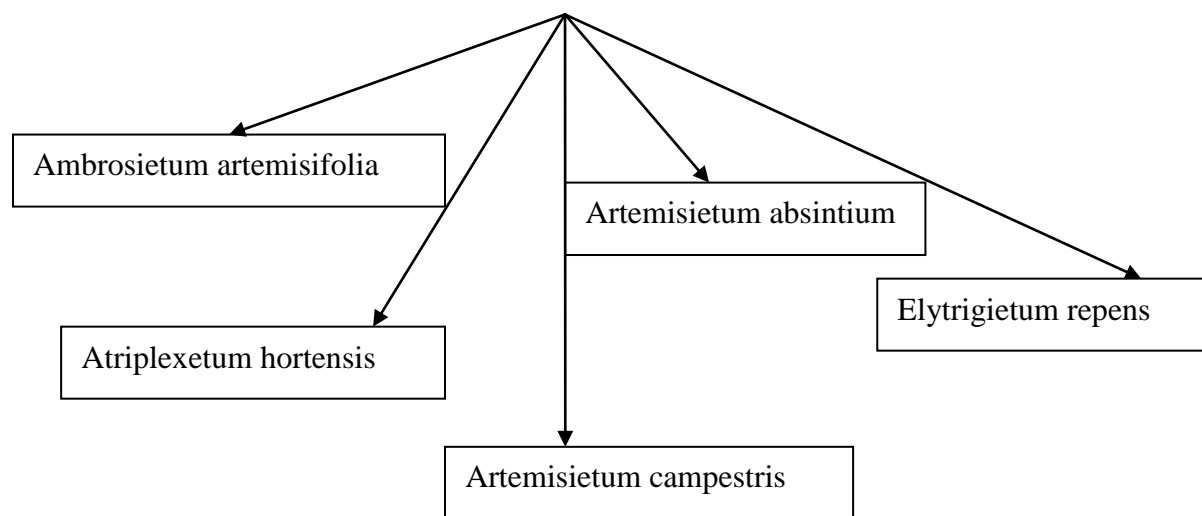


Рис. 2 – Продромус флори ділянок, прилеглих до отвалу вугільної шахти «Ореховська». Стадія 1

2 стадія. На цій стадії, на основі добре розвинутих польнових асоціацій, минувши стадію рихлокустових знаків, починають формуватися щільнокустові злакові спільноти, в яких провідну роль грає асоціація овсяниці бороздчастої. Саме щільнокустові злаки є едикаторами для степних спільнот, що свідчить про високому рівні організації і початку завершального етапу в відновленні клімаксової рослинності. Внаслідок тривалого періоду існування отвалів шахти «Орехова» рослинність поблизу них набуває природного характеру, що проявляється в наявності характерних зональних рис рослинності (рис. 3).

Таким чином, на території, примикаючій до отвалів вугільної шахти «Ореховська», сукцесійні процеси вже пройшли дві стадії і досягають більш високого рівня порівняно з сукцесійними процесами, що відбуваються в фітоценозах поблизу отвалів вугільної шахти «Молодогвардійська», що пояснюється двадцятиріччям різницею в віці отвалів.

Отже, рослини, виявлені на територіях, прилеглих до отвалів вугільних шахт в місті Краснодоні, відрізняються великою екологічною амплітудою і входять в список перших десяти родин спектра синантропних видів рослин, як Донбасу, так і України в цілому [8].

За даними Жукова С. П. [8, 9], демутаційні процеси завжди починаються сингенітичними сукцесіями. Тобто загальною тенденцією сукцесійних змін є дигресивно-демутаційна. Местами спостерігається руйнування рослинних групувань, а місцями йдуть процеси сингенітичного формування і відновлення рослинності – утворення стійких рослинних групувань. Руйнування і навіть повне знищення природної рослинності відбувається ще на стадії створення промислового підприємства. Далі сукцесійні процеси протікають в три стадії від заселення піонерної рослинності до формування рослинних групувань схожих з зональною рослинністю [9].

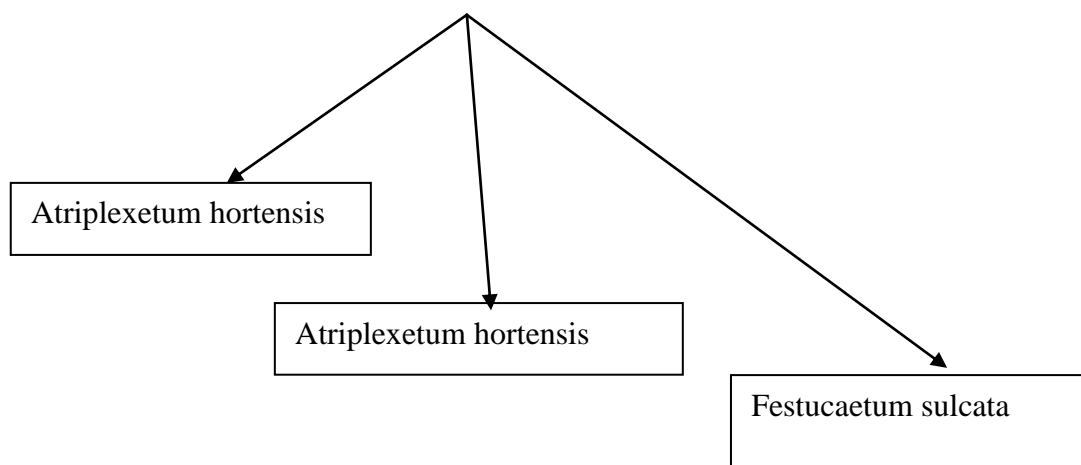


Рис. 3 – Продромус флоры площадок, прилегающих к отвалу угольной шахты «Ореховская». Стадия 2.

В своих работах этот исследователь отмечает, что сукцессионные изменения характеризуются «каскадным эффектом», который заключается в неравномерности поселения новых видов. Это обусловлено особенной динамикой факторов окружающей среды, в том числе и биотических. В некоторые годы сукцессионное развитие растительности, на территориях отвалов угольных шахт, тормозится напряженными погодными условиями, и могут наблюдаться обратные процессы [10]. Такая закономерность развития сукцессионного процесса наблюдалась и нами на опытных площадках.

Так же на формирование растительности большое влияние оказывает уровень загрязнения атмосферы. Фитотоксичность становится одним из наиболее труднопреодолеваемых препятствий на пути природного восстановления растительности на территории вокруг шахтных отвалов. Окисление серы – один из главных процессов фитотоксичности.

Как показали наши исследования, на территории вблизи отвала шахты «Ореховская», где уровень загрязнения в несколько раз меньше, в группировках растений начинают присутствовать растения эдификаторы степной растительности, а сукцессионные процессы протекают по более сложным схемам.

Сравнивая уровень загрязненности атмосферы с уровнем развития растительности, мы пришли к выводу, что основным фактором восстановления степного фитоценоза в окрестностях работающих шахт является снижение уровня химического загрязнения атмосферы, особенно такими веществами как сернистый газ и окислы азота.

Таким образом, темпы процессов сукцессионного развития, формирующиеся в техногенных экосистемах, отстают от скорости естественного разрушения природных и слаботрансформированных в процессе хозяйственной деятельности экосистем.

Выводы

1. Сукцессионные процессы на территории, примыкающей к отвалам угольных шахт, зависят, в первую очередь, от возраста отвала. На более старых отвалах сукцессионные процессы протекают в 2 стадии. На второй стадии на основе хорошо развитых полынных ассоциаций начинают формироваться плотнокустовые злаковые сообщества. Таким образом, при формировании вблизи шахтных отвалов комплекса экологических условий, приближенных к природным, растительность приобретает черты, характерные для зонального типа.

2. Сукцессионные изменения на всех исследуемых площадках характеризуются «каскадным эффектом», который проявляется в неравномерности поселения новых видов растений, что, вероятно, обусловлено специфичной динамикой факторов окружающей среды, в том числе и биотических.

3. На формирование растительных сообществ на нарушенных землях значительное влияние оказывает уровень загрязнения атмосферы вблизи отвалов угольных шахт

Литература

1. Тохтарь В. К. Структура флор техногенных территорий Донецкой области / В. К. Тохтарь. // Промышленная ботаника: сборник науч. трудов. Вып. 3. Донецк: Донецкий бот. сад НАН Украины, 2003. – С. 21–24.
2. Смирнова О. В. Структура травянистого покрова широколиственных лесов./ О. В. Смирнова. – М.: Наука 1987. 186с.
3. Sergei L. Mosyakin & Mykola M Fedoronchuk. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev: 1999. – 345 p.
4. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. – Москва: Высшая школа, 1962. – 377с.
5. Екофлора України. Т. 1 / Дідух Я. П., Плюта П. Г., Протопопова В. В. К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.
6. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития./ В. В. Протопопова–К.: Наук. думка, 1991. 204 с.
7. Башуцька У. Б. Сукцесії рослинності породних відвалів шахт Червоноградського гірничопромислового району: монографія. / У. Б. Башуцька.– Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. 180 с
8. Жуков С. П. Про напрям антропогенної сукцесії рослинності відвалів вугільних шахт Донбасу/ С. П. Жуков. // Укр. ботан. журн. –1999. – т. 56, № 3. – С. 254–249.
9. Жуков С. П. Каскадний ефект первинної сукцесії на відвалах вугільних шахт Донбасу / С. П. Жуков.// Укр. ботан. журн. –1999. – т. 56, № 1. – С. 5–10.
10. Коршиков И. И. Самозобновление древесных растений на отвалах угольных шахт Донбасса / И. И. Коршиков, С. П. Жуков. // Промышленная ботаника: сборник науч. трудов. Вып. 8. Донецк: Донецкий бот. сад НАН Украины, 2008. – С. 17–24.

Надійшла до редколегії 15.04.2014

УДК 502.3::504.75

Е. О. КОЧАНОВ, канд. військ. наук, **Ю. М. ТОВСТІЙ**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
ehdikochanov@yandex.ru

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ЧУГУЇВЬКОГО РАЙОНУ)

В сучасній Україні виникає тенденція передачі територій колишніх військових об'єктів у господарське використання щодо соціального запиту. Тому виникає нагальна потреба у екологічній паспортизації та комплексній екологічній оцінці даних територій на відповідність їх нормативам якості навколишнього середовища. Розглянуто одне з питань, пов'язаних з можливим використанням територій, що належали увесь час незалежності Міністерству Оборони України. Визначено методологічні підходи та запропоновано приклади розрахунків щодо можливості визначення та оптимізації територій колишніх військових об'єктів, розташованих у Чугуївському районі Харківської області.

Ключові слова: військові об'єкти, нафтопродукти, показник забруднення

Kochanov E. O., Tovstiy Y. M. METHODOLOGY OF EVALUATION AND RECOMMENDATIONS FOR THE REINSTATEMENT OF THE MILITARY-INDUSTRIAL OBJECTS ON THE TERRITORY OF KHARKIV REGION (FOR EXAMPLE CHUGUEV DISTRICT)

In modern Ukraine there is a tendency of transfer of former military objects in economic use on the social request. Therefore an urgent need for environmental certification and comprehensive environmental assessment of these areas are in conformity with the standards of environmental quality and safety for the life. Article is considered one of the issues associated with the possible use of territories that belonged since independence the Ministry of defence of Ukraine. Defined methodological approaches and offered examples of calculations on the possibility of determination and optimization of territories of former military objects located in the Chuguev district, Kharkiv region.

Key words: military objects, oil products, the rate of pollution

Кочанов Е. А., Товстий Ю. М. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ И РЕКОМЕНДАЦИИ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЗЕМЕЛЬ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЧУГУЕВСКОГО РАЙОНА)

В современной Украине возникает тенденция передачи территорий бывших военных объектов в хозяйственное использование относительно социального запроса. Поэтому возникает насущная потребность в экологической паспортизации и комплексной экологической оценке данных территорий на соответствие их нормативам качества окружающей среды. Рассмотрен один из вопросов, связанных с возможным использованием территорий, принадлежавших за все время независимости Министерству Обороне Украины. В статье определены методологические подходы и предложены примеры расчетов относительно возможности поиска и оптимизации территорий бывших военных объектов, расположенных в Чугуевском районе Харьковской области.

Ключевые слова: военные объекты, нефтепродукты, показатель загрязнения
© Кочанов Е. О., Товстий Ю.М., 2014

Вступ

Постановка проблеми. Незацікавленість органів влади України у розвитку військово-промислового комплексу країни не тільки зупинила розвиток даної галузі, а й спровокувала до низки негативних процесів таких як скорочення особового складу, занедбання військової техніки та озброєння, розформування військових частин і з'єднань. І як наслідок, економічні негаразди у цій сфері потягнули за собою розвиток соціально-екологічних проблем на покинутих занедбаних територіях колишніх військових частин.

Негативний вплив повсякденної військової діяльності на довкілля відбувається при виготовленні, експлуатації, зберіганні, утилізації військової техніки і озброєння. Під час використання військової техніки і озброєння відбувається забруднення майже усіх компонентів навколишнього середовища – атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Джерела забруднення можуть бути фізичної, біологічної, хімічної природи. Сьогодні, в умовах значного попиту на землі, території колишніх військових об'єктів можуть бути використані в господарстві країни після проведення комплексу заходів з визначення рівня забруднення ґрунту та меліоративних заходів спрямованих на відновлення ґрунту на даних територіях.

Аналіз останніх досліджень й публікацій. Проблема забруднення ґрунтів в ході повсякденної військової діяльності вивчається вже досить тривалий час різними вче-

ними, зокрема: Корчміт Ю. В., Леоновим А. А., Гринчишиним Н. М., Бабаджановою О. Ф., Заболотских В. В., Васильєвим А. В., Танких С. Н., Зеленько Ю. В., Давыдовою С. Л., Ісаковою В.І., Колесниковим С. І. та іншими.

Оцінка техногенного навантаження, НПС військових частин показала їх незначний вклад в порівнянні з техногенним навантаженням, спричиненим діяльністю промисловості району дослідження [2-4].

Багерівська авіабаза № 71 створена в 1947 році з метою забезпечення повітряних ядерних випробувань (для далеких бомбардувальників Ту-4). У 1998 р. військову частину розформували, а гарнізон з інфраструктурою прийшов в запустіння [6,7].

Дослідження екологічного стану територій колишніх військових об'єктів завжди проводилися структурними підрозділами Міністерства Оборони України, тому достовірної інформації у відкритих опублікованих джерелах майже немає. Але навіть ті незначні інформаційні матеріали, які можливо використовувати для аналітики, дозволяють зробити висновок, що екологічний стан територій колишніх військових об'єктів Збройних Сил України погіршується упродовж тривалого часу.

Мета роботи – повернення земель військово-промислових об'єктів для використання в різних сферах народного господарства.

Виклад основного матеріалу

В сучасній Україні, яка стала на шлях демілітаризації, та у зв'язку з недостатнім фінансування Збройних Сил виникає тенденція розформування військових частин.

На території Харківської області знаходиться значна кількість військово-промислових об'єктів та відведені їм земельні ділянки, які представляють значну економічну цінність для держави, але в зв'язку з не зацікавленості держави руйнуються під впливом природних та антропогенних факторів та безпрецедентних дій любителів легкої наживи.

Актуальною є проблема створення методики пошуку та екологічної оцінки даних територій та створення електронної бази даних колишніх об'єктів військово-промислового комплексу (рис. 1).

Методика пошуку не функціонуючих (покинутих) військових об'єктів включає наступні елементи:

- аналіз Інтернет ресурсів;

- географічна прив'язка визначених об'єктів;

- комплексна-екологічна оцінка стану НПС даних територіях;

- створення електронної бази даних отриманих результатів.

Пошук розформованих військових частин та з'єднань складний процес оскільки Міністерство оборони не охоче оприлюднює дані про такі об'єкти. Дієвим інструментом в пошуку розформованих військових з'єднань є аналіз і перевірка інформації отриманої з різних інтернет джерел а саме форумів (рис. 2). Рекомендовано використовувати наступні форуми:

- форум гравців страйкболу;
- форум любителів промислового туризму;
- форум колишніх військовослужбовців.

На наведених форумах можна знайти не тільки інформацію про місце розташування даних об'єктів, а отримати інформа-



Рис. 1 – Територія колишніх військових об'єктів

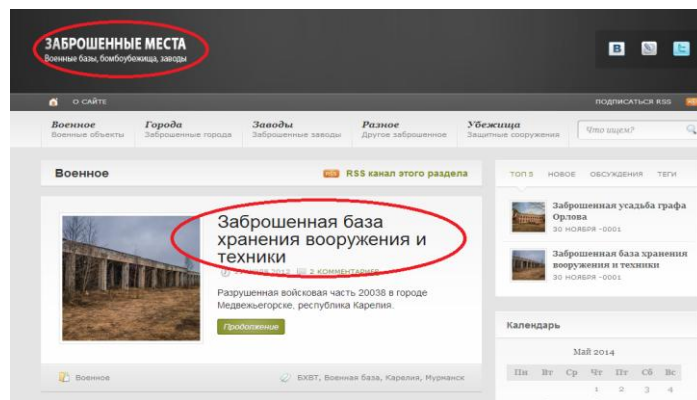


Рис. 2 – Зображення сайту – форуму для гравців страйкболу

цію про доступ до даних об'єктів, рівень небезпеки для життя для відвідувача даного об'єкту. Також на форумах можна побачити фотографії які характеризують реальний стан об'єктів на даних територіях.

Для пошуку наведених форумів рекомендується використовувати відомі пошукові системи «Google», «Яндекс» та інші із заданим наступним запитом:

- колишні військові об'єкти;
- покинуті військові території;
- військові території з вільним доступом цивільних осіб;

• промисловий туризм на військових об'єктах.

Результати пошуку із зазначеними запитом можна побачити на рис. 3.

Інформацію отриману на форумах необхідно перевіряти безпосереднім виїздом на зазначене місце розташування об'єкту або дистанційно за допомогою супутникових знімків які можна отримати за допомогою ресурсів «Google-Карта», «Яндекс-Карта» та інші. Знайдений об'єкти може мати наступний вигляд рис. 4.

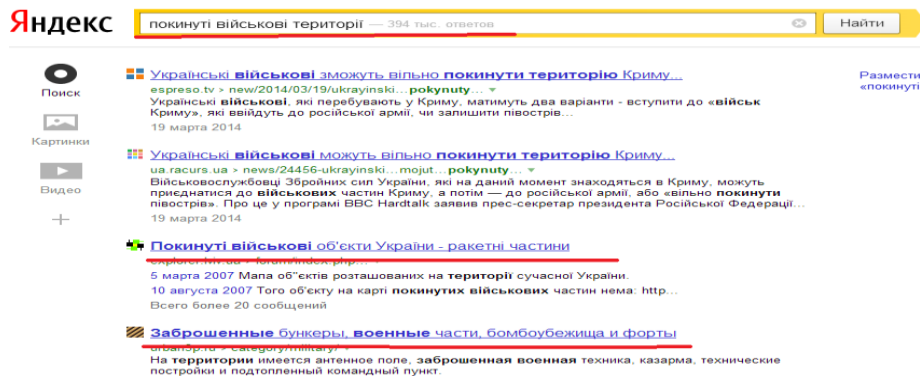


Рис. 3 – Результати пошуку в пошуковій системі визначеного запиту



Рис. 4 – Покинута військова частина ПВО

За допомогою цих ресурсів можна визначити точне місце розташування об'єкту, визначити площу території яку займають об'єкти, скласти безпечний маршрут руху до об'єктів, ідентифікувати найблищі об'єкти соціальної інфраструктури регіону.

При передачі військових об'єктів громадським радам виникає низка ризиків пов'язаних з погіршенням здоров'я і травматизму населення. Землі що знаходяться у межах військових об'єктів забруднені різними хімічними речовинами. В ході реформування і розформування деяких військових частин землі можуть передаватися у господарське використання – для соціальної забудови і проживання населення, ведення сільського господарства тощо. У такому випадку слід зауважити, що проживання населення на забруднених територіях може призвести до погіршення здоров'я, збільшення захворюваності жителів цих районів. Для попередження розвитку несприятливих процесів на визначених територіях розформованих військових частин необхідно провести комплексну оцінку екологічного стану даних територій.

Першочергового дослідження потребують ґрунти які зазнають значного впливу від антропогенної діяльності та отримують і акумулюють забруднюючі речовини в ґрунтового профілі.

Забруднення ґрунту важкими металами представляє значну небезпеку для людини і інших живих організмів, оскільки важкі метали нерідко мають високу токсичність і здатність до накопичення в організмі. Забруднення нафтопродуктами щорічно

зростає у військах, що пояснюється порушенням природоохоронного законодавства, а також недотриманням вимог екологічної безпеки під час проведення заходів бойової і оперативної підготовки військ. Положення може погіршати у зв'язку з конверсією оборонної промисловості, транспортуванням і утилізацією палива, застарілих видів військової продукції і боєприпасів, відходів військового виробництва [9].

Для дослідження стану ґрунтового покриву щодо вмісту в них нафтопродуктів проведено екологічні дослідження на весні 2012 та 2014 року на території Чугуївського району Харківської області і відібрано понад 30 зразків ґрунту. Для прикладу наведемо результати хімічного аналізу декількох відібраних зразків. Перша проба відбору розташована на відстані 3-х метрів в південному напрямку від огорожі території військової частини А-0501 (92-ої окремої механізованої бригади). Друга проба відбору розташована на відстані 150 м в східному напрямку від огорожі території військової частини А-4104. Для визначення фонового вмісту нафтопродуктів і металів для ґрунтів району дослідження здійснений пробо відбір зразків ґрунту на території ландшафтного заказника Малинівський. Загалом проведено понад 20 аналітичних визначень. Дослідження показали у відібраних зразках наявність важких металів та нафтопродуктів у ґрунті (рис. 5).

Аналіз даних (рис. 6). показав, що відбувається збільшення концентрації нафтопродуктів у зразках ґрунту, відібраних ближче до території військової частини. Це

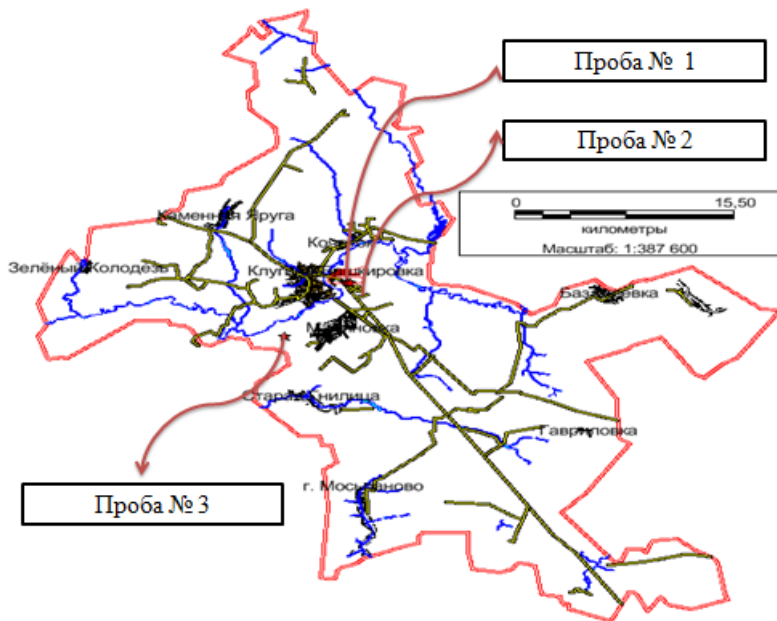


Рис. 5 – Місця відбору проб ґрунту в Чугуївському районі

свідчить про те, що територія розташування військового об'єкту тривалий час піддавалась забрудненню нафтопродуктами. Рівень забруднення в 2012 році не перевищує фонові значення вмісту нафтопродуктів у ґрунті, але його опосередкований вплив на живі організми досконало не визначений.

Аналіз зразків ґрунту відібраних в 2014 році показав що відбувається збільшення концентрації нафтопродуктів порівняно з 2012 роком з 23,4 мг/кг до 64,0 мг/кг в 2014 році перший зразок та з 19,8 мг/кг до 36,0 відповідно другий зразок (рис.7).

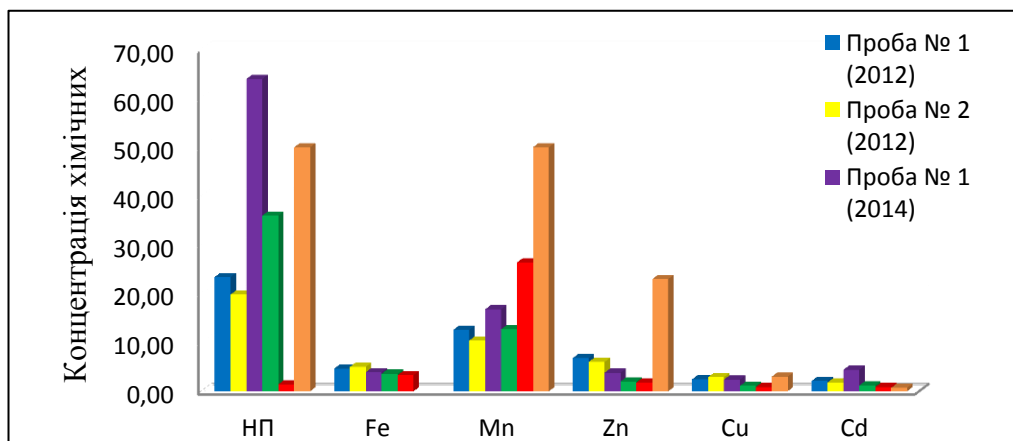


Рис. 6 – Концентрації забруднюючих речовин у пробах ґрунтового покриву

В цілому концентрація хімічних елементів та речовин у зразку № 1 більше, ніж у зразку № 2 і наближаються до значень ГДК. Також слід відмітити, що концентрація всіх хімічних елементів у зразках, не перевищує ГДК, крім кадмію, підвищений вміст якого зафіксований в першому зразку (перевищує ГДК більше ніж в 3 рази і в другому зразку – перевищує ГДК більше, ніж в 2 рази) та вміст нафтопродуктів в першій пробі (2014 року). У відношенні до

фонових концентрацій спостерігається перевищення фонових значень мангану який можна пояснити впливом викидів ТЕЦ-2. Інші значення концентрації хімічних елементів не перевищують фонових значень.

Показано відношення гранично допустимої концентрації нафтопродуктів до визначених концентрацій у відібраних зразках ґрунту (рис. 7).

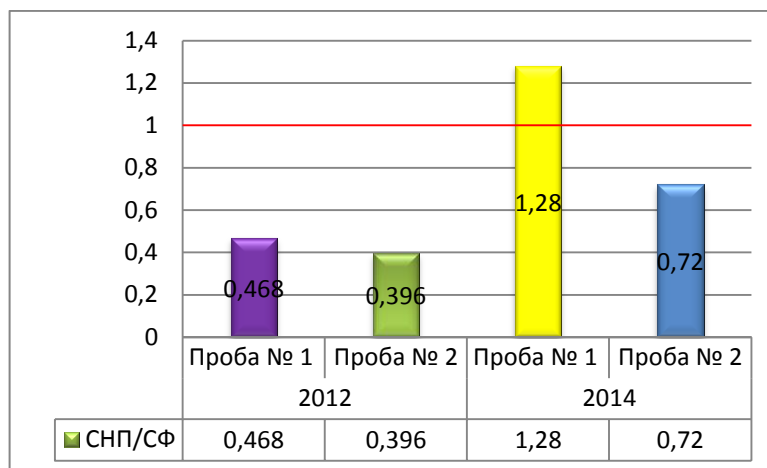


Рис. 7 – Відношення концентрації нафтопродуктів до ГДК

Значення концентрації нафтопродуктів в першій пробі (64,0 мг/кг) перевищує встановлені гранично допустимі концентрації (на території європейського союзу), концентрація нафтопродуктів другої проби (36,0) в межах гранично допустимої концентрації (50,0 мг/кг).

У відібраних зразках ґрунту 2012, 2014 року спостерігається підвищена концентрація нафтопродуктів в порівнянні з фоновим значенням вмісту нафтопродуктів (1,4 мг/кг) для території і типу ґрунту. В

2014 році відбувається збільшення концентрації нафтопродуктів на території військової частини. Таке збільшення концентрації нафтопродуктів свідчить про активізацію повсякденної військової діяльності на даній території та активне забруднення ґрунту нафтопродуктами. Наймовірніше забруднення виникає внаслідок експлуатації і обслуговування військової техніки, доказом цього є збільшення концентрації кадмію (рис. 8).

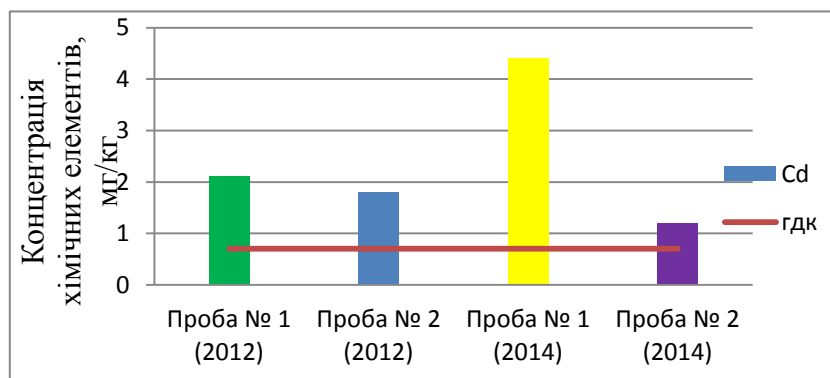


Рис. 8 – Концентрація кадмію у відібраних зразках ґрунту

Порівняно з 2012 роком в 2014 році відбулося збільшення концентрації кадмію на досліджуваній території в 2 рази. Внаслідок підвищеної експлуатації військової техніки, рецептур та розчинів виготовлених на основі нафтопродуктів баластним складовим яких є кадмій та інші.

Хімічний аналіз зразків ґрунту на вміст металів (біля 12 аналітичних визначень). Забруднення ґрунтів важкими металами вже безпосередньо становить значну небезпеку для людини та інших живих ор-

ганізмів, тому як ці поллютанти нерідко володіють високою токсичністю і здатністю до накопичення в організмі. Найбільш поширене автомобільне паливо – бензин – містить дуже отруйні сполуки – тетраетил свинець, у склад якого входить Pb і який під час роботи двигуна автомобіля з відпрацьованими газами надходить у повітря, а потім і до ґрунту. З інших важких металів, сполуки які надходять до ґрунту з вихлопними газами, можна назвати Cd (кадмій), Cu (мідь), Mn (марганець).

Як видно з рисунку 6, найбільш високі концентрації Mn виявилися у зразку ґрунту, що був відібраний безпосередньо біля огорожі військової частини. В цілому концентрація важких металів у зразку № 1 бі-

льше, ніж у зразку № 2 і наближаються до значень ГДК важких металів в ґрунті.

Концентрації металів в ґрунтах даного регіону прослідковується чітка закономірність перевищення фонового вмісту металів ґрунтах території дослідження (рис. 9).

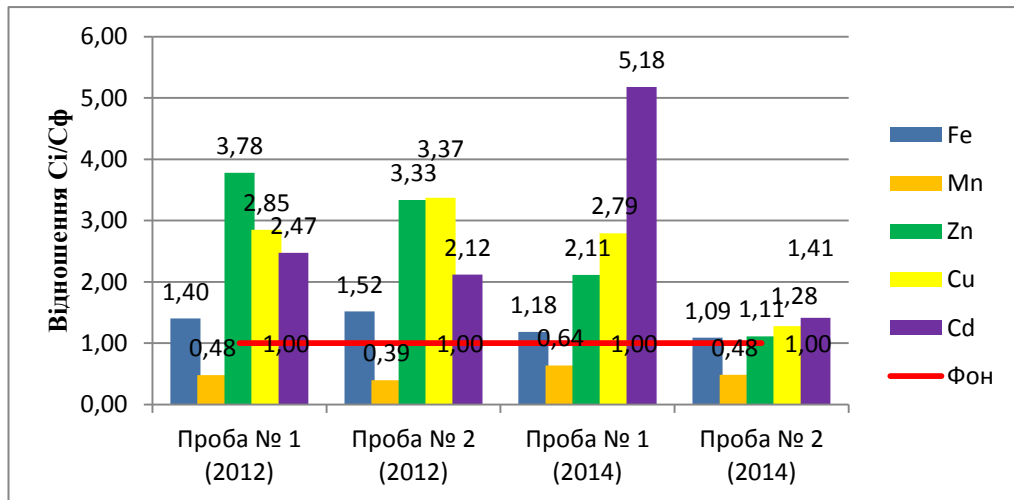


Рис. 9 – Відношення концентрації металів до їх фонового значення

Найбільше перевищення фонового вмісту по кадмію, цинку та купруму, яке пов'язано з впливом на навколишнє середовище військової діяльності та енергетичної галузі регіону.

Незначне перевищення фонового значення по залізу прослідковується в зразках ґрунту 2012 року в зразках 2014 року перевищення фонового вмісту заліза не спостерігалось (рис. 10).

Також слід відмітити, що концентрація всіх хімічних елементів у зразках, не перевищує ГДК, крім кадмію, підвищений вміст якого зафіксований в першому зразку (перевищує ГДК більше ніж в 3 рази і в другому зразку – перевищує ГДК більше, ніж в 2 рази). Наближення концентрацій металів до їх встановлених ГДК і збільшення концентрації кадмію в порівнянні з 2012 роком свідчить про активне забруднення досліджуваної території кадмієвмісними сполуками.

Хімічне забруднення ґрунтів оцінюється за сумарним показником хімічного забруднення (Z_c), який розраховують за наступною формулою [8]:

$$Z_c = Kc_1 + \dots + Kc_n - (n - 1) \quad (1)$$

$$Kc_i = C/C_{ф}, \quad (2)$$

де Kc – коефіцієнт концентрації (відношення вмісту хімічного елементу в об'єкті, що підлягає оцінці, до його фонового вмісту;

n – число хімічних елементів, що входять до асоціації;

C – визначена концентрація хімічного елементу;

$C_{ф}$ – фонові концентрації хімічного елементу.

Таким чином, проведені розрахунки показали наступне:

Зразок № 1 (2012).

$$Z_c = C_{Mn} / C_{ф Mn} + C_{Zn} / C_{ф Zn} + C_{Cu} / C_{ф Cu} + C_{Cd} / C_{ф Cd} + C_{Fe} / C_{ф Fe} + C_{HP} / C_{ф HP} - (n - 1) = 30.$$

Зразок № 1 (2014). $Z_c = 52$

Зразок № 2 (2012). $Z_c = 27,54.$

Зразок № 2 (2014). $Z_c = 38,56$

Виходячи з результатів обчислення і шкали оцінювання можна зробити висновок що дана територія за індексом сумарного забруднення ґрунту за даними аналізу зразків ґрунту 2012 року відноситься до другої категорії небезпечного забруднення, значення сумарного індексу забруднення 30

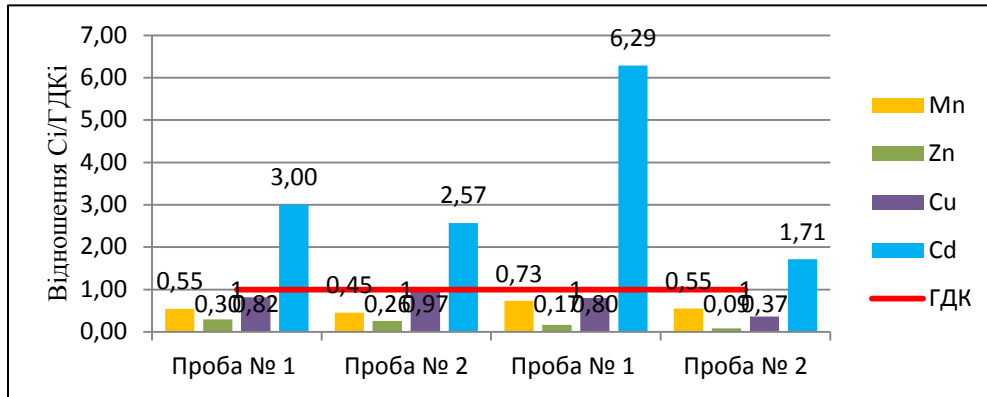


Рис. 10 – Відношення концентрації металів до їх ГДК

перша проба та 27,54 друга проба. За даними аналізу зразків ґрунту 2014 року дана територія за індексом сумарного забруднення ґрунту відноситься до третьої категорії забруднення (небезпечна) зі значенням індексу перша проба 52 та друга проба 38,56. На даній території не рекомендується розміщення санітарно-профілактичних, лікувальних закладів.

Показником рівня аномальності вмісту токсиканта коефіцієнт концентрації K_c , який розраховується за формулою [8]:

$$K_c = C/C_{ф} \quad (2)$$

Показників ГДК для нафтопродуктів в Україні не визначено, тому в розрахунках приймаються європейські стандарти і фонове значення для нафтопродуктів, що дорівнює 50 мг/кг [10]. А розрахунки коефіцієнту концентрації важких металів у досліджуваних зразках показали наступне:

Зразок ґрунту №1 (2012)

K_c (Mn) = 0,48 K_c (Cd) = 2,47
 K_c (Zn) = 3,88 K_c (нафта) = 16,7
 K_c (Cu) = 2,85 K_c (Fe) = 1,4

Зразок ґрунту № 2 (2012)

K_c (Mn) = 0,39 K_c (Cd) = 2,11
 K_c (Zn) = 3,33 K_c (нафта) = 14,14
 K_c (Cu) = 3,37 K_c (Fe) = 1,5

Зразок ґрунту №1 (2014)

K_c (Mn) = 0,63 K_c (Cd) = 5,17
 K_c (Zn) = 2,11 K_c (нафта) = 45,7
 K_c (Cu) = 2,78 K_c (Fe) = 1,2

Зразок ґрунту № 2 (2014)

K_c (Mn) = 0,48 K_c (Cd) = 1,4
 K_c (Zn) = 1,11 K_c (нафта) = 25,7
 K_c (Cu) = 1,28 K_c (Fe) = 1,09

Після розрахунку коефіцієнтів концентрації і коефіцієнтів відносного збільшення загального навантаження, кожна вибірка

представляється у вигляді набору відносних характеристик аномальності хімічних елементів. Такий набір дозволяє дати якісну і кількісну оцінку геохімічної асоціації об'єкту дослідження. Наприклад, дана асоціація може бути представлена наступним рядом пріоритетності хімічних елементів, що накопичуються:

Зразок ґрунту № 1 (2012): НП 16,7 – Zn 3,88 – Cu 2,85 – Cd 2,47 – Fe 1,4 – Mn 0,48

Зразок ґрунту № 2 (2012): НП 14,14 – Zn 3,33 – Cu 3,37 – Cd 2,11 – Fe 1,5 – Mn 0,39

Зразок ґрунту № 1 (2014п): НП 45,7 – Cd 5,17 – Cu 2,78 – Zn 2,11 – Fe 1,2 – Mn 0,63

Зразок ґрунту № 2 (2014): НП 25,7 – Cd 1,4 – Cu 1,28 – Zn 1,11 – Fe 1,09 – Mn 0,48

На основі отриманих даних, можливо зробити наступний висновок найбільший потенціал до накопичення в ґрунтах даної території має кадмій та нафтопродукти, найменш сприятливі умови до накопичення феруму та марганцю.

Для подальше використання земель військово-промислового комплексу для цілей соціального запиту необхідно провести комплекс меліоративних заходів з відновлення ґрунтових екосистем. На основі обчислення наведених раніше коефіцієнтів можна запропонувати наступні відновлювальні заходи:

- внесення марганцю в ґрунт в кількості 3-5 кг/га (ліквідація нестачі марганцю);
- внесенням компосту 12 кг на 1 м² ґрунту (підвищення кислотності ґрунту для інтенсифікації використання цинку);
- внесення перемеленої соснової кори або бактеріальний препарат «Путидойл»

(для зниження концентрації нафтопродуктів в ґрунті).

На основі отриманих даних необхідно створити інтерактивну базу даних до складу якої входять:

- база даних електронних карт;
- база даних про воєнні об'єкти та території розформованих військових частин.

База даних про воєнні об'єкти та території розформованих військових частин повинна містити наступну інформацію:

- назва відповідної військової частини;
- кадастровий номер земельної ділянки;
- площа території розформованої військової частини;
- загальні відомості про військову частину (вид діяльності);
- оцінка рівня хімічного забруднення ґрунту;

Скорочення Збройних Сил України передбачає передачу значних територій, які належали Міністерству Оборони до господарського комплексу країни. Специфіка діяльності військово-промислового комплексу така, що ґрунти на цих територіях можуть бути значно забруднені різними хімічними сполуками, в тому числі, нафтопродуктами та їх похідними.

За результатами 2012 року обчислення сумарного показника забруднення ґрунту (Zc) територія дослідження відноситься до другої категорії небезпечності. За даними 2014 року до третьої категорії забруднення

- коротка характеристика району розташування;

- віддаленість території до населених пунктів, шляхів сполучення ліній електропередач, ПНО та ПЗФ;

База даних електронних карт повинна містити:

- векторні карти області і району за місцем дислокації розформованої військової з'єднання;
- растрові зображення місцевості;
- детальний план місцевості території.

Розроблене інтерактивна база даних повинна забезпечити доступу до інформації необхідної для оцінки рівня безпечності територій колишніх військових з'єднань для населення, та забезпечити необхідною інформацією при передачі колишніх військових територій у користування громад.

Висновки

(небезпечна). Зміна показника пов'язана з активізацією військової діяльності в країні.

Найбільший потенціал до накопичення в ґрунтах даної території мають нафтопродукти, цинк та кадмій, найменш сприятливі умови до накопичення мангану.

Для подальшого використання земель військово-промислового комплексу для цілей соціального запиту необхідно провести комплекс меліоративних заходів з відновлення ґрунтових екосистем. Комплекс меліоративних заходів на території необхідний для відновлення родючості ґрунту та зниження шкідливого впливу пулютантів на життя і здоров'я населення.

Література

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю. В. Алексеев – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Давыдова С. Л. Экоотоксикология нефти и здоровье человека / С. Л. Давыдова – Новосибирск, 2002. – 378 с.
3. Лозановская И. Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. / И. Н. Лозановская, Д. С. Орлов, Л. К. Садовников. – М.: Высшая школа, 1998. – 350 с.
4. Махамов М. М. Охрана природного среды у Збройних Силах України. / М. М. Махамов, А. М. Павлюк, М. О. Побілян, В. М. Литвак. – К.: Варта, 1998. – 450 с.
5. Некос А. Н. Экология та неоекологія. Термінологічний українсько-російсько-англійський словник-довідник / А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2009. – 478с.

6. Підлісна М. С. Екологічна безпека військ / М. С. Підлісна. – К., 1998. – 136 с.
7. Романченко І. С. Методологічні підходи до створення бази даних для системи керування станом навколишнього середовища в Збройних Силах України / І. С. Романченко, А. І. Сбітнев, С. М. Чумаченко, В. А. Слободяник. // Наука і оборона. – 2003. – № 3. – С. 50–56.
8. Саєт Ю. Е. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Саєт, Б. А. Ревич, Е. П. Янин – М.: Недра, 1990. – 335с.
9. Фатєєв А. І. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. / А. І. Фатєєв, Я. В. Пашенко. – Харків – 2003. – 117 с.
10. Шаркова С. Ю. Агрохімічні властивості серьх лесних почв при забрудненні їх нафтою / С. Ю. Шаркова, Е. В. Надеждина // Плодородие. – 2008. – № 4. – С. 45 – 51с.

Надійшла до редколегії 25.04.2014

УДК 504

Н. Б. КРАВЧЕНКО, А. А. МІЛЬЧЕНКО

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
nbk@list.ru

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФІНАНСУВАННЯ ПРОЦЕСУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Визначений вплив виробничого процесу на атмосферне повітря робочої зони підприємства швейної промисловості та оцінено його фінансові можливості щодо екологізації виробництва. Запропонована методологія вирішення проблеми фінансування процесу екологізації виробництва.

Ключові слова: швейна промисловість, екологізація виробництва, рентабельність, точка беззбитковості

Кравченко Н. Б., Мильченко А. А. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ЭКОЛОГИЗАЦИИ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Определено влияние производственного процесса на атмосферный воздух рабочей зоны предприятия швейной промышленности и оценены его финансовые возможности по экологизации производства. Предложена методология решения проблемы финансирования процесса экологизации производства.

Ключевые слова: швейная промышленность, экологизация производства, рентабельность, точка безубыточности

Kravchenko N. B. Milchenko A. A. ADDRESSING THE FINANCING OF ENVIRONMENTAL SEWING PRODUCTION

Financial capabilities of a typical enterprise of garment industry on obtaining cleaner production were assessed. Economically and technically reasonable steps to protect the air of the working area of the enterprise were developed.

Key words: sewing industry, profitability, break-even point

Вступ

На території Харкова розташована велика кількість малих та середніх підприємств швейної промисловості, найбільшими з яких є: ВАТ «Швейна фабрика «Еліта», ВАТ «Швейна фабрика імені Тінякова», ВАТ «Фабрика театрального реквізиту», ТОВ «Мангуст» та ін.

Специфіка харківської промисловості взагалі і окремо швейної промисловості полягає в тому, що більша частина підприємств – це підприємства малого бізнесу. Так на території Харкова діють 55 великих підприємств і понад 500 малих, які випускають 90 % обсягу випуску товарної продукції [6].

На сьогоднішній день великі підприємства впроваджують різні програми щодо зниження антропогенного тиску на природне середовище, які включають різноманітні те-

хнологічні, фінансові чи нормативно-правові заходи, впроваджують обладнання, яке допомагає захистити здоров'я працівників

Нажаль, в більшості випадків це не стосується підприємств малого бізнесу, на яких через фінансові труднощі не дотримуються жодних заходів щодо зменшення шкідливого впливу на довкілля, оскільки придбання та встановлення спеціального обладнання для покращення екологічних характеристик повітря робочої зони можливо лише при наявності у підприємства фінансових ресурсів.

Мета – надати методологію вирішення проблеми фінансування процесу екологізації виробництва типового підприємства швейної промисловості.

Результати досліджень

Для дослідження обрано підприємство ТОВ «Аеліта», яке знаходиться у Дзержинському районі міста Харкова та за обсягом товарної продукції є типовим для

швейної промисловості. Напрямами діяльності ТОВ «Аеліта» є пошив та реалізація верхнього одягу, а саме: жіночих та чоловічих курток, костюмів та іншого верхнього одягу. Основні показники діяльності підприємства за 2013 рік наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Фінансові результати діяльності ТОВ «Аеліта»

Статті	2013 рік
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	5585,2
Чистий прибуток (збитки), тис. грн.	(509,6)
Загальна дебіторська заборгованість, тис. грн.	1065,6
Поточні та довгострокові зобов'язання, тис. грн.	2706,1
Запаси, тис. грн.	1772,9
Необоротні активи, тис. грн.	14409,3
Власний капітал, тис. грн.	14550,8

На початковому етапі досліджень проведено:

- аналіз якості повітря робочої зони підприємства за допомогою абсорбційного газоаналізатора [4];

- аналіз фінансового стану та фінансових результатів діяльності ТОВ «Аеліта», який проводився за допомогою коефіцієнтного методу [3].

Методологія вирішення проблеми фінансування процесу екологізації виробництва заснована на визначенні рівня беззбитковості виробництва [2].

Якість повітря робочої зони підприємства залежить від волого-теплого стану повітря, його газового складу і вмісту в ньому шкідливих парів і пилу [1].

Зовнішній вплив пилу не представляє серйозної небезпеки для працюючих, оскільки із зовнішніх поверхонь (шкірного покриття, слизових) пил відносно легко змивається, іноді просто струшується, і тому безпосередній контакт із ним завершується по закінченню робочої зміни або після виходу із запиленого середовища. До того ж шкірний покрив не пропускає більшість видів пилу. Найбільш небезпечним є вдихання пилу, при якому значна його кількість потрапляє в організм і лише деяка частина видихається назад. Створюються умови для тривалого контакту відносно великих мас пилу зі слизовою поверхнею дихальних шляхів.

В процесі дослідження встановлено, що на підприємстві ТОВ «Аеліта» має місце перевищення ГДК пилу в робочій зоні, що несе безпосередню загрозу здоров'ю робітників (табл. 2). Але придбання та встановлення спеціального обладнання для покращення екологічних характеристик повітря робочої зони цілком залежить від наявності у підприємства фінансових ресурсів.

За результатами розрахунків фінансових коефіцієнтів за 2012-2013 роки та порівняння їх з рекомендованими значеннями (табл.3), встановлено, що:

- підприємство має низький рівень ліквідності і не зможе у разі потреби терміново погасити свої короткострокові зобов'язання. В той же час підприємство є фінансово незалежним, тому низька ліквідність не є критичним фактором;

- нульовий рівень рентабельності підприємства показує неможливість придбання прогресивного екологічного обладнання при існуючому рівні цін та обсягах товарної продукції.

На будь-якому промисловому підприємстві у відповідності до «Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості», витрати на створення нових та реконструкцію існуючих природоохоронних основних фондів відносяться до капітальних витрат підприємства, які включають у розмірі амортизації до постійних «Загальнопромислових витрат» [5].

Наявність постійних загальнопромислових витрат призводить до того, що виробництво продукції до певного, критичного обсягу виробництва/реалізації – точки беззбитковості, є збитковим. При досягненні точки беззбитковості підприємство отримує можливість компенсувати витрати на виробництво за рахунок отриманих доходів від реалізації продукції, але ще не отримує прибуток. За умови подальшого зростання обсягу виробництва понад критичного обсягу, доходи підприємства зростають і виробництво продукції стає рентабельним – підприємство досягає «зони прибутків» [2].

За даними підприємства ТОВ «Аеліта» критичний обсяг випуску товарної продукції (точка беззбитковості) становить 12 190

Таблиця 2

Параметри повітря, вміст пилу рослинного та тваринного походження робочої зони на підприємстві ТОВ «Аеліта»

№ проби	Місце відбору проб	Температура сухого / волого термометра/ відносна вологість повітря	Атмосферний тиск, мм рт. ст.	Швидкість аспирації, л/хв.	Тривалість відбору проби, хв.	Визначена концентрація, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
Закрійна дільниця							
1 - 4	Робоче місце закрійника. Розкрій виробів з тканини, яка містить 70% вовни +30% синтетики	t 21,0/15,8 відн. вол. 60% шв. руху повітря <0/2 м/с	742,5	20,0	10	2,6 2,8 2,5 2,5	2,0 2,0 2,0 2,0
Швацька дільниця							
5 - 8	Робоче місце швачки, в зоні дихання. Пошиття верхнього одягу з тканини, яка містить 70% вовни +30% синтетики	t 20,0/16,0 відн. вол. 62% шв. руху повітря <0,2 м/с	742,5	20,0	10	2,6 2,5 2,7 2,5	2,0 2,0 2,0 2,0

Таблиця 3

Фінансовий аналіз ТОВ «Аеліта» за 2013 р.

Коефіцієнт	Значення	Рекомендовані значення
Ступінь платоспроможності підприємства		
1. Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,413	>0,8
2. Коефіцієнт поточної ліквідності	1,104	2-3
Рентабельність реалізованої продукції дорівнює «0»		
Показники структури капіталу		
1. Коефіцієнт фінансової незалежності	0,8431	0,5 – 0,8
2. Сумарні зобов'язання до активів	0,1568	-
Показники ділової активності		
1. Коефіцієнт оборотності робочого капіталу	20,89	-
2. Фондовіддача	0,39	-

умовних одиниць продукції при умовній ціні за одиницю 500 грн. Такому рівню безбитковості відповідають загальні витрати підприємства 6094,8 тис.грн, які дорівнюють сумі змінних та постійних витрат.

Прийняття рішення щодо обладнання виробничих приміщень системою вентиляції призведе до зростання постійних витрат підприємства (на вартість вентиляції «під ключ»), і як наслідок, до зростання його загальних витрат, що означає для підприємства перехід в «зону збитків».

Вирішити проблему фінансування процесу екологізації виробництва можна як шля-

хом підвищення ціни реалізації продукції при збереженні існуючого обсягу виробництва/реалізації продукції, так і шляхом збільшення кількості виробленої/реалізованої продукції при збереженні існуючих цін на неї. Можливим також є комплексний підхід – за рахунок моделювання ціни та обсягу виробленої/реалізованої продукції одночасно.

У разі збереження існуючих цін на продукцію існуючий рівень безбитковості T1 зміниться на T2 (рис.1). Точці безбитковості T2 відповідатимуть:

- обсяг випуску/продажу продукції (12 190+Δ₀) одиниць;

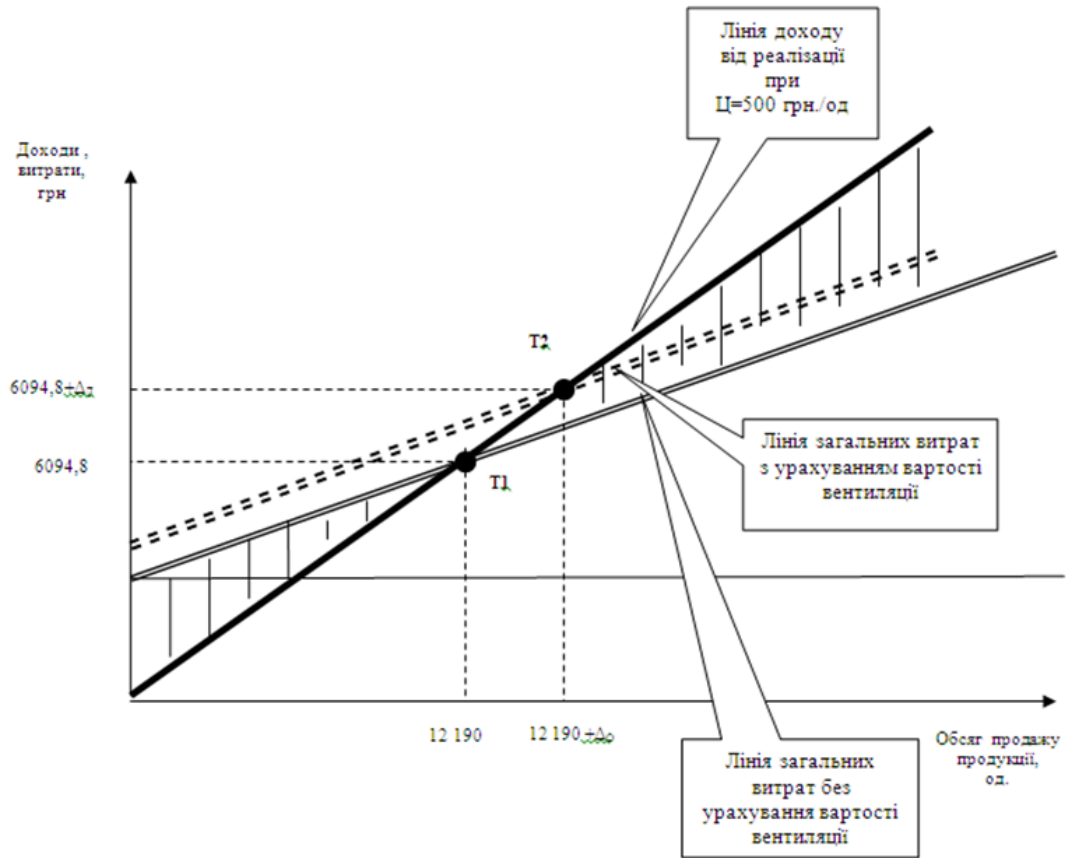


Рис. 1 – Зміни рівня беззбитковості у разі обладнання вентиляцію робочої зони підприємства без зміни ціни реалізації

- рівень доходу від реалізації (6094,8 + Δ_D) тис. грн.

Розрахувати Δ_0 та Δ_D можна використовуючи математичну модель точки беззбитковості [2]:

Для T1

$$C \cdot Q_1 = 3B_{од} \cdot Q_1 + ПВ;$$

Для T2

$$C \cdot Q_2 = 3B_{од} \cdot Q_2 + ПВ + \frac{H_{ам} \cdot C_{обладнання}}{100}$$

$$\Delta_0 = Q_2 - Q_1 = \frac{H_{ам} \cdot C_{обладнання} / 100}{C - 3B_{од}}$$

$$\Delta_D = C \cdot Q_2 - C \cdot Q_1 = C \cdot \Delta_0$$

де: C – ціна продукції, грн.;

Q_1 та Q_2 – точки беззбитковості у натуральних показниках T1 та T2 відповідно, одиниць;

$3B_{од}$ – існуючі змінні витрати на одиницю продукції, грн.;

ПВ – існуючі постійні витрати, грн.;

$H_{ам}$ – норма амортизації нового обладнання, %;

$C_{обладнання}$ – вартість нового обладнання, грн.

У разі підвищення ціни реалізації продукції при збереженні існуючого обсягу виробництва/реалізації продукції, необхідно розрахувати Δ_c та $\Delta_{ДЗ}$ (рис.2):

$$\Delta_c = C_2 - C_1 = \frac{H_{ам} \cdot C_{обладнання} / 100}{100 \cdot Q}$$

$$\Delta_{ДЗ} = C_2 \cdot Q - C_1 \cdot Q = \Delta_c \cdot Q$$

де: C_1 та C_2 – ціна на продукцію до та після здійснення витрат на придбання і встановлення обладнання, грн.;

Q – точка беззбитковості у натуральному показнику, одиниць;

$H_{ам}$ – норма амортизації нового обладнання, %;

$C_{обладнання}$ – вартість нового обладнання, грн.

Таким чином, якщо підприємство не зацікавлено у збільшенні ціни на свою продукцію, то для покриття витрат і досягнення точки беззбитковості, у разі впровадження системи вентиляції у робочій зоні підприємства, необхідно збільшити випуск та реалізацію продукції на Δ_0 , що в свою чергу призведе до збільшення доходу на Δ_D .

Якщо ж ринкові умови дозволяють збільшити ціни на продукцію на Δ_c , то покриття витрат підприємства і досягнення точки беззбитковості, у разі впровадження системи вентиляції у робочій зоні підприємства, можливо за рахунок збільшеного доходу на $\Delta_{ДЗ}$.

Також може бути запропонований більш складний підхід до покриття витрат і досягнення точки беззбитковості – за рахунок зміни ціни та обсягу виробленої/реалізованої продукції одночасно, що також потребує розрахунків.

Висновки

Запропонована методологія вирішення проблеми фінансування процесу екологізації виробництва, заснована на визначенні рівня беззбитковості виробництва, дозволяє підприємству розрахувати та обрати привабливий для себе варіант покриття витрат на впровадження системи вентиляції у ро-

бочій зоні. При цьому, розрахунки можливо та доцільно проводити для альтернативних варіантів природоохоронного обладнання, які характеризуються різними вартісними показниками, та з урахуванням можливостей збуту продукції підприємства.

Література

1. Апостолок С. О. Промислова екологія: навч. посіб. / С. О. Апостолок, В. С. Джигирей, А. С. Апостолок. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
2. Голов С. Ф. Управлінський облік. Підруч./ С. Ф. Голов. – К.: Лібра, 2003. – 704 с.
3. Иваниенко В. В. Финансовый анализ: Учебное пособие. – 2-е изд./ В. В. Иваниенко. – Х.: Издательский Дом «ИНЖЭК», 2003. – 176 с.
4. Газоанализаторы – виды і принцип дії / [Електронний ресурс]. – / Пуцинський науковий центр РАН. – Офіц. веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.psn.ru>

5. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості, затв. Постановою КМУ № 47 від 02.02.2001 р. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
6. Про Дзержинський район м. Харкова / [Електронний ресурс]. – / Офіційний сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету – Режим доступу: <http://www.city.kharkov.ua>

Надійшла до редколегії 1.04.2014

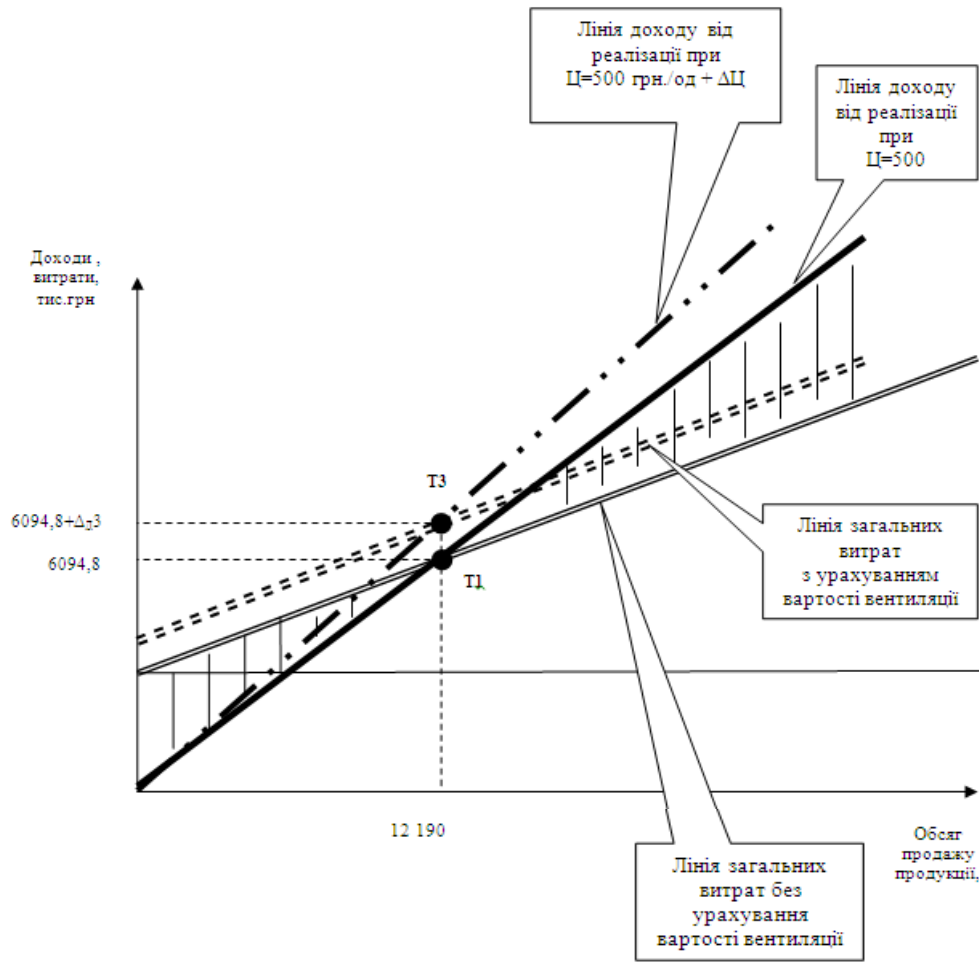


Рис. 2 – Зміни рівня беззбитковості у разі обладнання вентиляцію робочої зони підприємства шляхом зміни ціни реалізації

УДК 911+[556.114:574.63] (285.33)

Р. В. ПОНОМАРЕНКО, канд. техн. наук
Національний університет цивільного захисту України,
ponomar49@yandex.ru

Ю. В. БУЦ, канд. геогр. наук, доц.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
byuv@mail.ru

ЯКІСНА ПИТНА ВОДА ЗАПОРУКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

Проведено ретроспективний аналіз показників якості води поверхневого джерела водопостачання, встановлено причини погіршення її якості та розроблено рекомендацій щодо підвищення ефективності використання технічних рішень підготовки питної води для населення.

Ключеві слова: поверхневі джерела, антропогенне навантаження, забруднення, технічні рішення, питна вода

Пономаренко Р. В., Буц Ю. В. КАЧЕСТВЕННАЯ ПИТЬЕВАЯ ВОДА ЗАЛОГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Проведен ретроспективный анализ показателей качества воды поверхностного источника водоснабжения, установлены причины ухудшения ее качества и разработаны рекомендации по повышению эффективности использования технических решений подготовки питьевой воды для населения.

Ключевые слова: поверхностные источники, антропогенная нагрузка, загрязнения, технические решения, питьевая вода

Ponomarenko R.V., Buc Yu.V. QUALITY DRINKING WATER KEY ENVIRONMENTAL SAFETY AREA

A retrospective analysis of the water quality of surface water sources, found reasons for deterioration of product quality and developed recommendations for improving the use of technical solutions for potable water for the population.

Key words: surface sources, human pressure, pollution, technical solutions, drinking water

Вступ

Постановка проблеми. На сьогоднішній день основним джерелом при підготовці питної води в Україні (до 70%) є води поверхневих джерел. Більшість поверхневих вод за гідрохімічними показниками в основному належать до II–III класу, але деяка їх частина взагалі належить до IV класу якості і є небажаною для використання в підготовці питної води [1]. Зростання антропогенного та техногенного навантаження на поверхневі джерела водопостачання призводить до створення умов вірогідності виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру і потребує невідкладних дій з боку виробників питної води.

В останні роки спостерігається тенденція погіршення стану води в Карачунівському водосховищі (м. Кривий Ріг), що утворено на злитті річок Інгулець, Бічна і Боковенька і має проектний об'єм – 308,5 млн. м³, вода якого використовується для приготування питної води для частини населення міста. Зростання вмісту солей жорсткості та сульфат-іонів у воді водос-

ховища та існуючі технічні рішення підготовки питної води питної води, яка не забезпечує виведення цих домішок до рівня нормативних вимог державних норм (загальна жорсткість – до 7,0 мг-екв/дм³; сульфати – до 500 мг/ дм³), змусило адміністрацію Карачунівського водопровідного комплексу отримувати дозвіл Держспоживстандарту України на використання водопровідної води господарсько-питного призначення з підвищеним вмістом цих домішок (загальна жорсткість – до 15,0 мг-екв/ дм³; сульфати – до 700 мг/ дм³; загальний солевміст – до 1700 мг/ дм³). Така ситуація потребує без відкладних та конкретних дій з боку керівництва водопровідного комплексу.

Мета – провести ретроспективного аналізу показників якості води Карачунівського водосховища, встановити причини погіршення її якості та запропонувати рекомендацій щодо підвищення ефективності використання технічних рішень підготовки питної води.

Результати досліджень та їх обговорення

Ситуація, пов'язана з погіршенням якості води спостерігаються у Київському та Канівському водосховищах Дніпровського каскаду [2]. Більшість існуючих станцій постачання питної води працюють за спрощеною технологією обробки води поверхневого джерела: коагуляція – відстоювання – механічне фільтрування – обеззараження (частіше за все хлорування). В свою чергу процес коагуляції з подальшим відстоюванням та фільтрацією призначений не тільки для видалення з води колоїдних часток, що обумовлюють забарвленість та каламутність води, але і для часткового виведення з води солей жорсткості (іонів Ca^{2+} та Mg^{2+}) [3]. Але в умовах Карачунівського водопровідного комплексу при застосуванні сульфату алюмінію у якості коагулянту [4], ефективність видалення солей жорсткості на стадії коагуляції практично дорівнює нулю.

Реагентні методи пом'якшення води, частіше за все, забезпечують видалення з води іонів кальцію і магнію в тверду фазу у вигляді важкорозчинних сполук CaCO_3 і $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Для цього вихідну воду обробляють реагентами-осаджувачами, які містять у своєму складі аніони CO_3^{2-} або OH^- . До таких реагентів відносяться Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaOH і $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [5]. Так, застосування Na_2CO_3 для обробки води з вмістом іонів кальцію $14,05 \text{ мг-екв/дм}^3$ та іонів магнію – $5,45$

мг-екв/дм^3 дозволило знизити загальну жорсткість до $8,3 \text{ мг-екв/дм}^3$ [6].

Вихідним матеріалом для проведення аналізу і визначення кореляційних залежностей показників якості води використовувалися дані оперативного хімічного аналізу води за період з 2002 до 2006 рр. Результати аналізу дозволили встановити, що технічні рішення підготовки питної води, які реалізуються у відповідності до діючого технологічного регламенту [4], не забезпечує виведення іонних домішок з вихідної води.

При існуючому співвідношенні загальної жорсткості (Ж₀) та лужності (Щ), які мають прояв на протязі усього періоду, за який проводився аналіз: $\text{Щ} \approx 0,5 \text{ Ж}_0$, при умові, що лужність була б карбонатною або гідрокарбонатною, на стадії коагуляції повинно відбуватися утворення карбонату кальцію, що дозволяло б знизити жорсткість води до рівня нормативу, але цього не відбувається. Розрахункові значення концентрацій CO_3^{2-} при припущенні, що лужність карбонатна, і наявні значення концентрацій іонів Ca^{2+} показують, що добуток активних концентрацій іонів Ca^{2+} та CO_3^{2-} перебільшують добуток розчинності CaCO_3 в умовах проведення процесу коагуляції у 240-640 разів.

Звертає на себе увагу кореляційна залежність загальної жорсткості води від її лужності за той же період ($\text{Ж}_0 = f(\text{Щ})$) (рис. 1).

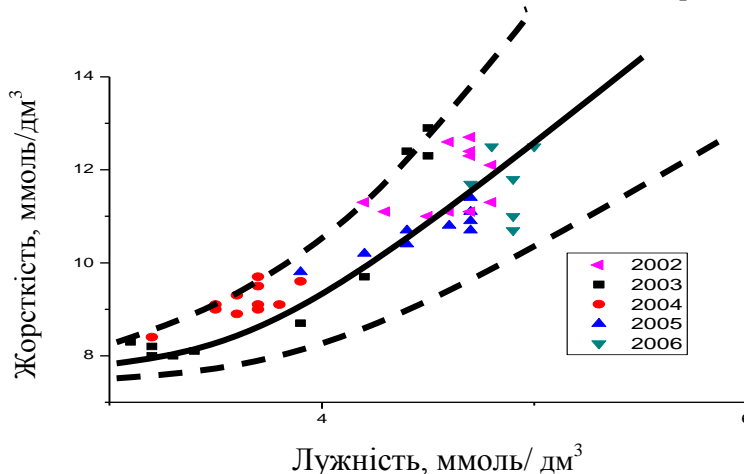


Рис. 1 – Залежність загальної жорсткості води Карачунівського водосховища від її лужності за період з 2002 до 2006 рр

Характер цієї залежності вже досить достовірно свідчить про те, що лужність води Карачунівського водосховища обумовлена не наявністю карбонат і гідрокарбонат іонів. Оскільки, якщо б це була карбонатна або гідрокарбонатна лужність, то повинна була б спостерігатися зовсім про-

тилежна залежність: при зростанні лужності – зменшується жорсткість води унаслідок утворення твердої фази карбонату кальцію безпосередньо у водоймищі [5]. Виявлений характер залежності $\text{Ж}_0 = f(\text{Щ})$ – параболічне збільшення жорсткості вихідної води при збільшенні її лужності, свід-

чить про те, що лужність води Карачунівського водосховища обумовлена присутністю аніонів інших слабких кислот.

З цього можна зробити наступні припущення: 1) або лужність води водосховища обумовлена не тільки та не стільки наявністю карбонат- та гідрокарбонат іонів, а також аніонами слабких органічних кислот; 2) у воді водосховища присутні

органічні комплексоутворюючі сполуки здатні утворювати стійкі комплекси з іонами кальцію.

Додатковим свідченням такого припущення є те, що між концентраціями солей жорсткості та сульфатами у воді водосховища досить чітко спостерігається лінійна кореляція (рис. 2).

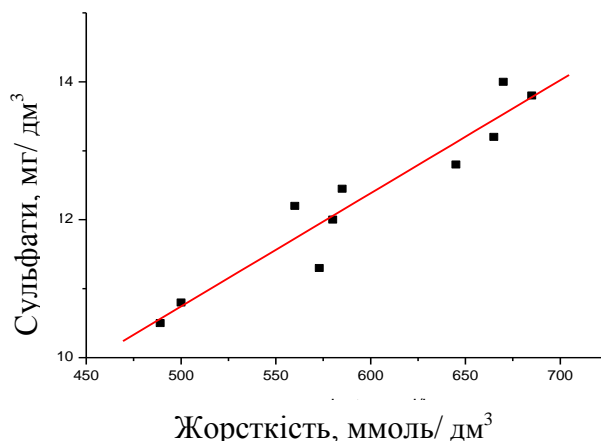


Рис. 2 – Залежність концентрації сульфат - іонів від вмісту солей жорсткості у воді Карачунівському водосховищі за період 2002 – 2006 роки

Це, по-перше, свідчить про одночасне вимивання іонів кальцію, магнію та сульфатів з донних відкладень під дією комплексоутворюючих речовин, по-друге, що донні відкладення близькі за складом до гіпсово-магнезійних мінералів.

Приймаючи до уваги, що реальна потреба у питній воді для приготування страв та напоїв становить значно менший об'єм для Карачунівського водопровідного комплексу

всього – 2000 м³ на добу, доцільно розглянути питання щодо розробки технології виробництва питної води високої якості у визначених об'ємах з подальшою організацією доставки її до споживачів. Таким шляхом забезпечення населення високоякісною питною водою вже йдуть ряд міст України, зокрема і м. Харків. Такий шлях є запорукою уникнення захворювань населення з приводу вживання неякісної питної води.

Висновок

На основі проведених досліджень визначені причини погіршення якості питної води при використанні води поверхневих джерел як вихідної в системах з традиційною схемою підготовки питної води:

- лужність води водосховища обумовлена не тільки та не стільки наявністю карбонат- та гідрокарбонат іонів, а також аніонами слабких органічних кислот;

- у воді водосховища присутні органічні комплексоутворюючі сполуки здатні утворювати стійкі комплекси з іонами кальцію.

Доцільно розглянути питання щодо розробки технології виробництва питної води високої якості у визначених об'ємах з подальшою організацією доставки її до споживачів.

Література

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 році. – К.: 2007. – 236 с.
2. Линник П. Н. Причины ухудшения качества воды в Киевском и Каневском водохранилищах/ П. Н. Линник. // Химия и технология воды. – 2003. – т. 25. – № 3. – С. 384–403.
3. Белан Ф. И. Водоподготовка./ Ф. И. Белан. – М.: Энергия, 1980. – 256 с.

4. Технологічний регламент Карачунівського водопровідного комплексу. 2007. ДПП «Кривбасводопостачання». – 100 с.
5. Кумок В. Н. Произведение растворимости./ В. Н. Кумок, О. М.Кулешова, Л. А. Карабин. – Новосибирск: Наука, 1983. – 267 с.
6. Слепцов Г. В. Экотехнологии умягчения воды / Г. В. Слепцов, Р. Б. Ибрагимов. // 36. Доп. Міжнарод. конгресу «ЕВТЕВК – 2007», Україна, Крим, м. Ялта 22-26 травня 2007 р., с. 100 – 103.

УДК 546.41:226.04

О. В. ТРЕТЬЯКОВ, канд. техн. наук, доц.

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
ул. Маршала Бажанова, 17 г. Харків, 61002, Україна,
ovtr@mail.ru

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Розроблена термодинамічна модель процесу гомогенної кристалізації з розчинів, яка дозволяє усунути протиріччя, що витікають з рівняння Оствальда – Фройндліха. Наведені результати показують, що це рівняння може бути застосовано не в усьому діапазоні розміру часток твердої фази, а тільки в обмеженій області $r_0 < r < \infty$. В області $0 < r < r_0$ процес фазового переходу при гомогенній кристалізації з розчинів описується зовсім іншим рівнянням.

Ключові слова: гомогенна кристалізація, частка твердої фази, критичний розмір, пересичення розчину

Третьяков О. В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛО-И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Разработана термодинамическая модель процесса гомогенной кристаллизации из растворов, которая позволяет устранить противоречия, вытекающие из уравнения Оствальда – Фройндлиха. Приведенные результаты показывают, что это уравнение применимо не во всем диапазоне размеров частиц твердой фазы, а только в ограниченной области $r_0 < r < \infty$. В области $0 < r < r_0$ процесс фазового перехода при гомогенной кристаллизации из растворов описывается совершенно иным уравнением.

Ключевые слова: гомогенная кристаллизация, частица твердой фазы, критический размер, пересыщение раствора.

Tretyakov O. V. THEORETICAL BASES ENHANCE ENVIRONMENTALLY SAFE HEAT AND ELECTRICITY

A thermodynamic model of homogeneous crystallization from solution, which allows the(c)tranit' contradictions arising from the equation of Ostwald-Frojnldliha. these results indicate that this equation is not in the range of sizes of particles of solid phase and only in a limited arear $r_0 r < < \infty$.In the field of $< < r 0 r_0$ the phase transition process in homogeneous crystallization from solution describes a very different equation.

Keywords: homogeneous crystallization, solid phase particle size, critical supersaturation

Вступ

Постановка проблеми. Безпечність, надійність та економічність експлуатації сучасних теплових і атомних енергетичних установок визначається утворенням відкладень важкорозчинних сполук на теплопередаючих поверхнях відповідного обладнання. Утворення відкладень на тепло передаючих поверхнях паро-генеруючих агрегатів та іншого теплообмінного обладнання як результат процесу гомогенної кристалізації призводить до місцевого перегріву металу, в силу високого термічного опору останніх, і як наслідок до руйнування металу, що обумовлює аварії на цьому обладнанні. Крім того, утворення відкладень карбонату кальцію на тепло передаючих поверхнях пікових бойлерів, конденсаторів турбін та іншого теплообмінного обладнання ТЕС і АЕС у великій мірі визначає невиробничі втрати енергії та, як слідство, до необґрунтованому витраченню природних ресурсів, додатковому екологічному та енергетично-

му забрудненню довкілля і підвищенню вартості теплової та електричної енергії, що виробляється.

Для правильної організації водно-хімічних режимів різних систем теплових і атомних станцій, які б забезпечували безаварійну роботу теплообмінного обладнання, необхідна як достовірна оцінка накипи утворюючих властивостей теплоносіїв, так і надійний прогноз швидкості накипи утворення, та можливість управління цими процесами. До недавнього часу не відмічалось утворення ультрадисперсних систем з ознаками фази в умовах гомогенної кристалізації з розчинів при незначних пересиченнях розчину. Це вважалося неможливим тому, що розгляд таких систем проводили з позицій класичної термодинаміки, при яких виникають труднощі, що пов'язані з граничним переходом до малих систем. У цьому випадку енергія системи перестає бути лінійною однорідною функцією своїх змінних [1, 2],

з'являється додаткова ступень свободи – розмір часток або дисперсність.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Неадитивність термодинамічних функцій, яка обумовлена внеском границі розділу фаз, у межах гіббсової термодинаміки враховується введенням поверхневого натягу σ , який віднесено до, відповідним чином вибраної, розподіляючої поверхні. Тому при розгляді процесу гомогенної кристалізації з розчинів одним з основних рівнянь є рівняння Оствальда – Фройндліха, яке зв'язує розмір рівноважного зародку твердої фази з пересиченням розчину [3]:

$$r = \frac{2\sigma v_i}{RT \ln(C_i/C_0)}, \quad (1)$$

де r – розмір рівноважного зародку;

σ – поверхневий натяг;

v_i – мольний об'єм речовини, яка кристалізується;

R – універсальна газова стала;

T – температура;

C_i/C_0 – пересичення розчину по речовині, що кристалізується.

Висновок про неможливість утворення ультрадисперсних систем з наслідками фази при гомогенній кристалізації витікає з аналізу цього рівняння. З (1) витікає, що граничне пересичення розчину, яке відпові-

дає умовам $r = 0$, нескінченно, і тому його досягти неможливо. Цей висновок знаходиться у явних протиріччях як з загальними термодинамічними уявленнями про кінцевість метастабільної області, так і з експериментальними даними [4, 5], відповідно до яких фазовий перехід спостерігається при досягненні деякого кінцевого пересичення.

Проведені раніше дослідження різноманітних водневих розчинів важкорозчинних сполук в умовах гомогенної кристалізації при знятті дифузійних обмежень дозволили виявити наявність утворення ультрадисперсних систем з ознаками фази навіть при незначних пересиченнях розчинів [5]. Таким чином, мається явне протиріччя між теоретичними уявленнями процесу утворення ультрадисперсних систем в умовах гомогенної кристалізації з розчинів та експериментальними результатами дослідження таких систем.

Мета – обґрунтувати теоретичні основи підвищення рівня екологічної безпеки об'єктів тепло- та електропостачання за допомогою корегування підходу до опису процесу утворення ультрадисперсної твердої фази в умовах гомогенної кристалізації з розчинів.

Результати досліджень та їх обговорення

Будемо уявляти весь об'єм розчину як сукупність великої кількості малих локальних об'ємів або макроосередків, у кожному з яких можливе утворення тільки одного центру кристалізації. Необхідно взяти до уваги, що процес нуклеації має випадковий, флуктуаційний характер [6], утворення усталеного зародку твердої фази можливо лише внаслідок випадкової флуктуації енергії макроосередку з рівнем, який перевищує величину енергетичного бар'єру фазового переходу.

Через те, що процес утворення центру кристалізації у макроосередку можливо уявити як такий, що протікає дискретно, колективно і, крім того, незалежно від інших макроосередків, тому кожний з них можна рахувати закритою системою.

Стосовно будь-якої багатоконпонентної відкритої системи поєднане формулювання I і II законів термодинаміки можна записати у такому вигляді [8]:

$$dU = TdS + \delta W + \sum_j Y_j dy_j + \sum_i \mu_i dm_i, \quad (2)$$

де U – повна енергія системи;

T – температура;

S – ентропія;

δW – механічна енергія деформації;

$\sum Y_j dy_j$ – будь-яка інша робота, яка проводиться над системою зовнішніми тілами (Y_j – узагальнена сила, y_j – узагальнена зовнішня координата);

μ_i і m_i – повний хімічний потенціал і маса (кількість молей) i -го компоненту відповідно.

Загальний вираз для механічної роботи деформації δW , яка проводиться над системою має вигляд:

$$\delta W = - \iiint_{(V)} dV \sum_{i,k} P_{ik} \delta e_{ik}, \quad (3)$$

де P_{ik} і e_{ik} – компоненти тензорів тиску і деформації відповідно;

V – об'єм системи.

Якщо підставити (3) у (2), то отримаємо загальне фундаментальне рівняння

$$dU = TdS - \iiint_{(V)} dV \sum_{i,k} P_{ik} \delta e_{ik} + \sum_j Y_j dy_j + \sum_i \mu_i dm_i. \quad (4)$$

Якщо застосувати вираз (3) до плоского шару товщиною τ та площею A , неоднорідному у напрямку вісі Z , яка перпендикулярна шару, що перебуває у стані механічної рівноваги при відсутності зовнішнього поля, будемо мати:

$$\delta W = -P_N \delta V + \sigma \delta A, \quad (5)$$

де P_N – нормальна складова тензору тиску.

$$\sigma \equiv \int_0^\tau (P_N - P_\tau) dz, \quad (6)$$

де P_τ – тангенціальна складова тензору тиску.

Для однорідної рідини $P_N = P_\tau \equiv P$, $\sigma = 0$

$$\delta W = -P \delta V. \quad (7)$$

Якщо використати вирази (5) та (6) у (4), отримаємо ряд частинних рівнянь для

плоского поверхневого шару або двофазної системи в цілому при наявності плоскої поверхні розриву

$$dU = TdS - P_N dV + \sigma dA + \sum_j Y_j dy_j + \sum_i \mu_i dm_i \quad (8)$$

та для однорідної системи

$$dU = TdS - P dV + \sum_j Y_j dy_j + \sum_i \mu_i dm_i. \quad (9)$$

Деформацію плоского поверхневого шару завжди можна уявити як всебічне стиснення або розтягнення однорідної системи з тим же об'ємом та одночасне стиснення або розтягнення деякої поверхні з натягом σ . У [3] переконливо показано, що це вірно і у випадку скривленого поверхневого шару: якщо уявити в його середині деяку розподіляючу поверхню з площею A та натягом σ , яка розподіляє поверхневий шар на дві частини з об'ємами V_α і V_β (Рис. 1), то роботу деформації можна уявити у вигляді:

$$\delta W = -P^{(\alpha)} \delta V_\alpha - P^{(\beta)} \delta V_\beta + \sigma \delta A. \quad (10)$$

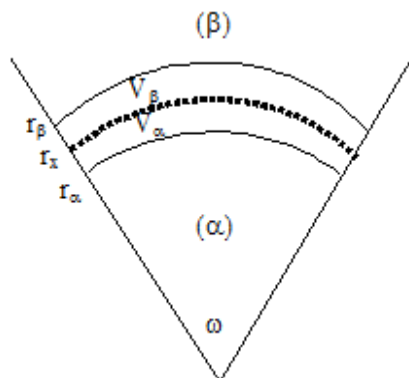


Рис. 1 – Схематичне зображення поверхні розриву при гомогенній кристалізації з розчинів

Як було показано рядом дослідників [3] поверхневий натяг скривленого поверхневого шару визначається неоднозначно: він залежить від положення (у даному випадку від радіусу) розподіляючої поверхні. У цьо-

му випадку частинне рівняння (4) для скривленого поверхневого шару або двофазної системи в цілому при наявності скривленої поверхні розриву, буде мати вигляд:

$$dU = TdS - P^{(\alpha)} dV_\alpha - P^{(\beta)} dV_\beta + \sigma_x dA_x + \left(\frac{d\sigma_x}{dr_x} \right)^* A_x dr_x + \sum_j Y_j dy_j + \sum_i \mu_i dm_i, \quad (11)$$

де індекс x показує, що величини r_x і σ_x відносяться до будь-якої довільно вибраної розподіляючої поверхні, а $*$ показує, що похідна відноситься не до реального фізич-

ного процесу, а до уявного переміщення розподіляючої поверхні.

Якщо робота зовнішніх сил Y_j при тих змінах, що розглядаються, дорівнює нулю,

то рівняння (8), (9) і (11) приймають більш просту форму:

$$dU = TdS - P_N dV + \sigma dA + \sum_i \mu_i dm_i, \quad (12)$$

$$dU = TdS - PdV + \sum_i \mu_i dm_i, \quad (13)$$

$$dU = TdS - P^{(\alpha)} dV_\alpha - P^{(\beta)} dV_\beta + \sigma_x dA_x + \left(\frac{d\sigma_x}{dr_x} \right)^* A_x dr_x + \sum_i \mu_i dm_i. \quad (14)$$

де μ_i – хімічний потенціал i -компонента.

Поверхня розриву виникає тільки тоді, коли є дві об'ємні фази, і не може знаходитися окремо від них. Поверхня розриву завжди знаходиться у полі фаз які прилягають, і, таким чином, у рівняннях повинна бути робота зовнішніх сил Y_j , зокрема, „вторинних хімічних потенціалів” [9], які показують залежність поверхневої енергії від маси об'ємних фаз. Але сувора теорія, яка враховує вторинні хімічні потенціали [9], приводить до висновку, що у випадку рівноваги ці величини зникають з термодинамічних рівнянь.

З рівняння (14) для скривленого поверхневого шару або двофазної системи в цілому при наявності скривленої поверхні розриву, можна отримати таке рівняння:

$$A_x d\sigma_x = -SdT + V_\alpha dP^{(\alpha)} + V_\beta dP^{(\beta)} - \sum_i m_i d\mu_i + \left(\frac{d\sigma_x}{dr_x} \right)^* A_x dr_x. \quad (15)$$

Для поверхні розриву усі диференціальні рівняння спрощуються, тому що в них відсутній член, який показує залежність поверхневого натягу від положення розподіляючої поверхні. Рівняння (14) і (15) приймають відповідно вигляд:

$$d\mu_i = -SdT + vdP - \sum_{j=1}^{n-1} x_j d\left(\frac{\partial g}{\partial x_j} \right) + d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i} \right), \quad (i = 1, 2, \dots, n-1), \quad (21)$$

$$d\mu_n = -SdT + vdP - \sum_{j=1}^{n-1} x_j d\left(\frac{\partial g}{\partial x_j} \right),$$

отримаємо два незалежних рівняння:

$$ad\sigma = (S^{(\alpha)} - S^{(\sigma)})dT - (v^{(\alpha)} - v_\alpha^{(\sigma)})dP^{(\alpha)} + v_\beta^{(\sigma)}dP^{(\beta)} + \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\alpha)} - x_i^{(\sigma)})d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i} \right)^{(\alpha)}, \quad (22)$$

$$dU = TdS - P^{(\alpha)} dV_\alpha - P^{(\beta)} dV_\beta + \sigma dA + \sum_{i=1}^n \mu_i dm_i, \quad (16)$$

$$Ad\sigma = -SdT + V_\alpha dP^{(\alpha)} + V_\beta dP^{(\beta)} - \sum_{i=1}^n m_i d\mu_i. \quad (17)$$

Для того, щоб отримати зв'язок між величинами T , $P^{(\alpha)}$, $P^{(\beta)}$, σ та мольними частками, будемо виходити з рівняння (17), яке можна застосувати як до поверхневого шару, так і до двофазної системи в цілому. Віднесемо його спочатку до поверхневого шару, для чого поділимо рівняння (17) на масу поверхневого шару $m^{(\sigma)}$, і запишемо у такому вигляді:

$$ad\sigma = -S^{(\sigma)}dT + v_\alpha^{(\sigma)}dP^{(\alpha)} + v_\beta^{(\sigma)}dP^{(\beta)} - \sum_{i=1}^n x_i^{(\sigma)}d\mu_i, \quad (18)$$

де x_i – мольна частка i -го компонента, а величини $v_\alpha^{(\sigma)}$ і $v_\beta^{(\sigma)}$ визначаються співвідношеннями:

$$v_\alpha^{(\sigma)} \equiv \frac{V_\alpha^{(\sigma)}}{m^{(\sigma)}}, \quad v_\beta^{(\sigma)} \equiv \frac{V_\beta^{(\sigma)}}{m^{(\sigma)}}, \quad (19)$$

і є взаємодоповнюючими один одного частинами середнього мольного об'єму поверхневого шару

$$v_\alpha^{(\sigma)} + v_\beta^{(\sigma)} = v^{(\sigma)}. \quad (20)$$

Співвідношення між цими величинами таке, як і співвідношення між $V_\alpha^{(\sigma)}$ і $V_\beta^{(\sigma)}$, визначається місцем знаходження розподіляючої поверхні.

Якщо віднести хімічні потенціали у рівнянні (18) по черзі до фаз (α) і (β) та використати перетворення [10]:

$$ad\sigma = (S^{(\beta)} - S^{(\alpha)})dT + v_{\alpha}^{(\sigma)}dP^{(\alpha)} - (v^{(\beta)} - v_{\beta}^{(\sigma)})dP^{(\beta)} + \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\beta)} - x_i^{(\sigma)})d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right)^{(\beta)}. \quad (23)$$

Якщо зміни стану двофазної системи відбудуться при збереженні рівноваги, то повинна виконуватися рівність:

$$d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right)^{(\alpha)} = d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right)^{(\beta)} = d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right)^{(\sigma)} = d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right), \quad (24)$$

а диференціал частинної похідної термодинамічного потенціалу Гіббса по молярних частках у відповідності до [3] для об'ємних фаз:

$$ad\sigma = -S_{\alpha\sigma}dT + (v_{\alpha\sigma} - v_{\beta}^{(\sigma)})dP^{(\alpha)} + v_{\beta}^{(\sigma)}dP^{(\beta)} + \sum_{i,k=1}^{n-1} (x_i^{(\alpha)} - x_i^{(\sigma)})g_{ik}^{(\alpha)}dx_k^{(\alpha)}, \quad (26)$$

$$ad\sigma = (S_{\alpha\beta} - S_{\alpha\sigma})dT + (v_{\alpha\sigma} - v_{\alpha\beta} - v_{\beta}^{(\sigma)} + v^{(\beta)})dP^{(\alpha)} + (v_{\beta}^{(\sigma)} - v^{(\beta)})dP^{(\beta)} + \sum_{i,k=1}^{n-1} (x_i^{(\beta)} - x_i^{(\sigma)})g_{ik}^{(\alpha)}dx_k^{(\alpha)}, \quad (27)$$

де $S_{\alpha\sigma}$, $S_{\alpha\beta}$, $v_{\alpha\sigma}$, $v_{\alpha\beta}$ визначаються такими співвідношеннями:

$$S_{\alpha\beta} \equiv S^{(\beta)} - S^{(\alpha)} - \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\beta)} - x_i^{(\alpha)})\left(\frac{\partial S}{\partial x_i}\right)^{(\alpha)}, \quad (28)$$

$$S_{\alpha\sigma} \equiv S^{(\sigma)} - S^{(\alpha)} - \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\sigma)} - x_i^{(\alpha)})\left(\frac{\partial S}{\partial x_i}\right)^{(\alpha)}, \quad (29)$$

$$v_{\alpha\beta} \equiv v^{(\beta)} - v^{(\alpha)} - \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\beta)} - x_i^{(\alpha)})\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\right)^{(\alpha)}, \quad (30)$$

$$v_{\alpha\sigma} \equiv v^{(\sigma)} - v^{(\alpha)} - \sum_{i=1}^{n-1} (x_i^{(\sigma)} - x_i^{(\alpha)})\left(\frac{\partial v}{\partial x_i}\right)^{(\alpha)}. \quad (31)$$

За фізичним змістом величина $S_{\alpha\beta}$ є диференційний молярний ентропійний ефект, а $TS_{\alpha\beta}$ - диференційна молярна теплота фазового переходу (α) \rightarrow (β), тобто зміна ентропії та відповідно теплового ефекту при утворенні одного молю фази (β) з нескінченно великої кількості фази (α). Аналогічним чином визначається величина $S_{\alpha\sigma}$. Величини $v_{\alpha\beta}$ і $v_{\alpha\sigma}$ є диференційні молярні об'ємні ефекти для переходів (α) \rightarrow (β) і

$$S_{\alpha\beta} \left[a + \frac{2}{r} \left(v_{\beta}^{(\sigma)} - \frac{S_{\alpha\sigma}}{S_{\alpha\beta}} v^{(\beta)} \right) \right] dT - v_{\alpha\beta} \left[a + \frac{2}{r} \left(v_{\beta}^{(\sigma)} - \frac{v_{\alpha\sigma}}{v_{\alpha\beta}} v^{(\beta)} \right) \right] dP^{(\alpha)} - \frac{2\sigma v^{(\beta)} a}{r^2} dr + \sum_{i,k=1}^{n-1} \left[(x_i^{(\beta)} - x_i^{(\alpha)}) \left(a + \frac{2}{r} v_{\beta}^{(\sigma)} \right) - \frac{2}{r} (x_i^{(\sigma)} - x_i^{(\alpha)}) v^{(\beta)} \right] g_{ik}^{(\alpha)} dx_k^{(\alpha)} = 0, \quad (34)$$

$$d\left(\frac{\partial g}{\partial x_i}\right) = -\frac{\partial S}{\partial x_i}dT + \frac{\partial v}{\partial x_i}dP + \sum_{k=1}^{n-1} g_{ik}dx_k, \quad (25)$$

відповідно до умов (24), величини $\partial g/\partial x_i$, які розташовані у правих частинах рівнянь (22) і (23), можна віднести до співвідносних фаз або поверхневого шару. Спочатку віднесемо їх до фази (α) і за допомогою виразу (25) при $P = P^{(\alpha)}$ та умов (20), отримаємо систему рівнянь:

(α) \rightarrow (σ) відповідно. Якщо ми введемо в якості ще однієї змінної радіус скривлення, то для подальшого розгляду рівнянь (26) і (27) знадобиться ще рівняння, яке вперше було отримано Кондо [3] з фундаментальних рівнянь Гіббса. Воно описує залежність поверхневого натягу від радіуса, яке характеризується наявністю єдиного мінімуму поверхневого натягу при $r_x = r_0$ і для цього частинного положення розподіляючої поверхні має вигляд

$$\frac{2\sigma_0}{r_0} = P^{(\alpha)} - P^{(\beta)}. \quad (32)$$

Це рівняння у диференційній формі має такий вигляд:

$$dP^{(\alpha)} = dP^{(\beta)} + \frac{2}{r}d\sigma - \frac{2\sigma}{r^2}dr. \quad (33)$$

З рівнянь (26), (27) та (33) шляхом виключення тих або інших величин можна отримати два основних термодинамічних рівняння, які характеризують двофазну рівновагу при наявності скривленої поверхні розриву:

$$S_{\alpha\beta} \left\{ a + \frac{2}{r} \left[v_{\beta}^{(\sigma)} - v_{\alpha\beta} - \frac{S_{\alpha\sigma}}{S_{\alpha\beta}} (v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta}) \right] \right\} dT - v_{\alpha\beta} \left[a + \frac{2}{r} \left(v_{\beta}^{(\sigma)} - \frac{v_{\alpha\sigma}}{v_{\alpha\beta}} v_{\beta}^{(\beta)} \right) \right] dP^{(\beta)} - \frac{2\sigma(v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{r^2} dr + \sum_{i,k=1}^{n-1} \left\{ (x_i^{(\beta)} - x_i^{(\alpha)}) \left[a + \frac{2}{r} (v_{\beta}^{(\sigma)} - v_{\alpha\sigma}) \right] - \frac{2}{r} (x_i^{(\sigma)} - x_i^{(\alpha)}) (v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta}) \right\} g_{ik}^{(\alpha)} dx_k^{(\alpha)} = 0. \quad (35)$$

З рівнянь (34) і (35) легко можуть бути отримані співвідношення, які дають залежність між складом фази (α) та радіусом скривлення поверхні розриву при ізотермо-

$$\left(\frac{dx_1^{(\alpha)}}{dr} \right)_{T,P^{(\beta)}} = \frac{2\sigma(v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})a}{r^2 \left\{ (x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)}) \left[a + \frac{2}{r} (v_{\beta}^{(\sigma)} - v_{\alpha\sigma}) \right] - \frac{2}{r} (x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\alpha)}) (v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta}) \right\} g_{11}^{(\alpha)}}, \quad (36)$$

$$\left(\frac{dx_1^{(\beta)}}{dr} \right)_{T,P^{(\beta)}} = \frac{2\sigma v^{(\alpha)} a}{r^2 \left[(x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)}) \left(a - \frac{2}{r} v_{\alpha}^{(\sigma)} \right) - \frac{2}{r} (x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\beta)}) v^{(\alpha)} \right] g_{11}^{(\beta)}}. \quad (37)$$

Рівняння (36) і (37) є суворими термодинамічними рівняннями, які характеризують залежність складу обох фаз від радіусу скривлення поверхні розриву при постійних температурі та тиску у рідкій фазі. Ці рівняння справедливі при будь-яких значеннях радіусу скривлення навіть при обертанні його у нуль.

Якщо радіус скривлення поверхні розриву дуже великий, рівняння (36) і (37) можуть бути записані відповідно у приблизному вигляді:

$$\left(\frac{dx_1^{(\alpha)}}{dr} \right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{2\sigma(v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{r^2 (x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)}) g_{11}^{(\alpha)}}, \quad (38)$$

$$\left(\frac{dx_1^{(\beta)}}{dr} \right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{2\sigma v^{(\alpha)}}{r^2 (x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)}) g_{11}^{(\beta)}}. \quad (39)$$

Рівняння (38), (39) легко можуть бути проінтегровані у тому випадку, якщо тверда фаза складається з чистого першого компонента, а рідина уявляє собою ідеальний розчин. Якщо підставити у рівняння (38) $x_1^{(\beta)} = 1$, а у рівняння (39) $x_1^{(\alpha)} = 1$ і вираз для $g_{11} = RT/[x_1(1-x_1)]$ та проінтегрувати їх при постійних σ , $v^{(\alpha)}$, $v_{\alpha\beta}$ у межах від деякого критичного радіусу виникаючої частки твердої фази до нескінченності (плоска поверхня), та від $x_1^{(\alpha)} = x_1^{(\alpha)}$ до $x_1^{(\alpha)} = x_1^{0(\alpha)}$, від $x_1^{(\beta)} = x_1^{(\beta)}$ до $x_1^{(\beta)} = x_1^{0(\beta)}$ - які відповідають розчинності сполуки, приходим до співвідношень:

$$\ln \left(\frac{x_1^{(\alpha)}}{x_1^{0(\alpha)}} \right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{2\sigma(v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{rRT}, \quad (40)$$

ізобаричних умовах. Для спрощення обмежимося розглядом бінарної системи. У цьому випадку ці співвідношення можна записати у такому вигляді:

$$\ln \left(\frac{x_1^{(\beta)}}{x_1^{0(\beta)}} \right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{2\sigma v^{(\alpha)}}{rRT}. \quad (41)$$

Рівняння (41) співпадає з рівнянням Оствальда-Фройндліха [11], яке застосовується часто для опису розчинності маленьких кристалів. З попереднього висновку ясно, що ця формула, як і формула (40), значно поступається рівнянням (38) і (39) як у точності, так і у загальності, хоча останні самі можуть бути застосовані лише в обмеженій області великих радіусів скривлення. Якщо виходити з рівнянь (40) і (41), отримаємо залежність складу твердої фази від складу розчину:

$$x_1^{(\alpha)} = x_1^{0(\alpha)} \left(\frac{x_1^{(\beta)}}{x_1^{0(\beta)}} \right)^{\frac{v_{\beta}^{(\beta)} - v_{\alpha\beta}}{v^{(\alpha)}}}. \quad (42)$$

Відповідно до умов (30) показник ступеню у (42) завжди не менше одиниці, таким чином, якщо у розчині є будь-яке пересичення, то вираз у дужках у (42) у ступеню не менше одиниці, також не менше одиниці, що забезпечує

$$x_1^{(\alpha)} \geq x_1^{0(\alpha)}. \quad (43)$$

Умови рівності досягаються тільки гіпотетично при наявності насиченого розчину без будь-якого пересичення, тобто відповідають граничній насиченості, коли ще не відбувається утворення первинного зародку.

Повернемось до рівнянь (36), (37) та проведемо аналіз того випадку, коли радіус скривлення поверхні розриву є дуже малим. Цей випадок відповідає з'явленню най-

менших зародків нової фази у розчині і являє великий практичний інтерес.

Розглянемо спочатку найбільш важливе рівняння (37). Будемо вважати, що система кінцева і поверхня натягу є сферою. Очевидно, при $r \rightarrow 0$ об'єм частки поверхневого шару, який замкнений усередині сфери, $V_\alpha^{(\sigma)}$, як і поверхня сфери, прямує до нуля. Поверхневий натяг також прямує до нуля (як величина першого порядку малості відносно r). У момент $r = 0$ фаза (β) переходить у стан граничного пересичення і досягає межі усталеності, а тому й величина $g_{11}^{(\beta)}$ дорівнює нулю. Якщо стан $r = 0$ відповідає повній гомогенізації системи, то повинна обернутися у нуль різниця $x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\beta)}$. Таким чином, величини які входять до рівняння (37) σ , a , $v_\alpha^{(\sigma)}$, $g_{11}^{(\beta)}$ і можливо $x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\beta)}$ повинні прямувати до нуля разом з r .

Для кінцевої системи a і $v_\alpha^{(\sigma)}$ прямують до нуля, як величини відповідно другого та третього порядку малості відносно r .

$$\left(\frac{dx_1^{(\alpha)}}{dr}\right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{4\pi\sigma r(v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{m^{(\sigma)}[(x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)})(v^{(\sigma)} - v_{\alpha\sigma}) - (x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\alpha)})(v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})]} g_{11}^{(\alpha)}. \quad (45)$$

Величини $v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta}$ і $v^{(\sigma)} - v_{\alpha\sigma}$ можна уявити у вигляді:

$$v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta} = v^{(\alpha)} + (x_1^{(\beta)} - x_1^{(\alpha)}) \left(\frac{\partial v}{\partial x_1}\right)^{(\alpha)} \quad (46)$$

$$v^{(\sigma)} - v_{\alpha\sigma} = v^{(\alpha)} + (x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\alpha)}) \left(\frac{\partial v}{\partial x_1}\right)^{(\alpha)}.$$

Якщо підставити вираз (46) у (45), отримаємо:

$$\left(\frac{dx_1^{(\alpha)}}{dr}\right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{4\pi\sigma r(v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{m^{(\sigma)}v^{(\alpha)}(x_1^{(\beta)} - x_1^{(\sigma)})g_{11}^{(\alpha)}}. \quad (47)$$

При значеннях r близьких до нуля, мікро неоднорідність ще не володіє властивостями фази і може розглядатися як така, що складається цілком з поверхневого шару $x_1^{(\sigma)}$. Зі збільшенням розміру неоднорідності усередині її розпочинається утворення нової фази, але вона дуже мала і її властивості поки що будуть визначатися поверхневим шаром.

Слід відзначити, що рівняння (47) виведено з припущення про надзвичайну малість радіусу скривлення поверхні розриву. З іншого боку, ліва частина цього рівняння має фізичне розуміння, якщо фаза (α) як така вже існує.

Про поведінку величин $x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\beta)}$ і $g_{11}^{(\beta)}$ більше нічого невідомо. Але, можна бути впевненим, що різниця $x_1^{(\sigma)} - x_1^{(\beta)}$ є величиною нижче третього порядку малості, так як у супротивному випадку знаменник правої частини (37) мав би порядок малості вище четвертого, і при третьому порядку малості чисельника – рівняння (37), це приводило б до нескінченно-великого зростання мольної частки $x_1^{(\beta)}$ при $r \rightarrow 0$, що є абсурдним результатом. Тому потрібно прийняти, що при малих r перший доданок у квадратних дужках знаменника правої частини (37) за порядком малості перевищує другий і може бути відкинута. Рівняння (37) можна записати тоді у вигляді:

$$\left(\frac{dx_1^{(\beta)}}{dr}\right)_{T,P^{(\beta)}} \approx \frac{4\pi\sigma r}{m^{(\sigma)}(x_1^{(\beta)} - x_1^{(\sigma)})g_{11}^{(\beta)}}. \quad (44)$$

Рівняння (36) при малих r може бути записано у такому вигляді:

Тому, якщо інтегрувати рівняння (47) при $x_1^{(\beta)}=1$, $x_1^{(\sigma)}=x_1^{(\alpha)}$, а рівняння (44) при $x_1^{(\sigma)}=1$ та постійності $v^{(\alpha)}$, $v^{(\beta)}$, $v_{\alpha\beta}$, $m^{(\sigma)}$ у межах від $r = r_0 \rightarrow 0$, $x_1^{(\alpha)}=x_1^{0(\alpha)}$ до $r = r$, $x_1^{(\alpha)}=x_1^{(\alpha)}$, $x_1^{(\beta)}=x_1^{(\beta)}$, отримаємо:

$$\ln\left(\frac{x_1^{(\alpha)}}{x_1^{0(\alpha)}}\right)_{T,P^{(\beta)}} = \frac{2\pi\sigma(v^{(\beta)} - v_{\alpha\beta})}{m^{(\sigma)}v^{(\alpha)}RT}(r - r_0)^2, \quad (48)$$

$$\ln\left(\frac{x_1^{(\beta)}}{x_1^{0(\beta)}}\right)_{T,P^{(\beta)}} = \frac{2\pi\sigma}{m^{(\sigma)}RT}(r - r_0)^2. \quad (49)$$

З рівнянь (48), (49) легко отримаємо залежність складу твердої фази від складу пересиченої по речовині рідини ідентичну рівнянню (42), з усіма висновками, які відображені раніше.

Аналіз термодинамічних рівнянь, який був проведений, підтверджує постулат Веймарна про те, що на кривій залежності розміру частки твердої фази, яка зароджується, від концентрації осаджувателів повинен бути максимум [12]. Положення максимуму може бути визначено з умов перетину кривих, які описуються рівняннями (41) і (49) (Рис.2).

Слід відзначити той факт, що в усьому діапазоні розмірів часток твердої фази, які

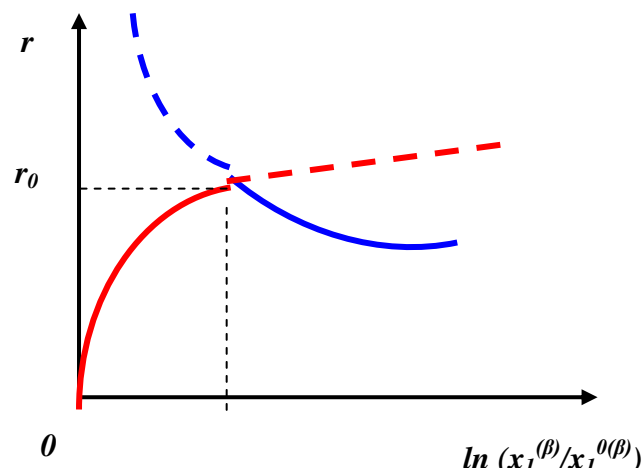


Рис. 2 – Залежність розміру рівноважного зародку твердої фази від пересичення розчину при гомогенній кристалізації

зароджуються, від граничного розміру ($r_0 \rightarrow 0$) до нескінченності (плоска поверхня) незалежно від того, які рівняння описують процес гомогенної кристалізації (40), (41) або (48), (49), залежність концентрації твердої фази від пересичення розчину описується рівнянням (42), а значення показників ступеню визнача-

ється співвідношенням мольних об'ємів поверхневих шарів, які зіткаються.

Запропонований теоретичний підхід до утворення ультрадисперсних систем при гомогенній кристалізації з розчинів підтверджується результатами дослідження цього процесу для таких речовин як сульфат кальцію, сульфат барію, оксалат барію [13].

Висновки

Отримані теоретичні результати та їх практичне підтвердження створюють теоретичну основу управління процесом гомогенної кристалізації в умовах експлуатації теплообмінного обладнання ТЕС та АЕС,

що забезпечує підвищення екологічної безпеки цих об'єктів та зменшує антропогенне навантаження на довкілля внаслідок їх експлуатації.

Література

1. Тананаев И. В. Успехи физикохимии энергонасыщенных сред / И. В. Тананаев, В. Б. Федоров, Е. Г. Калашников. // Успехи химии. – 1987. – т. 56. – вып. 2. – С. 193 – 215.
2. Hill T. L. Thermodynamics of Small Systems / Ed. By Benjamin W. A. N. Y.: Ins. Publ., Pt I, 1963; Pt II, 1964.
3. Русанов А. И. Фазовые равновесия и поверхностные явления. / А. И. Русанов. –Л.: Химия, 1967. – 388 с.
4. Синежук Б. Д. Влияние физических полей на кристаллизацию и накипеобразование сульфата кальция/ Б. Д. Синежук, Т. Я. Федорук, С. В. Малько. // Химия и технология воды. – 1987. – т. 9. – № 5. – С. 407 – 410.
5. Третьяков О. В. Уравнение Оствальда-Фройндлиха и описание гомогенной кристаллизации в растворах с малым пересыщением / О. В. Третьяков, В. Г. Крицкий. // Изв. ВУЗ. Химия и химическая технология. – 1989. – т. 32. – вып. 10. – С. 48 – 53.
6. Кафаров В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Процессы массовой кристаллизации из растворов и газовой фазы. / В. В.

Кафаров, И. Н. Дорохов, Э. М. Кольцова. – М.: Наука, 1983. – 367с.

7. Рубцов С. А. Энтропийный метод моделирования процессов массовой кристаллизации/ С. А. Рубцов, Г. Г. Вилков, В. А. Фалин. // ЖПХ.– 1987. – т. 60.– № 10. –с. 2246 – 2251.

8. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. / А. Адамсон. – М.: Мир, 1979. – 568с.

9. Defay R., Prigogine I. Tension superficielle et adsorption. Liege. 1951. – 246p.

10. Сторонкин А. В. Об условиях термодинамического равновесия многокомпонентных систем. / А. В. Сторонкин– Л.:Изд. ЛГУ. 1948. – 234с.

11. Эпштейн П. С. Курс термодинамики. / П. С. Эпштейн– М.: Госхимиздат, 1948. – 256с.

12. Лайтинен Г. А. Химический анализ./ Г. А. Лайтинен, В. Е. Харрис – М: Химия, 1979. – 624с.

13. Третьяков О. В. Закономерности гомогенной кристаллизации из растворов / О. В. Третьяков, В. Г. Крицкий. // Украинский химический журнал. – 1990. – т. 56. – № 6. – С. 567 – 571.

14. Дельмон Б. Кинетика гетерогенных реакций./ Б. Дельмон – М.: Мир, 1972. – 598с.

Надійшла до редколегії 4.04.2014

O. V. KHARLAMOVA

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
vul. Pershotravneva, 20 Kremenchuk, 39600, Ukraine.
E-mail: ecol@kdu.edu.ua

USING SOCIOGEN AND TECHNOGEN FACTORS IN AN ECOLOGICAL SAFETY AT THE REGIONAL LEVEL

Monitoring of ecological danger is executed in a region with the intensive loading. Established the most important factors in the formation of ecological danger and their sources. A technical decisions about the management of ecological safety in the zone of oil transportation industry and sources of man-made earthquakes. Introduced information technology for implementing sociogen factors of ecological safety management.

Keywords: ecological danger, ecological safety, technogen and sociogen factors, management, man-made earthquakes, sorbents

Харламова О. В. ВИКОРИСТАННЯ СОЦІОГЕННИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ РЕГІОНАЛЬНОГО РІВНЯ

Виконано моніторинг екологічної небезпеки у регіоні з інтенсивним навантаженням. Встановлено найбільш суттєві чинники формування екологічної небезпеки та її джерела. Розроблено технічні рішення стосовно управління екологічною безпекою в зоні впливу нафтотранспортного комплексу та джерел техногенних землетрусів. Впроваджено інформаційні технології для реалізації соціогенних чинників управління екологічною безпекою.

Ключові слова: екологічна небезпека, екологічна безпека, техногенні та соціогенні чинники, управління, техногенні землетруси, сорбенти

Харламова Е. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЦИОГЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Выполнен мониторинг экологической опасности в регионе с интенсивной нагрузкой. Установлены наиболее существенные факторы формирования экологической опасности и ее источники. Разработаны технические решения относительно управления экологической безопасностью в зоне влияния нефтетранспортного комплекса и источников техногенных землетрясений. Внедрены информационные технологии для реализации социогенных факторов управления экологической безопасностью.

Ключевые слова: экологическая опасность, экологическая безопасность, техногенные и социогенные факторы, управление, техногенные землетрясения, сорбенты

Introduction

Problem statement. In some regions, an excessive concentration of technogen load, which in turn leads to the complications of relationships between socio-economic sphere and the environment and determines the presence of characteristic classes, species and subspecies of danger. [1] This determines the feasibility of a regional approach to the analysis of ecological safety problems [2]. But in the current research does not always take into account factors that affect the security situation.

In order to develop an effective system of ecological safety, there is an urgent need for monitoring of ecological danger analysis of specific dangerous factors in order to identify regionally significant components of the danger and its sources.

Contamination of environmental components dangerous chemicals is an important factor in shaping ecological danger for almost all regions of Ukraine [3]. In this case, for treatment of pollutants along with other widely used adsorption and absorption methods [4]. But most of it used for today sorbents is expensive, complex technology and regeneration [5]. The creation of new effective sorbents involving waste production and practical use in adsorption purification technology components from contamination of the environment is one of the priorities of the technical environmental safety.

Thus the creation of complex technical decisions technogen and sociogen factors of management of ecological security in the region is an important area of research.

Formulation of goals and tasks of the article. The purpose of the study is to develop a set of management measures for regional ecological safety significant components of ecological danger.

To achieve this goal in the work dealt with the following objectives:

- Setting an example of concrete technologically laden region real state of ecological danger formed sociogen factors, determine the results of experimental studies of the most in-

fluential factors of ecological safety management ;

- Development of effective sorbents based on residues from agriculture and introducing them to contaminated wastewater;

- Carrying out on the basis of technical and technological trends in the management of regional ecological safety research to develop specific technical solutions to reduce the environmental impact of sources of environmental danger.

Material research and discussion

We proved that the scientific basis must create an effective system of ecological safety is to identify and study factors shaping of ecological danger [6].

How landfill of experimental studies we selected Kremenchug socio-economic zone

(KSEZ) - a region of intense technological activity, where there is a neighborhood danger of different origins, unfavorable positioning of sources, lack of environmental awareness of the population (Table 1).

Table 1

Manifestations of of ecological danger in the study region.

Effects of ecological manifestations danger	Location manifestations of danger	Main factors
1. Significant deterioration of groundwater quality	The northern and southern outskirts of the city of Kremenchug	Migration of pollutants in sub-surface horizons of waste placement
2. Damage to structures for various purposes	Residential and industrial buildings	Man-made earthquakes
3. Contamination of the water basin harmful substances	Surface waters	Industrial and household and domestic waste
4. Contamination of environmental components	Residential areas and industrial zones	Low level of environmental awareness

For example, the collection of municipal solid waste (MSW) in KSEZ found insufficient environmental awareness (subspecies dangers emerging spiritual and cultural factors [7]) - expressed a desire to sort waste only 29% of the sample population. As a result of our proposed information campaign significantly increased environmental awareness - interest in the separate collection of waste by 87% of recipients. The third round of the survey (after the implementation of the waste management) showed that 82% of real-sorted waste and place them in the appropriate containers. Conducting the experiment results have confirmed the validity of a particular subspecies sociogen factors in the management of environmental safety.

In KSEZ major sources of ecological danger on flushing-curing station that is designed to prepare the tank before filling oil surrounding fluids are technological ponds where solid bottom sediments (SBS). Biotechnology

disposal SBS based on the ability of microorganisms mineralize petroleum hydrocarbons by means of enzyme systems under aerobic conditions and includes several steps (Fig. 1). As a result of the proposed technical solution eliminated the source of ecological danger.

As part of monitoring the state of ecological dangers of technogen earthquakes (TE) revealed residents' complaints for violations of health, fixed cracks in the walls of buildings, by instrumental measurement parameters seismic vibrations soil and structural elements of buildings. Summary results of experimental studies are presented in Figure 2. Installed size impact zones (300, 25, 7, and 15 m) for various types of TE.

To check the uniformity and reliability of experimental data, the statistical analysis. Calculated maximum value τ - Student criterion (0.08) is much smaller than the critical (1.67). Thus, the hypothesis of the analyzed

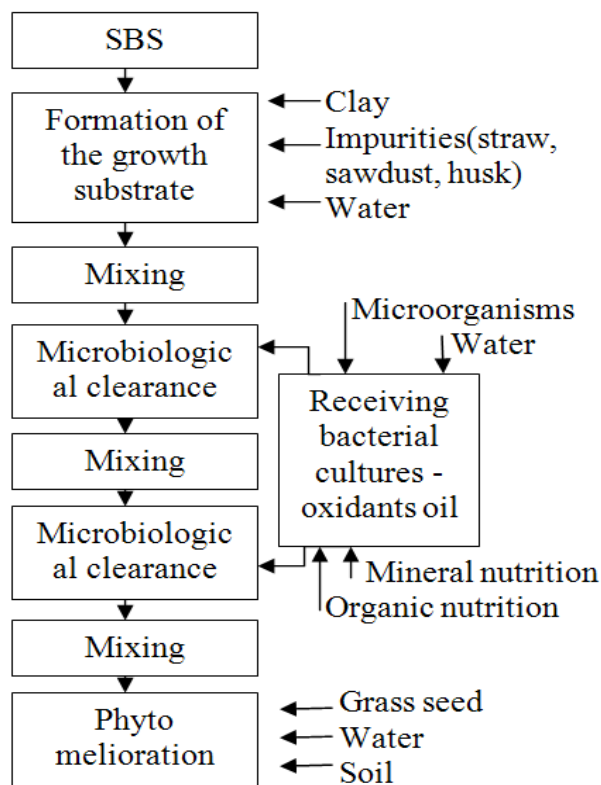


Figure 1 – Process of manufacturing operations solid bottom sediments disposal.

variant belonging to the sample confirmed and sample data are considered homogeneous probability level of 0.95. Reliability of the data is tested using the method for straight diagrams.

As technical management measures proposed ecological safety: speed limits and weight of vehicles, increasing the damping seismic waves - arrangement seismic safety trenches, planting trees with developed root systems. Established that as a result of the above measures seismic vibrations intensity decreases by 1.3 - 1.7 times.

A method of producing a sorbent using buckwheat husks modified as a result of joint

grinding and mechanical activation. Investigations purification process fat-containing wash water obtained sorbent revealed that at 15 minutes, there is adsorption fat level 91% (Fig. 2a), the efficiency of wastewater from oil process (Fig. 2b) is 99.95%. We investigated the possibility of using a sorbent for adsorption of ions of iron and zinc (Fig. 3). It was established that the maximum removal of these ions is achieved at pH = 9. Figure 5 presents the adsorption isotherm of the above process. These data experimentally tested for representativity.

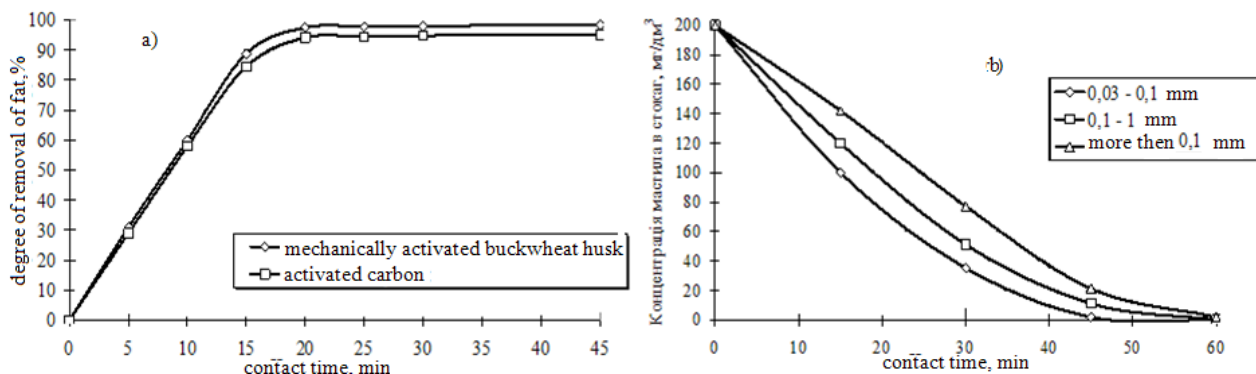


Figure 2 – Efficiency of contaminated water obtained sorbents (a - fat-containing washings, - a pollutant - manufacturing, oil)

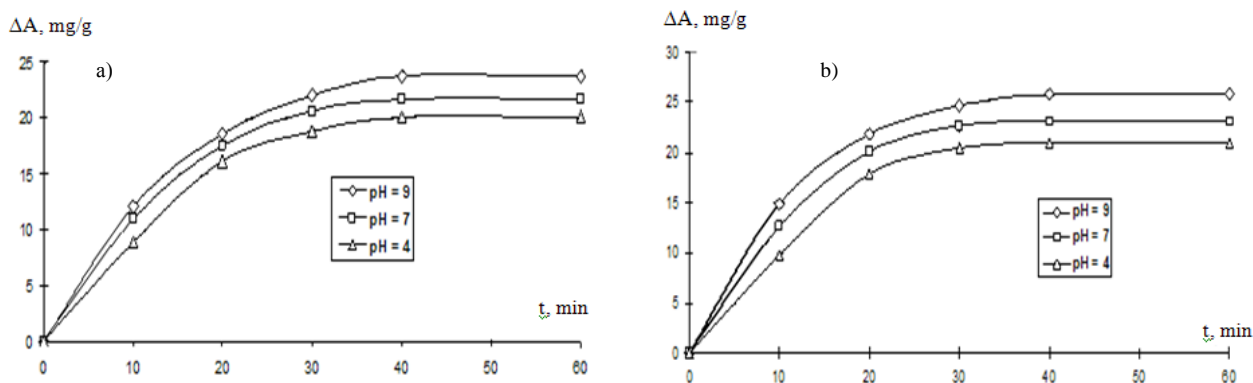


Figure 3 – Dependence of the degree of saturation of the sorbent iron ions (a) and zinc (b) from time to time at different pH values

Conclusions and recommendations for further research

1. The features of the formation of ecological danger as a result of regionally significant factors for its occurrence. In particular region revealed prevailing types of sources of danger.

2. Experimental study of the effect sociogen factors on the state ecological danger on case of collection of solid waste. Developed by IT, the implementation of which gave an opportunity to raise the ecological awareness of the population, resulting in reduced strain on overcrowded landfills for waste disposal, reduced human impact on people and the environment.

3. A technical management solution ecological safety based on technogen factors:

- In the zone of oil transport complex - disposal of solid sediment, which is based on the use of natural processes of self-purification, intensified technical and techno-

logical methods, it provided an opportunity to eliminate sources of ecological danger;

- In zones technogenic earthquakes - speed limits and weight of vehicles; provide attenuation of seismic waves through the improvement of seismic protective trenches and planting trees with developed root systems, resulting seismic intensity fluctuations decreased to 1.3 - 1.7 times.

4. Using the method of mechanical activation improved method of producing sorbents based on residues from agriculture (prepared solution of Patent of Ukraine for useful model). Experimentally confirmed that the developed sorbents effectively purify wastewater from fat, oil and heavy metals. Their application allows to recycle waste agriculture and reduce revenues to environmental pollutants.

5. In further studies, we plan to carry out pilot scale implementation of the developed system of ecological safety.

References

1. Shmandiy V. M. Management of ecological safety at the regional level (theoretical and practical aspects): thesis Dr. Technical Sciences : 21.06.01 / Vladimir Shmandiy. – Kharkov., 2003. – 356 p.

2. Shmandiy V. M. / Scientific and methodological principles of research states of technogen safety in the region / V. M. Shmandiy // Visnyk KDPU. - 2002. – Issue.5 (16). – P.19-24.

3. Kharlamova O.V. / Theoretical foundations of ecological safety of technogen laden region / O.V. Kharlamova, MS Malovanyy, L.D., Plyatsuk / Environmental Safety. – 2012. – Issue 1 (13). – P. 9-12.

4. Shcherbakov A. O. Technology and the use of secondary material's resources (resource-saving technologies). – T. Aston, 1999. – 354 p.

5. Kharlamova O. V. / The influence of grain size on the efficiency of nanostructured adsorbent wastewater from oil / O. V. Kharlamova, L. A. Bezdyenyeznyh, T. G. Nechiporenko-Shabunina, V. M. Shmandiy, M. I. Sokur // Visnyk KDPU. – 2012. – Vol. 2 (73). – S.147-149.

6. Economic aspects of ecological safety: monograph / [Sokur M. I. Shmandiy V. M. Gavrilov P. E., Latyshev K. O., Kharlamova O. V.] - Kremenchug: PP Shcherbatykh, 2011. – 200 c ..

7. Shmandiy V. / Influence of territorial society on substantial diminishing of sociogen factors of ecological threats of handing consumption waste / V. Shmandiy, O. Kharlamova // Ecological safety. – 2009. – Issue.5. – P. 9-12.

Надійшла до редколегії 6.04.2014

МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 528.94 : 911.52

В. Ю. ДУДЧЕНКО

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022 Харків, пл. Свободи, 4
v.y.dudchenko@mail.ru

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЛАНДШАФТНИХ СИСТЕМ

При розв'язанні проблем охорони здоров'я, виникає необхідність поглибленого вивчення чинників поширених хвороб. Звідси очевидна актуальність дослідження географічних аспектів цієї проблеми. Стаття містить аналіз попереднього доробку вчених у галузі медико-екологічних досліджень, основних методичних підходів і визначає пріоритетні напрямки подальших досліджень автора.

Ключові слова: медична екологія, медична географія, хвороби, географічні аспекти, ландшафтні системи.

Дудченко В. Ю. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ

При решении проблем охраны здоровья, возникает необходимость углубленного изучения распространения болезней. Очевидна актуальность исследования географических аспектов этой проблемы. Статья содержит анализ предыдущих работ ученых в области медико-экологических исследований, основных методических подходов и определяет приоритетные направления дальнейших исследований автора.

Ключевые слова: медицинская экология, медицинская география, болезни, географические аспекты, ландшафтные системы.

Dudchenko V. Y. THEORETICAL AND METHOD BASE OF MEDICINE-ECOLOGICAL ASSESSMENT OF REGIONAL LANDSCAPE SYSTEMS

At the solution of problems of health protection, there is a need of profound studying of distribution of diseases. Relevance of research of geographical aspects of this problem is obvious. The article contains an analysis of previous work of scientists in the field of medical and environmental research, the basic methodological approaches and identifies priority areas for further research of the author.

Keywords: medical ecology, medical geography, diseases, geographical aspects, landscape systems

Вступ

Здоров'я людини настільки важливе, що будь-які шляхи пошуку засобів для його збереження повинні бути негайно задіяні. Турбота про здоров'я людини закріплена у відповідній статті Конституції нашої держави, а також інших державних документів. Із них випливає необхідність вживання заходів щодо попередження захворювань.

При розв'язанні проблем охорони здоров'я виникає необхідність поглибленого вивчення чинників поширення хвороб. Звідси очевидна актуальність дослідження географічних аспектів цієї проблеми. Поширення хвороб людини та особливості їх прояву визначаються соціальними і природними чинниками. Це стосується як інфекційних, так і неінфекційних хвороб, спричинених нестачею або надлишком певних хімічних елементів (ендемичний зоб, флюороз, авітаміноз і т.д.).

Умови життя і побуту, релігійні обряди, густота населення впливають на поширення хвороб. Існують також певні природні умови появи хвороб. Так, авітамінози розвиваються лише при відсутності в їжі людини тих, чи інших вітамінів.

Об'єкт вивчення медичної географії.

Це питання неоднаково розуміється різними авторами. Одні вважають завданням медичної географії вивчення географічного поширення хвороб людини і його причин (об'єкт – людина) [3], інші – вивчення впливу географічного середовища на здоров'я людини (об'єкт – географічне середовище) [3, 4], треті – обидві ці проблеми потрібно вивчати разом [4].

Згідно з першим поглядом, можна поставити знак рівняння між медичною географією і географією хвороб. Прихильники цього напрямку (а це переважно зарубіжні вчені – Мей, Розенвальд та ін.) [3,4], користуються

термінами нозогеографія, географічна патологія, регіональна патологія, геомедична тощо) [3].

Друга точка зору, наприклад, О.О. Шошин Е.І [5], визначає медичну географію, як розділ географії, що вивчає географічне середовище стосовно здоров'я людини. Отже, об'єкт вивчення медичної географії – ландшафтні і соціальні умови, які впливають на здоров'я.

Сучасне розв'язання проблеми дає Е.Л. Райх [1, 2) : об'єктом медико-географічних досліджень є складна система «навколишнє середовище – здоров'я людини» .

Територіальна антропоєкологічна система (ТАЕС) є об'єктом міждисциплінарних досліджень проблеми «Людина – навколишнє середовище».

Тобто об'єктом медичної географії є територіальна система «Людина - середовище». Її підсистеми нерівнозначні. Необхідний аналіз прямих і зворотних зв'язків (системний підхід). ТАЕС – система, що саморегулюється.

Детально досліджував В. М. Гуцуляк «Медична географія» [3, 4]) Він дослідив Чернівецьку область та визначив, що важливими показниками, які характеризують здоров'я населення є: захворювання, поширення хвороб, тимчасова втрата працездатності, інвалідність і смертність, а також їх динаміка. Сукупність цих показників дозволяє проаналізувати стан здоров'я населення та виявити тенденції в його зміні, зокрема на території Чернівецької області.

Мета медичної географії – сприяти проведенню заходів, спрямованих на збереження й зміцнення здоров'я населення та підвищення продуктивності праці; на профілактику різних хвороб, а також раціональну організацію медичного обслуговування населення на конкретній території, оцінка ситуації стосовно наукових досліджень.

Задачі. Комплексне дослідження всіх можливих впливів географічного середовища на організм людини:

Виклад основного матеріалу.

Методи дослідження, зарубіжний досвід. У медичній географії використовуються переважно географічні методи досліджень, а також методи наук, на стику з якими вона розвивається. В загальному вигляді сукуп-

- вивчення структури захворюваності й чинників довкілля (природних і соціально-економічних), що впливають на окремі види захворювань і стан здоров'я людини;

- показ кореляційної залежності захворюваності від ландшафтно-географічних умов, ступеня й

- розв'язання проблем екології людини (необхідність для людини незмінності природного середовища і можливість його заміни штучним середовищем проживання; оптимальні умови життя).

Розробка науково-теоритичних і методичних положень медико-географічного картографування (складання карт):

- вивчення закономірностей географії окремих хвороб людини й складання нозологічних карт території України та зарубіжних країн;

- розробка методики використання тематичних природних і соціально-економічних карт у медико-географічних дослідженнях, виконання на їх основі завдань охорони здоров'я;

- складання спеціальних методико-географічних карт, які відбивають позитивний і негативний вплив окремих компонентів ландшафту та стан здоров'я людини.

Отже, **завдання медичної географії** – вивчення властивостей географічного середовища в процесі їх впливу на здоров'я населення. При цьому потрібно вивчати вплив як окремих компонентів середовища (клімату, вод, рослинності і т. д.), так і медико-географічних властивостей природно-територіальних і природно-виробничих комплексів[3].

При медико-географічних дослідженнях треба враховувати такі положення [3]:

- усім хворобам людини властива географічна та екологічна мінливість;

- немає єдиної причини для всіх хвороб;

- медична географія дає важливий матеріал для вивчення етіології хвороб, закономірностей їх поширення в просторі і в часі.

ність методів та етапів медико- географічних досліджень можна подати так[3]:

Збір і первинна обробка інформації

I. Експедиційні, стаціонарні дослідження. Польовий маршрутний опис, виявлення ландшафтно-приуроченості населених пунк-

тів, відбір проб для хімічного і бактеріологічного аналізів, робота на ключових (еталонних) ділянках, проведення географо-медико-соціологічного опитування населення, побудова нозологічних профілів, карт тощо.

Збір фондових даних і складання окремих кадастрів (характеристики умов навколишнього середовища та різних форм захворювання населення, соціально-економічна інформація тощо). Важлива така інформація [3,4] :

1) оцінка хімічного складу та властивостей вод, ґрунтів, рівня радіації, клімату, метеорологічних умов тощо. Медико-екологічне значення мають кліматичні показники: середня кількість днів з опадами більше 1 мм за теплий період (квітень–жовтень); хмарність 6- 10 балів (% днів); ультрафіолетова радіація (область «В», ер-год/м²): тривалість сумарної ерітемічної ультрафіолетової радіації (обл. «В», ер- год/м²; о 10 год. і о 12 год); місячна доза ерітемічної радіації на горизонтальну поверхню, ер-год/м² (сумарна й пряма);

2) дані демографічної статистики, особливо щодо чисельності, густоти й міграції населення;

3) дані про екологічну ситуацію в районах проживання населення, наявність промислових об'єктів, забрудненість території, санітарний стан, концентрація в навколишньому середовищі побутових і виробничих алергенів:

4) характер харчування, звички людей, питання етнографії тощо;

5) картографічне протоколювання зібраних матеріалів.

Базовим документом дослідження може бути індивідуальна анкета з 5 блоками інформації:

- а) показники стану здоров'я;
- б) природне середовище;
- в) соціальне середовище;
- г) виробниче середовище;
- д) комунально-побутове середовище.

II. Первинна статистична обробка одержаних даних і складання карт. Побудова й використання інформаційно-пошукових систем (напр., медико-географічних табличних форм) Розробка й побудова серії тематичних і комплексних медико-географічних карт за показниками захворюваності або смертності населення та іншими матеріалами.

Картографічною основою цих робіт є ландшафтне (ландшафтно - геохімічне) райо-

нування території, а не адміністративний поділ. (Для практичних потреб можна «прив'язувати» захворювання й до адміністративних районів). Захворюваність населення визначають в інтенсивних і стандартизованих показниках.

Аналітичний та інтегративний етапи

Аналіз особливостей розповсюдження захворювань населення, а також умов його життя і діяльності з застосуванням порівняльно-географічного методу й методу спряженого картографування. Виявлення емпіричних залежностей.

Факторний аналіз. Важливо, які фактори середовища і в яких параметрах можуть бути використані при перевірці гіпотез походження і характеру поширення захворювання. Використання тематичних карт дозволяє провести відбір, групування й оцінку цих факторів.

За допомогою картографічного моделювання, кореляційного, дисперсійного та інших методів встановлюється статистична залежність (зв'язок) між компонентами-факторами географічного середовища (природними, господарсько-побутовими) й виникненням захворювань (нозоареалами). У процесі дослідження виділяються найбільш інформативні фактори та комплекси (система факторів), які характеризують просторову модель зон ризику.

На інтегративному етапі досліджень необхідно встановити значення кожного із факторів та комплексів у виникненні захворювання при їх взаємозв'язку і взаємному впливі. Дається комплексна (інтегральна) оцінка оточуючого людину середовища.

Застосування факторного аналізу дозволяє прогнозувати розвиток нозологічних форм і здійснити профілактичні заходи (наприклад, відносно зобу, кишкових захворювань та ін.).

Медична географія бере на озброєння все нові й нові методи. Останнім часом користуються кількісними методами досліджень.

В. П. Бяков [3].) вважає найбільш актуальними завданнями :

- застосування методів математико-статистичного аналізу в медичній географії;
- розробку кількісних методів медико-географічної оцінки території;
- медико-географічне моделювання;
- проведення медико-географічного експерименту.

При медико-географічних дослідженнях ширше використовуються математичні моделі в ЕОМ.

Підсумок медико-географічних досліджень робиться з використанням методів типології (класифікації) і районування територіальних одиниць (онко-географічне районування та ін.).

Медико-географічне районування

Як уже зазначалось, у центрі уваги медико-географів повинні бути об'єктивно існуючі зв'язки (міра зв'язків) між географічним середовищем і здоров'ям населення. Системи вказаних зв'язків і є об'єктом медико-географічного районування (Райх, 1975) [2]. Саме середовище та його властивості - поняття екологічне. Отже, об'єктом районування є екологічна система; людина (в стані норми або патології) – географічне середовище.

Значно змінюється склад і характер компонентів систем і процесів, які їх пов'язують, що певно виключає можливість існування однієї загальної основи «базисного районування». Так, об'єктом дослідження (районування) можуть бути зв'язки в територіальних системах, які складаються з компонентів переважно біологічного характеру; біогеохімічне середовище – захворювання населення ендемічним зобом. Або система (об'єкт) з іншим характером зв'язків: урбанізоване середовище проживання - психічне здоров'я населення.

У медичній географії є й інші об'єкти районування. Так, об'єктом може виступати людина (її стан у нормі й патології) або ландшафтне середовище людини (що функціонує в стані норми або патології). У першому випадку характер досліджуваних зв'язків внутрішній, а в другому - зовнішньо – асоціативний [3,4].

При проведенні типологічного медико-географічного районування до одного типу можуть бути об'єднані різні в природному відношенні ПТК (напр. лісостепові й степові). Якщо межі медико-географічних регіонів відповідають фізико-географічним регіонам (ПТК), то це не медико-географічне районування, а медико-географічна оцінка ПТК. Аналіз природних і соціальних явищ для цілей районування слід проводити в межах фізико-географічних (ландшафтних), а не адміністративних одиниць [3,4].

У медико-географічній літературі спостерігаються різні підходи до районування та методи цього районування. Перший підхід – поєднання (спряженого) аналізу – одночасного обліку декількох компонентів середовища, явищ, зв'язків у системі «явище – середовище» при виділенні таксономічної одиниці будь-якого рангу. Другий підхід – послідовного введення (чергування) ознак середовища, зв'язків, причому виділення кожного ступеня проводиться тільки за однією з ознак [1,2].

Методи, за допомогою яких здійснюється перший підхід;

- метод «провідного фактору» (напр., районування малярії за кліматичною або геоморфологічною ознакою) - поки мало продуктивний.

- метод картографо-математичного аналізу компонентів середовища, явищ, зв'язків між ними - розроблений добре, належить до точних методів.

Суть другого методу (за Райхом, 1975 [1,2]):

1) виявлення передумов (факторів) географічного середовища, які впливають на структуру потенціального (чи фактичного) ареалу хвороби;

2) встановлення критеріїв спеціальної оцінки виявлених передумов (факторів) - кожного з них;

3) визначення логіки зв'язків між передумовами (факторами) в їх впливі на формування структури ареалу й вираження цієї логіки в математичній формі;

4) визначення для досліджуваної території густоти сітки квадратів і одержання для точок перетину лінії сітки синтетичних оцінок (або передумов) на основі встановлених критеріїв оцінки та математичної формули зв'язків між ними;

5) проведення районування, а стосовно до завдань нозогеографії – поділу ареалу на структурні частини на основі принципу однорідності синтетичних оцінок можливих або фактичних зв'язків з географічним середовищем усередині виділених контурів.

Вказана методика досить трудомістка, оскільки передбачає суцільний обсяг території (ареалів) й обчислення. Вона виключає застосування індикації територіальних комплексів за «ключами» (метод екстраполяції). Тому в медичній географії перший підхід, тобто спряжений аналіз, здебільшого здійс-

нюється третім методом – районуванням на ландшафтно-типологічній основі.

Передбачається така послідовність виконання завдання цього районування [13]:

1) виявлення на досліджуваній території однорідних ПТК (ландшафтів) та їх характеристика за компонентами;

2) встановлення компонентів-факторів (передумов) хвороб і меж характеристик, які зумовлюють хворобу;

3) кількісна оцінка спільного впливу кількох (переважно двох) значних компонентів-факторів (наприклад, при допомозі біокліматограм для основних ділянок тощо);

4) аналіз функціональних зв'язків між кількісними оцінками природних передумов (факторів) і мірою ураженості населення даною хворобою, вияв характеру й щільності цих зв'язків;

5) районування території - встановлення меж потенційного ареалу хвороби (на основі аналізу даних оцінок для основних ділянок).

За допомогою цього методу іноді важко виявити однорідні ПТК, адже ландшафтна карта побудована за генетичним принципом, що для прикладних цілей не завжди позитивно. Тому типізація ПТК повинна проводитися з певною метою.

Другий підхід за Е. Л. Райхом [2] - поступового введення ознак середовища - здійснюється методом логічної операції множення класів (понять), у результаті якої утворюються нові класи. Основний принцип при цьому полягає в поступовому накладанні серії часткових оціночних схем типологічного районування. Кожен ступінь районування відповідає виділенню «нових» більш дрібних типів території за передумовами захворювань. Ці типи утворюються внаслідок поєднання характеристик часткових схем районувань. Кінцева мережа однорідних типів території за передумовою захворювань утворюється на найнижчому ступені районування.

«Медико-географічний район, - писав Б. Б. Прохоров [1], - оригінальна замкнута система медико-географічних комплексів, які складають цей район. Він характеризується, звичайно, однаковим співвідношенням типів господарської діяльності населення, що накладає відбиток на прояв природних передумов хвороб».

Для виконання робіт з оздоровлення території, при проектуванні ландшафтів

особливий теоретичний і практичний інтерес мають карти медико-геохімічних комплексів і районування території. На цих картах дається оцінка місцевості в спряженому плані, а саме, в нозологічному (вибір характерних для даної території та інтенсивно виражених нозологічних одиниць) і ландшафтно-геохімічному (геохімічні показники).

Основною (початковою) одиницею типологічного медико-географічного картографування є елементарний медико-геохімічний комплекс (ЕМОК [6]). Це ділянка території (група топологічних геокомплексів), у межах якої на організм людини може впливати відносно однорідна сукупність геохімічних елементів (факторів) навколишнього середовища, тобто нозогенна за поєднанням ландшафтно-геохімічних умов. Відповідні реакції організму на такий вплив будуть також приблизно однаковими (з урахуванням, звичайно, індивідуальних особливостей). Кожний ЕМГК характеризується своїм набором нозологічних одиниць (нозотопів). Ці одиниці показуються на карті лише тоді, коли небезпека виникнення ендемій чи ураження населення відповідними хворобами підвищена. Фонову захворюваність, яка в тій чи іншій мірі характерна для кожної нозологічної одиниці, можна не показувати. Це дає змогу краще аналізувати територію.

За своїми розмірами й таксономічними рангами ЕМГК відповідають морфологічним одиницям ландшафту, а саме – групі урочищ (рідше фацій), ланок, які об'єднуються (в типологічному плані) в місцевість, групи місцевостей, функціональні зони й формують нозогенні території (ареали) за сукупністю ландшафтно-геохімічних умов. Подібні територіальні одиниці, які за рангом нижчі від ландшафту, пропонуємо називати топологічними медико-геохімічними комплексами. Вони можуть відповідати геоекотопам [6].

У ландшафтах міських територій у процесі складання карт особливого значення набувають техногенні екотопи та пов'язані з ними нозогенні умови (нозоекотопи). Проте ці геокомплекси, будучи зумовлені режимом та інтенсивністю привнесення забруднюючих речовин, відрізняються динамічністю. Таким чином, використовуються ландшафтні одиниці при складанні типологічної медико-геохімічної карти й на

цій основі – карти районування. Медико-геохімічне районування – як галузеве (часткове), так і комплексне – є підсумковою оцінкою ландшафтно-геохімічних умов із погляду можливого впливу на здоров'я людини.

Медико-геохімічний район (МГР) виділяється як об'єктивно існуюча територіальна одиниця з порівняно однорідними ландшафтно-геохімічними умовами, які мають відносно однозначний (позитивний чи негативний) вплив на здоров'я людей. Границі МГР визначаються на карті шляхом групування та об'єднання елементарних (топологічних) медико-геохімічних комплексів. Внутрішню структуру й особливості районів характеризують топологічні медико-географічні комплекси, яким дається оцінка небезпечності ураження (середня, підвищена і т.д.).

Окрім цього, зазначимо, що медико-геохімічний район може об'єднати кілька генетичне подібних ландшафтів (парагенетичні комплекси), або територію ландшафту можна виділити як медико-геохімічний район, якщо границі цього ландшафту проведені з урахуванням геохімічних факторів (особливостей міграції).

З 1986 р. ландшафтно-геохімічні дослідження набули чіткої екологічної спрямованості як в Україні, так і Росії та Білорусі. У науково-методичних виданнях М. А. Глазовської, К. І. Лукашова, В.К. Лукашова, І. П. Гаврилової, Б. А. Рєвіча, Є. П. Яніна, І. О. Морозової, Н. І. Несвіжської, В. О. Алексієнка, Б. Ф. Міцкевича, М. І. Толстого, Е. Я. Жовінського та інших вчених висвітлюються проблеми ландшафтно-геохімічного картографування, вивчення та аналізу форм знаходження хімічних елементів, моделювання процесів техногенної міграції та моніторингу. Дослідженнями 80-90-х років ХХ ст. В. В. Ковальського, В. В. Єрмакова, В. М. Касімова, В. М. Міщенко, В. А. Мелінської, П. С. Савченка та інших простежено геохімічний зв'язок живої та косної речовини в межах однієї екосистеми, ускладненість та посилення синергетичних ефектів з метою шляху деталізації геосистемної організації території. Фахівцями Біогеохімічної лабораторії ім. В. І. Вернадського у період 50-90 - х років ХХ ст. започатковано основи досліджень на територіях ендемічних захворювань (мікроелементозів

і фітопатологій) та обґрунтовано висновки про захворюваність населення як інтегрованого показника впливу довкілля на здоров'я людини, що широко висвітлюється у працях О. П. Віноградова, В. В. Ковальського, В. В. Іванова, К. Рейлі, Ю. Є. Саста, П. А. Авцина, Є. В. Ісаєва [7].

Серед сучасних різноманітних екологічних досліджень України геохімічні спостереження мають провідне значення. Більшість досліджень базується на хімічній диференціації окремих компонентів довкілля або, у окремих випадках, характеризують землі певного господарського використання. Такі принципи екологічного аналізу повністю відповідають структурі і методології побудови сучасних екологічних атласів Фінляндії, Швеції, Німеччини. Водночас, такі принципи «мінімальної просторової диференціації» суттєво знижують як інформативність, так і достовірність рішень більшості сучасних екологічних проблем [7,8].

Саме тому існує потреба відновити увагу до ландшафтно-геохімії, як теоретичної і методологічної основи отримання інформативних екологічних оцінок та, на їх основі, вирішення задач екологічної безпеки держави. Єдина система різномасштабного ландшафтно-геохімічного районування та екологічної індикації компонентів довкілля надає можливість науково обґрунтованого узгодження геохімічних і екологічних матеріалів як на території України, так і за її межами [10].

Теоретичною основою досліджень геохімічної складової екологічної безпеки ландшафтів України Єгоровою Т. М. [9] прийнято фундаментальні положення геохімії ландшафтів -- принципи когерентності та диференціації ландшафтів в умовах техногенного забруднення, введені О. І. Перельманом, та положення В. І. Вернадського про прямий зв'язок у біосфері хімічного складу живої, неживої та біокосної матерії, практичним втіленням якого є біогеохімічне районування.

Методика досліджень Т. М. Єгорової включає чотири послідовних етапи: систематизація ландшафтно-геохімічної структури; визначення статистичних та екологічних параметрів геохімічного поля ландшафтів; узагальнення територій, однорідних за геохімічними та еколого-геохімічними ознаками як субрегіонів біосфери та еколо-

го-геохімічних провінцій; оцінка рівня екологічної небезпеки регіональних та локальних ландшафтів територій еколого-геохімічних провінцій [9,10]. Також нею вивчались мікроелементи, що у процесах природної і техногенної геохімічної міграції мають діаметрально протилежні екологічні значення. Класифіковано мікроелементи на:

- есенційні – життєвонеобхідні для нормального функціонування біоценозів (Mn, Zn, Co, Cu, Mo),

- можливо життєвонеобхідні (Sr, Ba, Ti, V, Cr, Ni)

- не з'ясованої біологічності (Pb).

Водночас при техногенних процесах їх вплив на біоценози оцінюється від високотоксичного до нейтрального. Екологічне значення есенційних мікроелементів сполучене із високою їх диференційованістю у компонентах природних і техногенних екосистем. Різниця у інтенсивності рухомості вивчених 12 мікроелементів за мультиплікативною оцінкою коефіцієнтів водної міграції становить понад 2 млн. разів за максимальними і понад 120 тис. разів за середніми значеннями. Розрахунки кореляційних і регресивних математичних моделей засвідчили інформативні лінійні зв'язки між рухомістю есенційних мікроелементів, продуктивністю фітомаси та еколого-геохімічними критеріями екологічної безпеки ґрунтів і поверхневих вод – сумарними коефіцієнтами забруднення (СПЗ), показниками природної екологічної небезпеки (ППЕН), комплексними показниками забруднення (КПЗ). Наприклад, у природно-техногенних ландшафтах України між продуктивністю надземної фітомаси і рухомістю есенційних мікроелементів існує інформативна поліноміальна залежність другого ступеня що виражається рівнянням множинної регресії при $R=1,0$ [13,14].

Ландшафтно-геохімічну структуру було покладено в основу узагальнення геохімічних даних (про склад ґрунтів, поверх-

невих вод і алювіальних відкладів), розрахунків екологічних і біогеохімічних параметрів та отримання на їх основі багаторівневої оцінки екологічної небезпеки для населення держави більшості специфічних ландшафтів України. Завдяки розробленій Т. М. Єгоровою [13,14]. методології ландшафтно-геохімічного районування України (1990-1998 рр.) та еколого-геохімічної параметризації ландшафтів (1995-2004 рр.) було створено умови для виявлення як техногенних, так і природних джерел формування екологічної небезпеки, та розроблено систему першочергових заходів для усунення їх впливу на здоров'я населення і результати господарської діяльності. Їх сполучений аналіз визначив ранжування рівнів геохімічної складової екологічної небезпеки та заходів раціонального природокористування на території України. Поряд з цим було розроблено рекомендації щодо першочергового поліпшення здоров'я населення та коефіцієнти економічна оцінка земель.

Таким чином, необхідними ландшафтно-геохімічними пріоритетами системи раціонального природокористування для підвищення екологічної безпеки населення України повинна бути взаємоузгоджена різномасштабна класифікація ландшафтів як однорідних природно-техногенних структур, ландшафтно-геохімічне районування територій як основа для обґрунтованого застосування загальнонаукового метода аналогії, статистичні оцінки фонового вмісту хімічних елементів у компонентах зональних ландшафтів України, екологічна і біогеохімічна параметризація компонентів ландшафтів України, диференційована оцінка особливостей характеру екологічної небезпеки в межах геохімічного ландшафту та вибір відповідних заходів поведінки населення та природокористування для певних геохімічних ландшафтів [13,14].

Висновки

Отже, для розвитку теорії медико-географічного районування потрібне глибоке опрацювання низки методичних питань (про ідентичність зв'язків між компонентами природного середовища та їх вплив на здоров'я населення та ін.).

Взаємозв'язки компонентів природного середовища, які проявляються в їх суміс-

ному впливу на здоров'я людини, (тобто в екосистемі), не однотипні й не рівнозначні взаємозв'язкам компонентів геосистем.

Необхідно розробити загальну схему таксономічних одиниць медико-географічного районування (район, область, тощо) з оцінкою впливу групи природних і антропогенних факторів у межах виділених оди-

ниць. Крім того, потрібні стаціонари для вивчення порівняльної динаміки й метаболізму хімічних сполук у природних і природно-антропогенних ландшафтах та їхнього впливу на стан здоров'я населення.

Аналізуючи цю проблему, можна сказати, що при розв'язанні проблем здоров'я виникає необхідність поглибленого вивчення чинників поширення хвороб. Звідси оче-

видна актуальність дослідження географічних аспектів цієї проблеми. Поширення хвороб людини та особливості їх прояву визначаються соціальними й природними чинниками. Це стосується як інфекційних, так і неінфекційних хвороб, спричинених нестачею або надлишком певних хімічних елементів (ендемичний зоб, флюороз, авітаміноз і. т. д.).

Література

1. Райх Е. Л. Принципы и методы медико-географического изучения территориальных антропоэкологических систем / Е. Л. Райх. // Медико-географические исследования городских и сельских геосистем. – М.: Узд-во АН СРСР, 1983.
2. Райх Е. Л. Моделирование в медицинской географии / Е. Л. Райх. – М.: Наука, 1984. – 157 с.
3. Гуцуляк В. М. Медична географія (екологічний аспект) / В. М. Гуцуляк.-Чернівці, 1997.-72с.
4. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: навч. посібник. / В. М. Гуцуляк.-Чернівці: Рута, 2002. – 248 с.
5. Шошин А. А. Основы медицинской географии / А. А. Шошин. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 144с.
6. Кочуров Б. И. Геоэкологическое картографирование/ Б. И. Кочуров, Д. Ю. Шишкина – М.: Академия, 2009.
7. Галецкий Л. С., Егорова Т. М. Региональный эколого-геохимический анализ влияния тяжелых металлов промышленных отходов на состояние окружающей среды Украины/ Л. С. Галецкий, Т. М. Егорова // Экологія та охорона довкілля. – 2008. – №5. – С. 16-26.
8. Геохимия окружающей среды / Сагит Ю. Е., Ревич Б. А., Янин Е. П. и др. М.: Недра. 1990. – 335 с.
9. Егорова Т. М. Геохімічні ландшафти України як, об'єкт впливу на здоров'я людини / Т. М. Егорова. / Вступ до медичної геології, за ред. Г. І. Рудька, О. М. Адаменка. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – Т.2. – С. 17-80.
10. Егорова Т. М. Ландшафтно-геохімічна структура території України як методологічна основа еколого-геохімічних досліджень/ Т. М. Егорова. // Екологія та охорона довкілля. – 2003. – № 2. – С. 71-77.
11. Егорова Т. М. Ландшафтна екологія. Підручник. / Т. М. Егорова. – Кам'янець-Подільський: Вид-во ПП Завалейко, 2009. – 192 с.
12. Егорова Т. М. Основы биогеохимии: Навчальний посібник. / Т. М. Егорова, В. М. Ісаєнко. – К.: Вид-во НАУ, 2006. – 160 с.
13. Егорова Т. М. Екологічна оцінки геохімічних ландшафтів у системі раціонального природокористування України / Т. М. Егорова //Мінеральні ресурси України. 2004. – №2. – С. 33 - 38.
14. Егорова Т. М. Ландшафтно-геохімічні пріоритети екологічної безпеки території України [Електронний ресурс] / [Егорова Т.М.] // 36. наук. статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Том.2. – С.710-713.

Надійшла до редколегії 2. 04.2014

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК 504

L. POGRIBNA

Open International University of Human Development «Ukraine»

1g Khoryva Street, Kyiv, 04071,

University Campus 23 Lvivs'ka Street, Kyiv, 04071

Lspogrebnaya@meta.ua

ENVIRONMENTAL EDUCATION AS A MAIN TOOL OF THE PROCESSES OF SOCIALISATION OF THE SCHOOLCHILDREN

In the article the try to analyze the influence of the environmental education on the process of the socialization of the school children is made. The history of the existence and the development of the environmental education is considered, the problems and shortcomings of the system of the environmental education and upbringing is analyzed. And the possibility of the realization of the environmental education for organization of the process of the school children socialization nowadays is revealed.

The key words: environment, outdoor education, experiential education, environmental literary people, socialization, philosophy, sociological and psychological theories, development.

Погрібна Л. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ЯК ОСНОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПРОЦЕСУ СОЦІАЛІЗАЦІЇ ШКОЛЯРІВ

Зроблені спроби проаналізувати вплив екологічної освіти на процес соціалізації учнів загальноосвітньої школи. Розглянуто історію виникнення та становлення екологічної освіти, проаналізовано проблеми та недоліки системи екологічної освіти і виховання та можливість застосування екологічної освіти для організації процесу соціалізації учнів загальноосвітньої школи на сучасному етапі.

Ключові слова: екологічний, освіта на вулиці, експериментальні освіта, екологічно грамотні люди, соціалізація, філософія, соціологічні та психологічні теорії, розвиток

Погребная Л. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО ИНСТРУМЕНТА В ПРОЦЕССЕ СОЦИАЛИЗАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ

Сделаны попытки проанализировать влияние экологического образования на процесс социализации учеников общеобразовательной школы. Рассмотрено историю возникновения и становления экологического образования, проанализировано проблемы и недостатки системы экологического образования и воспитания и возможность применения экологического образования для организации процесса социализации учеников общеобразовательной школы на современном этапе.

Ключевые слова: экологический, образование на улице, экспериментальное образование, экологически грамотные люди, социализация, философия, социологические и философские теории, развитие

Environmental education is a learning process that increases people's knowledge and awareness about the environment and associated challenges, develops the necessary skills and expertise to address the challenges, and fosters attitudes, motivations, and commitments to make informed decisions and take responsible action (UNESCO, Tbilisi Declaration, 1978). It is necessary to think of environmental care seriously enough to reverse the habits that caused damage to date, to our planet. It is necessary to incorporate the idea that, over time and keeping harmful behaviors towards the environment we are losing the opportunity to have a better quality of life, we are deteriorating our planet and the creatures that inhabit it [1].

It is also very important to have environmentally literary people. The best result can

be reached if schools would provide environmental education. The adoption of a conscious attitude to the environment that surrounds us and of which we are an inseparable part, depends heavily on education and education of children and youth. Pedagogy and school play a major role in this process. Beyond traditional education, it is the mere fact of providing knowledge, environmental education related to the man and his environment, his surroundings and looking for a change of attitude, an awareness of the importance of preserving for the future and to improve our quality of life. This education goes beyond the traditional formal education, not be confined only to schools, but employees also at work in the enterprise or workplace, which offers an excellent vehicle for communicating values for the environment, relating to production characteristics. Moreo-

ver, the effective development of environmental education demands the full use of all public and private resources that society has, through various application systems and subsystems, linked with legislation, policies, plans and programs implementing the measures and control mechanisms and the decisions that governments take on the environment. Environmental education is an educational process, comprehensive and interdisciplinary approach that considers the environment as a whole and that seeks to involve the general public in identifying and solving problems through the acquisition of knowledge, values, attitudes and skills, making decisions and active and organized [1].

In its definition of Environmental Education, United Nations tells us that it aims is a training of individuals to know and recognize the interactions between what is natural and social in their environment and to act in that environment. Trying not to print their guidance activities posing a serious deterioration in the balance of natural processes have been developed, making possible the existence of a sound environmental quality for the development of human life.

Environmental education has crossover with outdoor education and experiential education [1]. These fields of education complement environmental education have unique philosophies.

- Outdoor education means learning «in» and «for» the outdoors. It is a means of curriculum extension and enrichment through outdoor experiences [1]. Environmental education is often taught or enhanced through outdoor experiences. The out of doors experience, though not only environmental in nature, often contain elements of teaching about the environment.

- Experiential education is a process through which a learner constructs knowledge, skill, and value from direct experiences [2] experiential education can be viewed as both a process and method to deliver the ideas and skills associated with environmental education.

While each of these educational fields has their own objectives, there are points where they overlap with the intentions and philosophy of environmental education [1].

The roots of environmental education can be whatch out in the 18th century when Jean-Jacques Rousseau stressed the importance of an education that focuses on the environment in *Emile: or, On Education*. Several decades later, Louis Agassiz, a Swiss-born natu-

ralist, echoed Rousseau's philosophy as he encouraged students to «Study nature, not books». These two influential scholars helped to lay the foundation for a concrete environmental education program, known as nature study, which took place in the late 19th century and early 20th century [1].

The lessons of nature study helped pupils to develop an appreciation of nature. Anna Botsford Comstock, the head of the Department of Nature Study at Cornell University wrote the *Handbook for Nature Study* in 1911, which used nature to educate children on cultural values. Comstock and Liberty Hyde Bailey, helped Nature Study garner tremendous amounts of support from community leaders, teachers, and scientists [14].

The modern environmental education movement, which gained significant momentum in the late 1960s and early 1970s, stems from Nature Study and Conservation Education. One of the first articles about environmental education as a new movement appeared in the *Phi Delta Kappan* in 1969, authored by James A. Swan.[6] A definition of «Environmental Education» first appeared in *The Journal of Environmental Education* in 1969, authored by William B. Stapp.[7] Stapp later went on to become the first Director of Environmental Education for UNESCO, and then the Global Rivers International Network [15].

Ultimately, the first Earth Day on April 22, 1970 – a national teach-in about environmental problems – paved the way for the modern environmental education movement. Then, in 1971, the National Association for Environmental Education was created to improve environmental literacy by providing resources to teachers and promoting environmental education programs.

Internationally, environmental education gained recognition when the UN Conference on the Human Environment held in Stockholm, Sweden, in 1972, declared environmental education must be used as a tool to address global environmental problems. The United Nations Education Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and United Nations Environment Program (UNEP) created three major declarations that have guided the course of environmental education.

Stockholm Declaration

June 5–16, 1972 - The Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. The document was made up of 7 proclamations and 26 principles «to inspire and

guide the peoples of the world in the preservation and enhancement of the human environment».

Belgrade Charter

October 13–22, 1975 - The Belgrade Charter[9] was the outcome of the International Workshop on Environmental Education held in Belgrade, Yugoslavia (now Serbia). The Belgrade Charter was built upon the Stockholm Declaration and adds goals, objectives, and guiding principles of environmental education programs. It defines an audience for environmental education, which includes the general public.

Tbilisi Declaration

October 14–26, 1977 - The Tbilisi Declaration «noted the unanimous accord in the important role of environmental education in the preservation and improvement of the world's environment, as well as in the sound and balanced development of the world's communities». The Tbilisi Declaration updated and clarified The Stockholm Declaration and The Belgrade Charter by including new goals, objectives, characteristics, and guiding principles of environmental education.

Later that decade, in 1977, the Intergovernmental Conference on Environmental Education in Tbilisi, Georgia, emphasized the role of Environmental Education in preserving and improving the global environment and sought to provide the framework and guidelines for environmental education. The Conference laid out the role, objectives, and characteristics of environmental education, and provided several goals and principles for environmental education.

Environmental education has been considered an additional or elective subject in much of traditional curriculum. At the elementary school level, environmental education can take the form of science enrichment curriculum, natural history field trips, community service projects, and participation in outdoor science schools. EE policies assist schools and organizations in developing and improving environmental education programs that provide citizens with an in-depth understanding of the environment

Schools can integrate environmental education into their curricula with sufficient funding from policies. This approach – known as using the “environment as an integrating context” for learning – uses the local environment as a framework for teaching state and district education standards. In secondary school, environmental curriculum can be a fo-

cus subject within the sciences or is a part of student interest groups or clubs. At the undergraduate and graduate level, it can be considered its own field within education, environmental studies, environmental science and policy, ecology, or human/cultural ecology programs.

In schools environmental education is not restricted to in-class lesson plans. There are numerous ways children can learn about the environment in which they live. From experiential lessons in the school yard and field trips to national parks to after-school green clubs and school wide sustainability projects, the environment is a topic which is readily and easily accessible. Even more, celebration of The Earth Day or participation in week of ecology, which must be compulsory in every school, is a great way to dedicate lessons to environmental education. The education should strive for a desire to understand the existence of objects in nature, to respect them and appreciate them.

The final aspect of environmental education and certainly not less important, is training individuals to live in a sustainable society. In addition to building a strong relationship with nature, citizens must have the skills and knowledge to succeed in a 21st-century workforce. Thus, environmental education funds both teacher training and worker training initiatives. Teachers must be trained to effectively teach and incorporate environmental studies in their curriculum. On the other hand, the current workforce must be trained or re-trained so that they can adapt to the new green society.

A good environmental education is the combination of, among other aspects, a sense of appreciation for the natural world around us, realization of one's existence within a community, practice of appropriate environmental ethics, identifying where man's influence on nature is unreciprocated, and an eventual understanding of how to practice conservation methods.

When a baby sees the world for the first time it does not have skills of the right behavior. A baby is born with no knowledge on what conduct is considered proper or improper until he is taught by parents and peers. Unlike other living species, whose behavior is biologically set, humans need social experiences to learn their culture and to survive [7]. Environmental education refers to organized efforts to teach about how natural environments function. The term is often used to imply education within

the school system, from primary to post-secondary. However, it is sometimes used more broadly to include all efforts to educate the public and other audiences, including print materials, websites, media campaigns, etc. As it was said environmental education provides explanation for human beliefs and behaviors, helps to find the human's place in the society. So with the help of the environmental education society gives the examples of right behavior. In other words environmental education is the processes by which human infants begin to acquire the skills necessary to perform as a functioning member of their society, and is the most influential learning process one can experience [8].

The child grows and develops under the influence of a complex educational process, in which the school plays a social role that has the objective that the future citizen to receive education and training, and integrated into the society we live in a harmonious way, politically and ideologically formed in correspondence with the principles of our society. Many scientists say that the processes of socialization essentially represents the whole process of learning [9]. We agree with it. But we could say that environmental education is a condition and the tool for the most successful socialisation.

Socialization (or socialisation) is a term used by sociologists, social psychologists, anthropologists, political scientists and educationalists to refer to the lifelong process of inheriting and disseminating norms, customs and ideologies, providing an individual with the skills and habits necessary for participating within his or her own society [6]. There are some theories of socialization :

Macrolevel theories of socialization try to explain how society as a whole works, not necessarily the individual parts. The main macrolevel theories of socialization consist of functionalism or conflict theory. According to «Human Behavior and The Social Environment, Macro Level», functionalism believes that all parts of society are necessary for the system to function

The mezzo level of analysis in socialization theories involves how a person reacts to other members of society. The dominant theory is social reaction, or labeling theory. Social Reaction Theory believes that people become what others in society want them to become. Selective exposure, modeling, identification, positive reinforcement, negative reinforcement and nurturance are all methods of socialization.

Selective Exposure

○ Selective exposure is a socialization method that controls what influences a person is exposed to. This is also known as planned socialization, because it takes effort to decide and implement positive influences only. It involves removing negative influences from the person being socialized.

Modelling

○ Another method of socialization is modeling, which means the person being socialized sees a person she admires and chooses to imitate his behavior. This is also known as natural socialization, because the person being socialized decides on their own who is worthy of modeling and who is not.

Identification

○ Identification takes modeling a step further. Instead of simply imitating a person's behavior, the person being socialized starts to identify with that person. They see themselves as having the same characteristics as the person they are modeling.

Positive Reinforcement

○ Positive reinforcement teaches a person which behaviors are socially acceptable because they are rewarded for those behaviors with affection or praise. For example, softball team members give a person high-fives when they hit a home run.

Negative Reinforcement

○ Negative reinforcement teaches people which behaviors are not acceptable based on negative feedback. For example, if children make fun of a kid because of a particular pair of shoes he's wearing, he won't wear those shoes again.

Nurturance

○ Nurturance is similar to negative and positive reinforcement because it involves both negative and positive feedback, and that feedback comes from a person who the subject greatly admires, so their. In his book «Social Structure and Personality Development» (Hurrelmann 1989/2009), he reaction to a particular behavior has a bigger impact [3].

Social science concerns the nature of the institutions and behaviors that lead one from childhood to useful social roles. Environmental education influences a child with the help of all these methods. Selective Exposure is used to implement positive influences when the examples of the right behavior is given, Modeling is used when a teacher, usually a person whom a child sees and admires, shows how to imitate his/her behavior. Identification another step of

modelling when a child starts to identify with that a teacher. Positive Reinforcement recommends which behaviors are socially acceptable, Negative Reinforcement teaches children which behaviors are not acceptable in the society, Nurturance involves both negative and positive feedback, and that feedback comes from a teacher who the child usually greatly admires and has bigger impact on the child. So realising the aim of the environmental education teachers always develop a sense of community between child and nature, demonstrate problem solving skills and flexibility when caring for the environment. Evidently developing an environmental education which gives not only an exploration into the ecological perspective itself, and opens a new world of natural beauty to those who seek to discover it, it is the way to involve children into society and lead the process of socialisation more complex. There were many scientists who worked with the problem of socialisation. They worked out the number of the theories:

Klaus Hurrelmann. From the late 1980s, sociological and psychological theories have been connected with the term socialization. One example of this connection is the theory of Klaus Hurrelmann develops the «Model of Productive Processing of Reality (PPR)». The core idea is that socialization refers to an individual's personality development. It is the result of the productive processing of interior and exterior realities. Bodily and mental qualities and traits constitute a person's inner reality; the circumstances of the social and physical environment embody the external reality. Reality processing is productive because human beings actively grapple with their lives and attempt to cope with the attendant developmental tasks. The success of such a process depends on the personal and social resources available. Incorporated within all developmental tasks is the necessity to reconcile personal individuation and social integration and so secure the «I-identity». (Hurrelmann 1989/2009: 42) Most noted and also often discussed at schools and universities, particularly in pedagogy, social sciences and health sciences, is his «Model of Productive Processing of Reality (PPR)». The core assumption of this model is that «personality does not form independently from society any of its functions or dimensions but is continuously being shaped, in a concrete, historically conveyed life world, throughout the entire space of the life span» («Social Structure and Personality Development», Cambridge

University Press, 1988, reissued 2009, p. 42). The PPR model places the human subject in a social and ecological context that must be absorbed and processed subjectively [9].

Lawrence Kohlberg's (1981) theory of moral development studied moral reasoning (how individuals judge situations as right from wrong) within three stages of young childhood. The first is the pre-conventional stage, where children experience the world in terms of pain and pleasure. Second, the conventional stage appears in the teen years of maturation. Teenagers learn to define right and wrong according to the desires of their parents and begin to conform to cultural norms resulting in a decrease of selfishness. The last stage of moral development is the post-conventional level where people move beyond society's norms and consider abstract ethical principles [12]. Lawrence Kohlberg developed his theory on the basis of the assumption that human beings are internally motivated to learn and broaden their horizons by experiencing through the environment they interact with on a daily basis [10].

Erik H. Erikson (1902–1994) explained the challenges throughout the life course. The first stage in the life course is infancy, where babies learn trust and mistrust. The second stage is toddlerhood where children around the age of two struggles with the challenge of autonomy versus doubt. In stage three, preschool, children struggle to understand the difference between initiative and guilt. Stage four, pre-adolescence, children learn about industriousness and inferiority. In the fifth stage called adolescence, teenagers experience the challenge of gaining identity versus confusion. The sixth stage, young adulthood, is when young people gain insight to life when dealing with the challenge of intimacy and isolation. In stage seven, or middle adulthood, people experience the challenge of trying to make a difference (versus self-absorption). In the final stage, stage eight or old age, people are still learning about the challenge of integrity and despair [12]. According to Erikson, the environment in which a child lived was crucial to providing growth, adjustment, a source of self-awareness and identity [10].

George Herbert Mead (1863–1931) developed a theory of social behaviorism to explain how social experience develops an individual's self-concept. Mead's central concept is the self: It is composed of self-awareness and self-image. Mead claimed that the self is not there at birth, rather, it is developed with social

experience. Since social experience is the exchange of symbols, people tend to find meaning in every action. Seeking meaning leads us to imagine the intention of others. Understanding intention requires imagining the situation from the others' point of view. In effect, others are a mirror in which we can see ourselves. Charles Horton Cooley (1902-1983) coined the term looking glass self, which means self-image based on how we think others see us. According to Mead the key to developing the self is learning to take the role of the other. With limited social experience, infants can only develop a sense of identity through imitation. Gradually children learn to take the roles of several others. The final stage is the generalized other, which refers to widespread cultural norms and values we use as a reference for evaluating others.[15] The emergence of mind is contingent upon interaction between the human organism and its environment; it is through participation in the social act of communication that individuals realize their potential for significantly symbolic behavior, that is, thought. Mind, in Mead's terms, is the individualized focus of the communication process [10].

Judith R. Harris (b. 1938) graduated magna cum laude with her masters degree in psychology from Harvard University. She received the George A. Miller Award for her proposed theory of group socialization (GS theory). This theory states that a child's adult personality is determined by childhood and adolescent peer groups outside of the home environment and that «parental behaviors have no effect on the psychological characteristics their children will have as adults». Harris proposes this theory based on behavioral genetics, sociological views of group processes, context-specific learning, and evolutionary theory. She says that environment play a very important role in the processes of socialization [12].

Despite profound differences between these theoretical traditions, their conception of socialization was identical in one important respect: for all the theories, it was a unidirectional process in which children are essentially passive recipients of parents' rearing practices.

Today, there are no monolithic accounts of the process of socialization. Moreover, contemporary researchers typically address the topic not in a comprehensive and general manner, but in a domain-specific way (e.g., independently examining moral socialization, gender socialization, cognitive socialization, emotional socialization, etc.). Notwithstanding the

absence of an overarching theoretical account embracing the many biological, cognitive, and cultural factors that are implicated in children's socialization, a unifying theme in current work is the view that, from the outset, children play an active role in their own socialization.

A further sense in which children are actively involved in their own socialization is reflected in research on identity development (Martin, 2000). Such research has revealed that children actively seek out information relevant to their social identities. For example, having categorized themselves as a boy or girl (something that typically happens by the age of 2 years), children increasingly attend to information relevant to their own sex. Boys may learn that skipping games are 'for girls,' and, as a result, cease further information-search. Girls on the other hand, recognizing that «this is relevant to me», are likely to attempt to supplement their existing knowledge about such games. Consequently, children develop an own-sex schema that guides the acquisition and processing of potentially self-relevant information. To summarize, it is clear that children demonstrate a greater interest in information that is relevant to their ascribed identities than to other identities [12]. In this respect, children actively engage in their own socialization. Action theorists, moreover, go further by contending that with increasing age children come to play a directive role in their socialization in that they set goals for their own development and pursue means to achieve those goals. Thus, from this relatively new perspective, socialization is to some extent a self-conscious process; by late childhood, the child is seen as a driving force in his or her own development.

In a book edited by Vasta (2002, 222) there is Bronfenbrenner's (1979, 27) own definition of human development: it is the process through which the growing person acquires a more extended differentiated, and valid conception of the ecological environment, and becomes motivated and able to engage in activities that reveal the properties of, sustain, or restructure that environment at levels of similar or greater complexity in form and content. According to Bronfenbrenner (1989; 2002, 222) the utmost goal of any scientific effort is to understand in a systems way the processes and results of human development as a common equation of man and environment. Bronfenbrenner did not create his theory out of nothing. He has transformed Kurt Lewin's

human behaviour formula to suit straight development description needs. The starting point in itself is highly promising, but imposes certain restrictions as well.

According to Bronfenbrenner, development and socialization are influenced by the different width rounds or circles of the environment with which a person is in active interrelation. This includes three significant assumptions:

- 1) person is an active player, exerting influence on his/her environment,
- 2) environment is compelling person to adapt to its conditions and restrictions .
- 3) environment is understood to consist of different size entities that are placed one inside another, of their reciprocal relationships and of micro-, meso-, exo- and macrosystems. (Bronfenbrenner 1979; Saarinen et.al., 1994, 88.).

The Kurt Lewin (1935) classical field theory behavior formula is as follows: $B=f(PE)$, where behavior (B) is the result (f) of interaction between person (P) and environment (E) (Bronfenbrenner 1989; 2002, 223). In a book by Saarinen et al. (1994, 90) the same thing is presented in the following way: underlining the meaning of interaction is based on an understanding that an individual's behavior is a consequence of the interaction between person and environment. It is the question of an influence that is effective in both ways: person influences environment and environment influences person. Bronfenbrenner (1989, 189-193; 2002, 223-224) remade Levin's formula into the formula of development in the following way:

$$D = f(PE),$$

where developing (D) is the result (f) of interaction between person (P) and environment (E). But because development means change, a process, and it takes place in time, Bronfenbrenner wanted to go on perfecting the formula. The time factor is expressed by bottom indexes in the following way:

$$Dt = f(t-p) (PE) (t-p),$$

where t – is time under which the result of development (D) is observed; t-p – is the period or periods in the course of which the powers that are related to person and environment act together, leading in the course of time to a result that is observed at a certain moment of time [14].

As we see that all the scientists insist that environment play a very important role in

the process of socialization. Using the term environment psychologists mean not only nature which around children. They mean all the people around and all the relationships where the child is involved. But first environment which every child begins to know first is the nature. The experience of exploration of nature gets the first and the main examples of the behavior in the nature and in the society which is the part of it. So getting the examples of the behavior in the environment we help children not only become environmental literary people who are responsible for themselves, we help them to feel themselves a part of the environment and the whole planet.

We can say that environmental education goes through all the different size entities and influence the child's development of their reciprocal relationships and of micro-, meso-, exo- and macrosystems.

Environmental education generate changes in quality of life and greater awareness of personal behavior, as well as harmony between human beings and between people and other forms of life. So creating a good system of the environmental education we can say that we create the main institute of the socialization where all the members of the process play important role . With the help of the process of environmental education, as well as the processes of care and teaching, children can be fit into society socialization. The formation and development of right habits in children, with regard to the protection of the environment in the school and its surroundings. This makes it easier to understand the importance of environmental protection and other factors, regional and national level, and how a company can plan and control the influence of the environment for the benefit of the community. It is necessary to develop the studying of environmental education in a systemic perspective.

We must realize that the conceptualization of environmental education content covers several fields: conservation, equity, pollution, urban environments / rural, human rights, ecology, environmental science, integrated education, population, energy, poverty, ethics, sustainable development, society, technology, quality of life, among others It should stimulate the formation of societies socially just, ecologically balanced, which together maintain a relationship of interdependence and diversity.

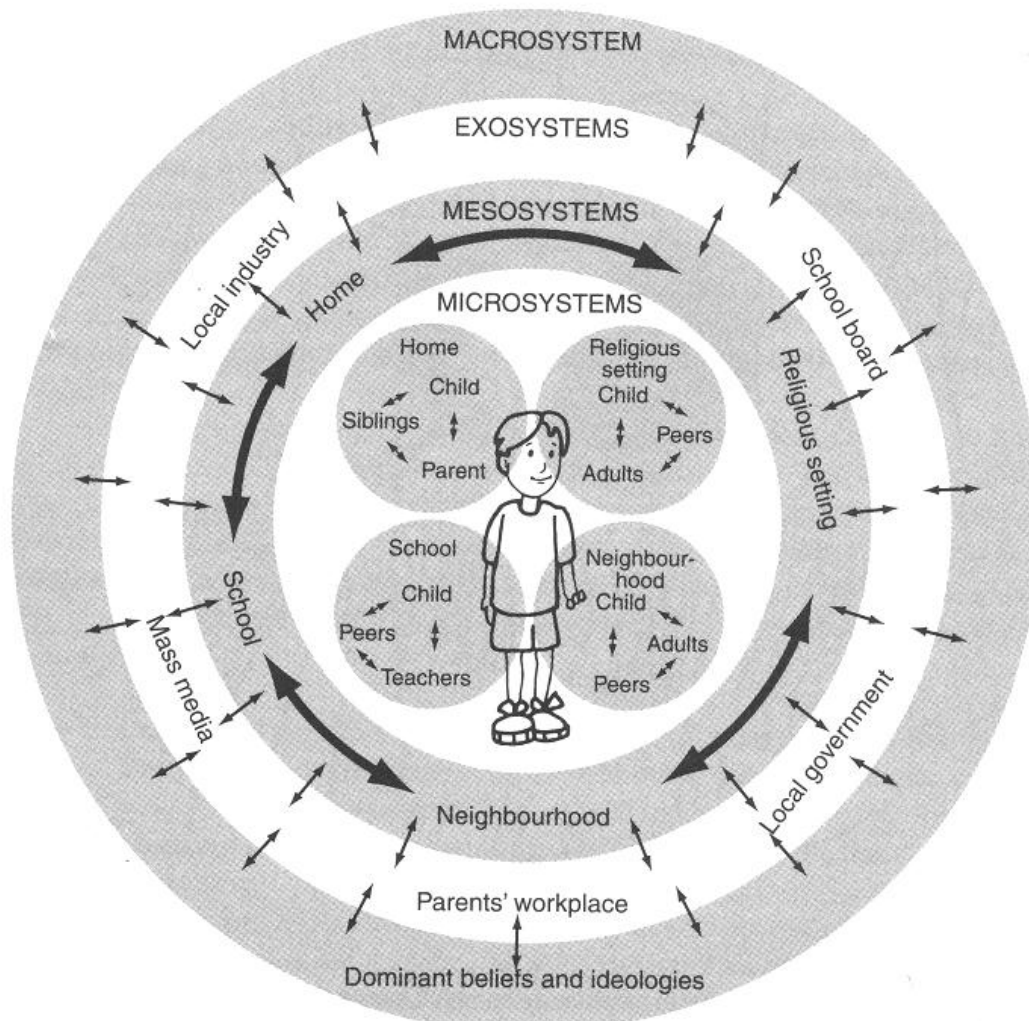


Figure – The ecological approach, which hypothesizes the layers of influence on a young child’s development. (Picture scanned from Penn, H. 2005. Understanding early childhood education, Issues and controversies)

Conclusions

As we see that all the scientists insist that environment play a very important role in the process of socialization. Using the term environment psychologists mean not only nature which around children. They mean all the people around and all the relationships where the child is involved. But first environment which every child begins to know first is the nature. The experience of exploration of nature gets the first and the main examples of the behavior in the nature and in the society which is the part of it. So getting the examples of the behavior in the environment we help children not only become environmental literary people who are responsible for themselves, we help them to feel themselves a part of the environment and the whole planet.

So we can say that realizing the aim of the environmental education teachers always

develop a sense of community between child and nature, demonstrate problem solving skills and flexibility when caring for the environment. Evidently developing an environmental education which gives not only an exploration into the ecological perspective itself, and opens a new world of natural beauty to those who seek to discover it, it is the way to involve children into society and lead the process of socialization more complex. Social science concerns the nature of the institutions and behaviors that lead one from childhood to useful social roles.

So we can definitely say that the environmental education is the main tool of the processes of socialisation of the schoolchildren nowadays

References

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_education
2. (UNESCO, Tbilisi Declaration, 1978).
3. Hammerman, 1980, p. 33
4. (AEE, 2002, p. 5)
5. http://www.ehow.com/list_6541650_six-methods-socialization_.html#ixzz2fnQieXHd
6. Clausen, John A. (ed.) (1968) Socialization and Society, Boston: Little Brown and Company. p5
7. Macionis, John J., and Linda M. Gerber. Sociology. Toronto: Pearson Canada, 2011.
8. Billingham, M. (2007) Sociological Perspectives p.336 In Stretch, B. and Whitehouse, M. (eds.) (2007) Health and Social Care Book 1. Oxford: Heinemann. ISBN 978-0-435-49915-0
9. MLA Style: "socialization." Encyclopædia Britannica. Encyclopaedia Britannica Student and Home Edition. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2010.
10. Macionis, Gerber, John, Linda (2010). Sociology 7th Canadian Ed. Toronto, Ontario: Pearson Canada Inc. p. 111.
11. Harris, J. R. (1995). Where is the child's environment? A group socialization theory of development. Psychological Review, 102(3), pp. 458-489.
12. <http://what-when-how.com/child-development/socialization-child-development/>
13. Bill Cronon, WilliamCronon.net
14. A Dynamic Theory of Personality. Selected Papers. Post a Comment. CONTRIBUTORS: Author: Lewin, Kurt (Massachusetts Institute of Technology (MIT))p. 68
15. Education Journal 2014; 3(3): 133-139
Published online April 30, 2014
(<http://www.sciencepublishinggroup.com/j/edu>)

Надійшла до редколегії 16.03.2014

Наукове видання екологічного факультету Харківського національного університету «Людина та довкілля. Проблеми неоекології» є науковим журналом, який включено до Переліку ВАК фахових видань, де публікуються основні результати дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора і кандидата географічних наук.

До публікації приймаються статті, які написані українською, російською або англійською мовами згідно за правилами для авторів і отримали позитивні рекомендації рецензентів.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Електронна версія оформляється у форматі Microsoft Word, шрифт Times New Roman, розмір 12, міжрядковий інтервал 1,5, всі поля по 2,5 см. Жирним шрифтом виділяються підзаголовки у статті; курсив допускається лише у виняткових випадках.

Ілюстрації, включаючи графіки і схеми, мають бути розміщені безпосередньо в тексті. Ілюстрації подаються чорно-білими. Скрізь, де можливо, доцільніше використовувати графіки, а не таблиці.

Орієнтація сторінок – книжкова. Вирівнювання – по ширині. Абзац – 0,63 см.

Для статей необхідно вказати УДК, ініціали та прізвище автора, науковий ступінь та звання (розмір 12), повну назву установи та її адреса, e-mail (розмір 10).

Подати прізвище, ініціали, назву статті, анотацію та ключові слова українською, російською й англійською мовами: розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0. Анотація повинна бути побудована як реферат у реферативних журналах та відображати суть експериментів, основні результати та їх інтерпретацію.

Статті друкуються українською, російською та англійською мовами.

Текст експериментальної статті повинен складатися з наступних розділів: «Вступ», «Методика» («Об'єкти та методи дослідження»), «Результати», «Обговорення» (можливий об'єднаний розділ «Результати та обговорення»), «Висновки», «Література».

Розділ «Вступ» повинен містити постановку проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями; короткий аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких розпочато рішення даної проблеми, виділення конкретних невирішених питань, яким присвячена стаття, формулювання мети роботи.

Розділ «Методика» повинен містити відомості про об'єкт (об'єкти) дослідження, умови експериментів, аналітичні методи, прилади та реактиви.

У розділі «Результати досліджень» надаються отримані результати та повинно відображувати закономірності, які витікають з отриманих даних. Отриману інформацію необхідно порівняти з наявними літературними даними та показати її новизну.

У розділі «Висновки» надається узагальнення та інтерпретація результатів, аналіз причинно-наслідкових зв'язків між виявленими ефектами, і повинно завершуватись відповіддю на питання, яке поставлено у вступі.

Література обов'язково оформляється за новими правилами, повинна містити джерела, що опубліковані не більше 5 років тому: розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0. Посилання на літературу у тексті подаються у квадратних дужках з вказуванням номера у списку літератури.

Адреса редакції:

екологічний факультет, 4 поверх, к. 477,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
Майдан Свободи, 6, Харків, Україна, 61022
тел. 057 / 707-56-36, 057 / 707-53-86 моб. 068-612-40-69
e-mail: ecology.journal@karazin.ua lvbaska@mail.ru

Наукове видання

ЛЮДИНА ТА ДОВКІЛЛЯ. ПРОБЛЕМИ НЕОЕКОЛОГІЇ

№ 1 – 2

Українською, російською та англійською мовами

Макетування та комп'ютерне верстання
Баскакова Л. В.

Макет обкладинки
Дончик І. М.

Підписано до друку 30.05.14
Формат 60x84/8
Ум. друк. арк. 18,3. Обл.-вид. арк. 22,1.
Тираж 100 пр. Зам. Ціна договірна.

61022, м. Харків, майдан Свободи, 6.
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
Видавництво

Надруковано ХНУ імені В. Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4. Тел. 705-24-32
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09