

ISSN 1992-4259

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

ВІСНИК

ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ імені В. Н. КАРАЗІНА

№ 1070

СЕРІЯ «ЕКОЛОГІЯ»

ЗАСНОВАНА 2005 р.

Випуск 9



**ХАРКІВ
2013**

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету
імені В. Н. Каразіна (протокол № 9 від 30.09.2013 р.)

У віснику надаються результати теоретичних та прикладних досліджень у галузі екології, неоекології, екологічної безпеки, охорони навколишнього оточуючого середовища та збалансованого природокористування. Пріоритету надано розв'язанню широкого кола екологічних проблем, новим напрямом прикладної екології, інноваційним дослідженням, розробці інформаційних технологій в галузі екології та збалансованого природокористування. Викладаються питання організації та методологічних досліджень національної вищої екологічної та природоохоронної освіти.

Для викладачів вищих навчальних закладів освіти, науковців і фахівців, студентів.

В вестнике представлены результаты теоретических и прикладных исследований в области экологии, неозологии, экологической безопасности, охраны окружающей среды и сбалансированного природопользования. Приоритеты отданы решению широкого круга экологических проблем, новым направлениям прикладной экологии, инновационным исследованиям, разработке информационных технологий в области экологии и сбалансированного природопользования. Излагаются вопросы организации и методологических исследований национального высшего экологического и природоохранного образования.

Для преподавателей вузов, научных работников и специалистов, студентов.

Головний редактор: Гриценко А. В., д-р геогр. наук, проф.

Редакційна колегія:

Костріков С. В., д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Левицький І. Ю., д-р геогр. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Кіосопулос Дж., д-р філософії, університет Пантеон, Афіни, Греція;
Крайнюкова А. М., д-р біол. наук, проф., Український науково-дослідний інститут екологічних проблем;
Московкін В. М., д-р геогр. наук, проф., Белгородський державний університет, Росія;
Нахтнебель Х.-П., проф. університету природних ресурсів та прикладних наук – ВОКУ, Австрія;
Жолткевич Г. М., д-р техн. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Пеліхатий М. М., д-р фіз.-мат. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Тітенко Г. В., канд. геогр. наук, доц., декан екологічного факультету

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Фик І. М., д-р техн. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;
Чалов Р. С., д-р геогр. наук, проф., Московський державний університет імені М. В. Ломоносова, Росія;
Черваньов І. Г., д-р техн. наук, проф., Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна;

Відповідальний секретар Баскакова Л. В.

Адреса редакційної колегії: 61022, Харків, майдан Свободи, 6,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
екологічний факультет, кімн. 477
тел. (057)707-53-86, 707-53-70, 707-54-47,
факс (057)705-09-66, e-mail : knu.ecology@gmail.com
www-ecology.univer.kharkov.ua

Статті пройшли внутрішнє та зовнішнє рецензування

Свідоцтво про державну реєстрацію:КВ № 11825-696 ПР від 04.10.2006

© Харківський національний університет
імені В.Н.Каразіна, оформлення, 2013
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2013

*Випуск присвячується
75-й річниці з дня народження
Володимира Юхимовича Некоса*

ПЕРЕДМОВА

У великому нескінченному колі життя так складно і так важливо для кожного не просто піти у вічність, а залишити по собі ту частку своєї душі, яка буде жити, зростати, розвиватись. Для когось ця мрія втілюється у нащадках, а для вчених такими нащадками є їх ідеї, гіпотези, припущення, навіть мрії, які мають втілитися, а може просто викласти на мову теорії та практики його учні та послідовники.

Професор Володимир Юхимович Некос був яскравою особистістю, яка вміла запалювати багаття пошуку. Він завжди приваблював здатністю не просто надати вектор дослідження молодому науковцю, а повернути увагу до проблеми, якої нібито і не існувало, і лише роки потому видавалось, що це був дуже далекоглядний та стратегічно важливий науковий крок. На орбіті цього потужного вченого завжди було безліч тих, кого він надихав, кого підштовхував, кого критикував, і хто самовіддано поринав у вир Науки.

Широкий спектр наукових інтересів В. Ю. Некоса, його тривала й багатопланова наукова біографія, його постійний інтерес до найсучасніших наукових досліджень у географії, геоморфології, геології та екології призвели до появи кількох неформальних наукових шкіл, які успішно розвивались під його керівництвом. Офіційно в історії Харківського університету та української науки проф. Некос В. Ю. є признаним засновником двох нових наукових шкіл – радіогеографії та неоекології. В межах наукової школи радіогеографії його учнями було захищено 5 кандидатських дисертацій, в межах наукової школи неоекології – 7 кандидатських дисертацій.

Важливими напрямками досліджень, які очолював проф. Некос В. Ю. були територіальна організація та ландшафтне обґрунтування використання природних ресурсів (захищена 1 докторська та 5 кандидатських), природно-ресурсний потенціал території, його оцінка та прогноз (3 кандидатські). Значна кількість робіт, охоплювала такі питання еколого-географічних досліджень як антропогенний вплив на природне середовище та його еколого-економічні наслідки (2 докторська, 8 кандидатських), антропогенні й техногенні геосистеми, екосистеми, ландшафти (2 докторські, 7 кандидатських), екологічна безпека ґрунтового покриву і сільськогосподарського виробництва (1 докторська, 2 кандидатські), моніторинг стану та змін навколишнього середовища (1 докторська, 6 кандидатських).

Цей випуск Вісника Харківського університету серія Екологія (засновником якої, до речі, теж був В. Ю. Некос) є світлою пам'яттю нашому Вчителю. В ньому зібрані наукові статті за результатами сучасних наукових досліджень тих, хто зробив свої перші кроки в науці під керівництвом проф. В. Ю. Некоса. Частина з опублікованих доробок була розпочата за його ідеями, частина – результати подальших досліджень, але всі вони об'єднані постаттю того, хто стояв біля витоків цих робіт – постаттю Вчителя, перед яким ми схиляємо голову у знак пошани та вдячності.

Щира подяка та світла пам'ять Вчителю!

Ганна Тітенко, декан екологічного факультету



Володимир Юхимович Некос

ЗМІСТ

Московкин В. М. Слабая конкурентоспособность российской и украинской науки. Меры по ее повышению.....	7
Немец Л. М. Конструктивно- та соціально-географічні особливості природокористування: проблеми та можливості їх вирішення.....	14
Шмандій В. М., Харламова Е. В. Теоретичні та практичні аспекти управління екологічною безпекою на основі антропоцентричного підходу.....	24
Буц Ю. В. Математичне моделювання постпірогенної релаксії геосистем.....	31
Клімов О. В. Проблема формування ландшафтної політики в Україні.....	35
Корнус А. О. Теоретико-методичні основи дослідження трансформації екологічної складової регіональних соціогеосистем.....	42
Космачова М. В. Геологічні пам'ятки Харківщини, їх використання та охорона.....	48
Крайнюков О. М. Моделювання зв'язку результатів біотестування і компонентного складу води... ..	55
Лаврут Т. В. До питання організації системи екологічного моніторингу у військах зв'язку.....	59
Максименко Н. В., Квартенко Р. О. Ландшафтне підгрунття перспектив розвитку регіональної і локальної екологічної мережі Харківської області.....	63
Ричак Н. Л., Свистунова А. М. Оцінка якості атмосферного повітря урбосистеми методом ліхеноіндикації (на прикладі Дзержинського району міста Харкова).....	74
Солоха М. О. Використання безпілотників при вирішенні екологічних задач.....	84
Тітенко Г. В., Баскакова Л. В. Критерії та параметри для розробки моделі урболандшафту.....	91

CONTENTS

Moskovkin V. M. The Weak Competitiveness Of Russian And Ukrainian Science. Measures To Improve It	7
Nemez L. N. Constructive And Socio- Geographical Features Of Natural Resources : Challenges And Opportunities.....	14
Shmandiy V. M., Kharlamova O. V. Theoretical And Practical Aspects Of Management By Ecological Safety On The Basis Of Human-Centered Approach.....	24
Buc Yu. V. Mathematical Design Of Fires Relaxation Of Geosystems.....	31
Klimov A. V. Problem Of Formation Of Landscape Policy In Ukraine.....	35
Kornus A. A. Theoretical And Methodological Investigation Foundations Of Transformation Geo-Environmental Component Of The Regional Socialgeosystems.....	42
Kosmacheva M. V. Geological Landmarks Of Kharkiv Region, Their Use And Protection.....	48
Krainiukov A. N. Design Of Intercommunication Of Results Of Biotesting And Measuring Of Component Composition Of Water.....	55
Lavrut T. V. To Question Of Organization Of The Ecological Monitoring System In Signal Troops.....	59
Maksymenko N. V., Kvartenko R. O. Landscape Criteria In Regional And Local Ecological Network Of Kharkov Region's Development Prospects.....	63
Rychak N. L., Svistunova A. M. Urbansystem Air Quality Assessment By Lichenoindication Method (Illustrated Dzerzhinsky District Of Kharkov).....	74
Solokha M. O. The Use Of Drones To Solve Environmental Problems.....	84
Titenko A. V. Baskakova L. V. Criteria And Parameters For Modeling Urbo Landscape.....	91

УДК 001

В. М. МОСКОВКИН, д-р геогр. наук

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина
moskovkin@bsu.edu.ru*

СЛАБАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РОССИЙСКОЙ И УКРАИНСКОЙ НАУКИ. МЕРЫ ПО ЕЕ ПОВЫШЕНИЮ*

Показана слабая конкурентоспособность российской и украинской науки, связанная со слабой публикационной активностью и цитируемостью статей ученых этих стран. Предложены пять относительно мало затратных мер по повышению этой конкурентоспособности. Они связаны с более активным вовлечением университетов и научных организаций в международное движение открытого доступа, стимулированием публикационной активности ученых, продвижением отечественных журналов в базы данных Scopus и Web of Science, широким внедрением обучающих мероприятий и активизацией международных академических коммуникаций. Приведена критика существующей под лозунгом Publish or Perish публикационной гонки с заменой этого лозунга на лозунг Publish Best or Do not Perish

Ключевые слова: конкурентоспособность науки, публикационная активность, цитируемость, открытый доступ, глобальные университетские рейтинги, Scopus, Web of Science, Publish or Perish, Publish Best or Do not Perish

Московкін В. М. СЛАБКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ РОСІЙСЬКОЇ І УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ. ЗАХОДИ ДО ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ

Показана слабка конкурентоспроможність російської та української науки, що пов'язано зі слабкою публікаційною активністю і цитованістю статей вчених цих країн. Запропоновано п'ять відносно мало витратних заходів з підвищення цієї конкурентоспроможності. Вони пов'язані з більш активним залученням університетів і наукових організацій до міжнародного руху відкритого доступу, стимулюванням публікаційної активності вчених, просуванням вітчизняних журналів в бази даних Scopus і Web of Science широким впровадженням навчальних заходів та активізацією міжнародних академічних комунікацій. Наведено критику існуючої під гаслом Publish or Perish публікаційної гонки з заміною цього гасла на гасло Publish Best or Do not Perish.

Ключові слова: конкурентоспроможність науки, активність публікації, цитованість, відкритий доступ, глобальні університетські рейтинги, Scopus, Web of Science, Publish or Perish, Publish Best or Do not Perish

Moskovkin V. M. THE WEAK COMPETITIVENESS OF RUSSIAN AND UKRAINIAN SCIENCE. MEASURES TO IMPROVE IT

Weak competitiveness of the Russian and Ukrainian science, connected with weak publication activity and article citation of the researchers of these countries is shown. Five cost-effective measures for increasing competitiveness of the named countries are proposed. They are connected with active involvement of universities and scientific organizations in the international movement of open access, stimulation of publication activity of researchers, promotion of domestic journals in Scopus and Web of Science databases, wide implementation of training activities and by enhancing international academic communication. Shown also is the criticism existing under the slogan Publish or Perish publication race with replacement of this slogan by the slogan Publish Best or Don't Perish..

Key words: competitiveness of science, publication activity, citation, open access, global university ranking, Scopus, Web of Science, Publish or Perish, Publish Best or Don't Perish

Одной из ключевых проблем постсоветской науки является ее слабая «видимость», а, следовательно, и слабая глобальная конкурентоспособность ее академических институтов (университеты, НИИ, НИЦ) [2, 3, 6].

Под глобальной университетской конкурентоспособностью понимают вхождение университетов в ведущие глобальные университетские рейтинги (ARWU, THE, QS и др.). Главные индикаторы этих рейтингов рассчитываются на основе количества публикаций и их цитируемости, которые берутся из баз данных Web of Science и Scopus.

* Исследование выполнено в рамках тематического плана НИУ «БелГУ» на 2013 год, проект № 6.8599.2013
© Московкин В. М., 2013

Для России и Украины отмечаются очень слабые темпы роста публикаций и их цитирования в этих базах данных. В последнее время в этих странах данной проблеме начали уделять большое внимание, но каких-либо эффективных точечных и мало затратных мер не выработано. Но если в Украине вообще нет средств для поддержки науки, то в России большие деньги, выделяемые на развитие сети федеральных и исследовательских университетов, нанотехнологий, лабораторий мирового класса (мегагранты), до сих пор не улучшили «видимость», а следовательно и конкурентоспособность, результатов отечественных научных исследований [6]. Это можно увидеть, если сгенерировать на платформе SCIMAGO график «скопусовской» публикационной активности, что будет показано ниже.

Для решения этой проблемы, на наш взгляд, нужно пять относительно мало затратных мер.

1. Кардинально улучшить «видимость» уже опубликованных результатов исследований, а, следовательно, и их цитируемость, помогут интеграция России и Украины в международное движение открытого доступа и создание мощной сети электронных архивов открытого доступа в университетах и академических НИИ.

В основе данного движения лежит положение о том, что результаты исследований, выполненные за счет госбюджетных средств (за счет средств налогоплательщиков), должны выставляться в открытый доступ. На это нацелены все инициативы (Будапештская) и декларации (Берлинская, Шотландская, Белгородская и др.) открытого доступа к научному знанию. В качестве конкретного механизма реализации этих инициатив и деклараций были разработаны Institutional OA (Open Access) Mandates, размещаемые в их регистре (проект ROARMAP). В нем сейчас зарегистрировано более 250 OA-мандатов, среди которых четыре российских, включая OA-мандат НИУ «БелГУ», и семь украинских. Три российских академических мандата были приняты в рамках реализации программы «Открытый доступ», которая координируется Отделением общественных наук РАН во главе с ЦЭМИ РАН. Наша аналогичная программа реализуется в рамках деятельности При-

граничного белорусско-российско-украинского университетского консорциума (ПБРУУК) [5]. В 2008 году мы приняли первую на постсоветском научном пространстве Белгородскую декларацию об открытом доступе к научным знаниям и культурному наследию, в 2009 г. в НИУ «БелГУ» и ХНУ имени В.Н.Каразіна были созданы первые DSpace OA-репозитарии, в результате чего вебметрические рейтинги наших университетов значительно возросли. Сейчас такие репозитарии созданы и в других члена ПБРУУК – ВУНУ имени В.Даля (Луганск), ТНУ имени В. И. Вернадского (Симферополь), ДНУ (Донецк) и СГУ (Сумы). К сожалению, российские члены этого консорциума – ВГУ (Воронеж), КурГУ (Курск) и ЮФУ (Ростов на Дону), взявшие в 2008 г. в рамках Белгородской декларации обязательства создать репозитарии открытого доступа, до сих пор не создали их. Эта декларация оказала большее влияние на вовлечение в движение Открытого доступа украинских университетов, так как в прошлом году количество украинских репозитариев открытого доступа превысило количество таковых в России [6].

Идеи открытого доступа к научному знанию в России воспринимаются очень плохо, всё направлено, наоборот, к закрытию, защите и коммерциализации знаний. В этом, конечно, есть свой смысл, так как в условиях глобализации и открытого общества фундаментальное знание из открытого научного оборота может более эффективно перетекать в открытый, но уже торговый оборот в рамках ТРИПС (ВТО), в результате чего первоначально общедоступное знание становится баснословно дорогим. Это то, что мы назвали в ряде своих работ парадоксом открытого доступа [8].

Огромная роль в этом процессе Института открытого общества Дж. Сороса говорит сама за себя. Тем не менее, коль Россия хочет стать глобальным игроком в научной сфере, декларируя свое вхождение в глобальную и безудержную гонку за публикациями, импакт-факторами, рейтингами и т.д., согласно лозунгу «Publish or Perish», то ей никак не обойтись без скорейшей интеграции в международное движение открытого доступа.

России необходимо как можно быстрее в рамках деятельности РАН и Минобрнауки

РФ запустить две параллельные инициативы открытого доступа. В рамках этих инициатив, во всех федеральных и исследовательских университетах, а также в академических НИИ, должны быть созданы электронные архивы открытого доступа и приняты соответствующие мандаты (приказы), обязывающие ученых выставлять свои труды в открытый доступ, в случае если они выполнены при поддержке государственных средств и общественных фондов. Такой политики в России, как мы писали выше, придерживается Отделение общественных наук РАН во главе с ЦЭМИ РАН, в которой действует программа «Открытый доступ», и НИУ «БелГУ» с ее программой «Открытый доступ», реализуемой в рамках деятельности Приграничного белорусско-российско-украинского университетского консорциума. Аналогичные инициативы можно было бы принять и в других постсоветских странах.

Так как используемое при создании электронных архивов открытого доступа программное обеспечение является бесплатным, а видимость размещенных в них научных публикаций по сравнению с обычными электронными библиотеками, институциональными и персональными сайтами намного увеличивается, то эффект от создания сети таких архивов будет огромным. Ученые, работающие на глобально конкурентоспособном уровне, уже давно сами стали выставлять в открытый доступ свои труды, особенно после того, как Харнад, Броди, Лоуренс и др. показали, что размещение ранее опубликованных статей в открытый доступ улучшает их цитирование в 3-5 раз в зависимости от импакт-фактора журнала, предметной категории, типа статей (обзоры цитируются лучше) и стран (англо-американские журналы цитируются лучше при прочих равных условиях) [6].

Правовая сторона дела здесь такая. На базе Саутхемптонского университета уже относительно давно запущен проект SHERPA/ROMEO, на сайте которого размещаются издательские политики по самоархивированию и авторскому праву (четыре вида политик, различаемых по цвету). Все крупнейшие издательства мира, охватывающие журналы Web of Science и Scopus, разместили на этом сайте свои политики, включая издательство МАИК/Интерпериодика (Москва) [6]. Когда встает во-

прос размещения Вашей статьи в открытый доступ (ОА), Вы смотрите, кто издатель этого журнала, на сайте SHERPA/ROMEO читаете требования этого издательства по размещению Вашей статьи в ОА – эмбарго, какой файл можно размещать в ОА и др. Большинство издателей разрешают выставлять в ОА авторский pdf-файл. Сейчас более 300 издателей дают такое разрешение для издательских pdf-файлов, около 70-80 издателей дают разрешение на выставление издательских pdf-файлов статей в ОА, после различного времени эмбарго, и еще около 20 издателей дают такое разрешение после запроса к ним.

2. Необходимо гораздо большее представительство российских и украинских научных журналов в базах данных Web of Science и Scopus, причем приоритет должен быть отдан первой базе данных, так как она лежит в основе расчета большинства глобальных рейтингов университетов.

Введение как можно большего числа отечественных журналов в эти базы данных не должно быть самоцелью, так как без кардинального повышения их качества все они будут находиться в области притяжения нулевого импакт-фактора, как и множество других журналов со всего мира. Следовательно, здесь в большей степени нужны стратегии и политики по улучшению позиционирования отечественных журналов в мировых рейтинговых системах [6]. Сама формула для расчета импакт-фактора журнала дает нам путь для его повышения: статьи должны быть объемные, с большим обзором литературы и ссылками на статьи этого журнала, а количество статей должно быть сведено к минимуму. Это не согласуется с нашей системой пропуска как можно большего количества проплаченных и фактически не рецензируемых статей, но от нее ранее или поздно придется отказаться.

По опыту стран Латинской Америки и Китая также будут полезны правительственные гранты по поддержке отечественных журналов при отслеживании их продвижения по цепочке РИНЦ → SCOPUS → Web of Science. Суть такого отслеживания сводится к предлагаемой нами процедуре журнального бенчмаркинга, на основе которой мы хотим рассмотреть траекторию движения произвольного журнала по вы-

шеуказанной цепочке, а сущность последнего состоит в мониторинге, сравнении с эталоном, достижении этого эталона (цели) за счет использования лучших практик. Допустим, мы запустили новый журнал, который пока не входит ни в какие базы данных. Мы ставим цель, в порядке значимости перечисленных баз данных, войти вначале в РИНЦ, используя для этого лучшие отечественные журнальные практики. Мы вошли в РИНЦ, далее ставим цель – улучшение позиционирования в нем. Добившись здесь успеха, мы ставим цель вхождения в SCOPUS, а потом и улучшения позиционирования в нем. Добившись этой цели, мы ставим себе цель продвинуть наш журнал в базу данных Web of Science, статус которой выше, чем у базы данных SCOPUS.

3. Обучающие меры по поиску научной информации и релевантных журналов для публикаций, и рекламированию результатов научных исследований.

В советское время с задачей доступа ученых к репрезентативному потоку научной информации хорошо справлялся ВИНТИ (Москва), успешно конкурируя с Институтом научной информации США. После распада СССР ситуация резко изменилась, но сейчас, после запуска в 2004 году Google Scholar, можно вполне отказаться от закупки любых электронных баз данных, включая Web of Science и Scopus. Последние две международные наукометрические базы данных, в единичных экземплярах, для мониторинга научных систем в целом, чрезвычайно полезны, но для исследователей достаточен бесплатный Google Scholar [4-6]. Уже давно доказано, что он во многих областях знаний с запасом покрывает эти базы данных. Надо просто научить исследователей работать с этим инструментом, научить их идентифицировать мейнстрим в их областях исследований.

Нужны обучающие семинары во всех НИИ и крупных университетах по использованию Google Scholar в поддержке научных исследований, несмотря на ожидаемое жесткое сопротивление со стороны продавцов коммерческих электронных баз данных. В рамках этих или отдельных семинаров необходимо также научить исследователей проводить поиск релевантных «скопусовских» журналов на онлайн-платформе

SCIMAGO с целью отправки в них статей, правильно писать эти статьи (известные на Западе курсы «Academic Writing») и рекламировать результаты своих исследований. Последнее должно достигаться за счет создания авторских профилей на платформах Web of Science, Scopus (там, где закуплены такие информационно-поисковые системы), Google Scholar и Research Gate, а также управления публикациями в них. Наибольший интерес здесь представляет платформа Research Gate на которой работает около 3 млн. англо говорящих исследователей. Она была запущена в 2004 г. Массачусетским технологическим институтом, позволяет загружать статьи, просматривать их загрузки другими учеными, вести дискуссии и многое другое.

4. Необходимо стимулировать ученых к публикации их статей в журналах, входящих в базы данных Web of Science и Scopus.

Ниже приведем шокирующие графики динамики «скопусовских» публикаций России и Украины в сравнении с Ираном и Турцией, которые мы получили на платформе SCIMAGO с помощью оператора «Compare» (рис.).

Динамика общей публикационной активности рассматриваемых стран характеризуется очень медленными трендами для России (за 15-летний период рост публикаций составил всего 28%) и Украины (за 15-летний период рост публикаций составил 42%), сильным линейным ростом для Турции (шестикратный рост) и еще более мощным экспоненциальным ростом для Ирана (рост в 45 раз). В 2011 году Иран обошел Турцию, а в 2012 году и Россию по показателю общего количества публикаций.

Причина того, что Иран и Турция, начиная с середины 90-х годов, обеспечили быстрый рост «конвертируемых» публикаций своих ученых, проста. Они ввели стимулирующие меры для роста публикационной активности, а также эффективно продвинули лучшие свои национальные журналы в базы данных Web of Science и Scopus. Восемь лет назад украинский биолог Александр Демченко в газете «Зеркало недели» (2005, № 17) впервые обнародовал турецкий опыт стимулирования, который состоял в том, что размер гонорара в этой стране составлял от 100-300 долл. США за

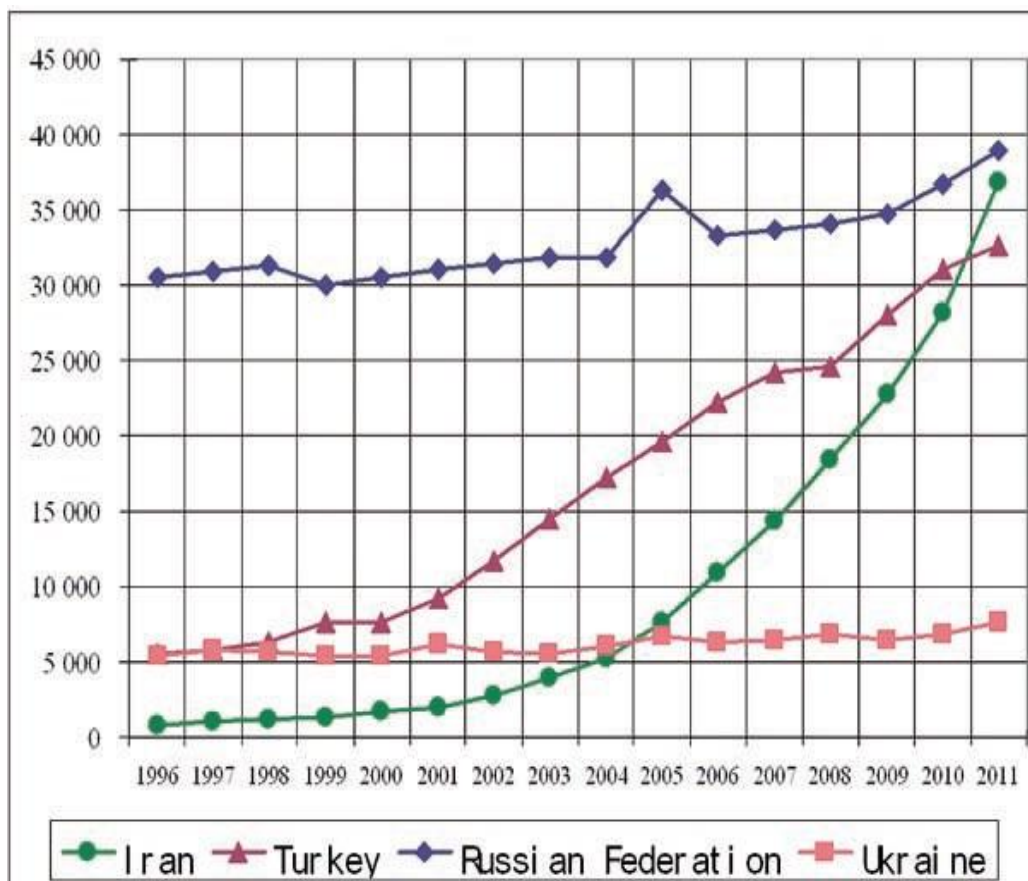


Рис. – Общая публикационная активность Ирана, Турции, России и Украины (Scopus, SCIMAGO)

опубликованную статью в зависимости от импакт-фактора журнала [1]. Близкая грантовая схема была внедрена в конце 90-х годов Министерством науки, исследований и технологий Ирана [7,10]. В настоящее время, согласно этой схеме, можно получить правительственный грант в размере 20 тыс. евро за десяток статей, опубликованных в журналах, входящих в базу данных Web of Science. Кроме того, за каждую такую статью государственный университет выплатит от 300-500 евро (пример Тегеранского университета). Отсюда и следует экспоненциальный рост публикаций в Иране.

Отмечу, что схемы публикационных правительственных грантов и университетских вознаграждений внедряют многие амбициозные развивающиеся страны, которые претендуют на роль лидеров в мире (Китай) или в своих регионах (Иран, Турция, Бразилия). Китай, второй после США игрок на поле публикационной активности, имеет самый престижный глобальный университетский рейтинг (ARWU) и провел в него,

по объективным публикационным показателям, множество своих университетов. Иран в прошлом году обошел по Scopus-публикациям Россию и имеет образцовую систему университетов с лучшим их позиционированием в глобальных университетских рейтингах, чем Россия. Турция при существующих трендах скоро обойдет Россию по Scopus-публикациям, имеет свой высококачественный глобальный университетский рейтинг (URAP) и развитую систему высококлассных университетов.

Используя иранский и турецкий опыт, достаточно ежегодно выделять из приблизительно 300 млрд. руб. российского бюджета на науку 0,04% на улучшение публикационной активности российских ученых (120 млн руб.) в виде 10 тыс. публикационных вознаграждений (12 тыс. руб. — одно вознаграждение в расчете на одну статью), и мы будем иметь гарантированные 10% ежегодного роста публикаций, в случае если они не будут входить в фоновый тренд российских публикаций (рис.) [6].

Чтобы начать эту работу, надо представлять потенциал наших исследователей и их распределение по университетам и НИИ. Мы сейчас даже не знаем точно, сколько у нас ученых публикуется в «конвертируемых» журналах и где они работают. То есть запуску стимулирующей грантовой схемы должна предшествовать серьезная исследовательская работа, которая в дальнейшем должна перерасти в постоянную бенчмаркингую деятельность. Но этим должен кто-то заниматься, понимая специфику бенчмаркинга.

В настоящее время ряд федеральных и исследовательских университетов России запустили свои меры по стимулированию публикационной активности ученых и преподавателей (УФУ (Екатеринбург), ДФУ (Владивосток), НИУ «ВШЭ» (Москва), НИУ «БелГУ» (Белгород) и др.), а НИУ

«БелГУ» в сентябре 2013 г. создал первый в России Центр наукометрических исследований и развития университетской конкурентоспособности.

5. Активизация международных академических коммуникаций

Повысить видимость и узнаваемость академических организаций (университеты, НИИ, НИЦ и др.) можно только за счет активных взаимодействий в различных академических сетях, на основе качественных англоязычных сайтов.

Такая работа автоматически приведет к росту вебометрического рейтинга, рассчитываемого Испанской киберметрической лабораторией, а также британского рейтинга QS, в расчете которого большую роль играют опросы академического сообщества и работодателей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коль Россия и Украина приняли правила игры, действующие в глобализованном научном мире, в основе которых лежит изнуряющая гонка за публикациями, импакт-факторами и рейтингами, то они должны войти в эту гонку, минимизируя свои затраты в условиях дефицита денежных средств.

Предложенные нами пять мер и решают эту задачу. Вышеуказанная гонка, проводимая в рамках неолиберальной повестки в науке под лозунгом Publish or Perish, вызывает большую критику. Все в ней поставлено с ног на голову.

Вместо того, чтобы провозгласить первенство качества исследований, во главу угла ставится количество публикаций. В этой связи уже назрел момент, когда лозунг Publish or Perish должен быть заменен на предлагаемый нами лозунг Publish Best or Do not Publish. Действительно, глобальное научно-информационное пространство захламлено низкокачественными публикациями, люди печатают все подряд – за рубежом под нажимом карьерного роста, а у нас из-за требований ВАК.

Конструктивный отход от существующей системы формальных научных коммуникаций, возникшей в середине 17 века, был недавно предпринят в рамках провозглашения новой парадигмы в формальных научных коммуникациях, которая названа

Liquid Publication [9]. Насколько она будет востребована научным сообществом, покажет время.

Следует несколько отличать саму традиционную систему формальных научных коммуникаций (журналы, институт рецензирования и др.) от публикационной гонки, появившейся в рамках этой системы. Такая гонка была впервые запущена, когда были разработаны первые количественные индикаторы и инструменты для сравнения результативности деятельности ученых и журналов (индексы цитируемости, импакт-факторы журналов). Это произошло в 60-х годах 20 века, когда был создан Институт научной информации США. Второй всплеск этой гонки, произошел в начале XXI в., когда были запущены первые глобальные университетские рейтинги – шанхайский (ARWU) в 2003 г. и британский (THE) в 2004 г.

Очевидно, что эти явления и процессы (система научных коммуникаций, публикационная гонка), действующие в рамках неолиберальной повестки в науке, находятся под контролем крупного капитала. Институт научной информации США уже давно перешел в частные руки, главный тон в издании научных журналов задают коммерческие издатели.

В итоге, мы имеем такие явления, как дутые исследовательские фронты, подогре-

ваемые интересами большого капитала, недостижимые пулы высокоимпактных журналов, авторы которых цитируют друг друга (authors citation cartels), фальсификацию результатов исследований под давлением высоких гонораров за статьи [11], вымыва-

ние лучших публикаций за пределы страны [12] (ученые стараются публиковаться в высокоимпактных англо-американских журналах), феодализм или приватизация знаний [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко А. Украинская наука: черная дыра в потоках информации./ А. Демченко // Зеркало недели. – К., 2005. – №7 (545). – С.15.
2. Московкин В. М. Академическая конкурентоспособность классических университетов // Universitates: наука и просвещение. – 2004. – №4. – С.12-20.
3. Московкин В. М. Конкурентоспособность научных исследований и меры по ее повышению // Научно-техническая информация. Сер. 1. Организация и методика информационной работы./ В. М. Московкин. – 2007. – №11. – С.1-5.
4. Московкин В. М. Возможности использования поисковой машины Google Scholar для оценки публикационной активности университетов/ В. М. Московкин. // Научно-техническая информация. Сер. 1. Организация и методика информационной работы. – 2009. – №7. – С.12-16.
5. Московкин В. М. Методология оценки и структурного анализа университетской публикационной активности с помощью поисковой машины Google Scholar на примере Приграничного белорусско-российско-украинского университетского консорциума / В. М. Московкин. // Университетское управление: практика и анализ. – 2009. – №2. – С.45-52.
6. Московкин В. Слабая «видимость» российской и украинской науки. Какой выход? / В. М. Московкин. // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. Вып. 8. / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества и международных связей; Отв. ред. Ю.С. Пивоваров. – М., 2013. – С. 523-525.
7. Borchart A. M. Research and education in resource – constrained countries (background report). / A. M. Borchart. – Heidelberg: European. Molecular Biology Organization, 2003. – 178 p.
8. Moskovkin V. M. Open access to scientific knowledge and feudalism knowledge: Is there a connection? / V. M. Moskovkin // Webology. – 2011. – Vol.8, N1.– Art. 83.
9. New paradigm for scientific publication and peer review // Research eu. Results Supplement.– 2010. – N 27 (September). – P.34 – 35.
10. Osarch F. Collaboration in Iranian Scientific publication / F. Osarch, C.S. Wilson // Libri. – 2002. – Vol.52. – P.88-98
11. Qiu J. Publish or Perish in China / J. Qiu // Nature. – 2010. – Vol.463. – P.142-143.
12. Shao J. The Outflow of Academic Papers from China: Why Is It Happened and Can It Be Stemmed? / J. Shao, H. Shen // Learned Publishing. – 2011. – Vol.24, №2. – P.95-97.

Надійшла до редколегії 15.09.2013



УДК 911.3

Л. М. НЕМЕЦЬ, д-р. геогр. наук, проф.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, Харків, 61022
ggekonom@yandex.ru

КОНСТРУКТИВНО- ТА СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ: ПРОБЛЕМИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇХ ВИРІШЕННЯ

З позицій конструктивної та соціальної географії обґрунтовано особливості природокористування як процесу взаємодії суспільства та природи; проаналізовані основні принципи виділення соціогеосистем в контексті актогенезу; запропоновано умовну класифікацію природних систем за особливостями стратегії природокористування; визначено соціально-географічні умови переходу на засади стійкого розвитку; проведено аналіз існуючих функцій соціальної географії та запропоновано додаткові, які відповідають сучасному соціальному замовленню на такі дослідження та можливостям соціальної географії у його вирішенні.

Ключові слова: природокористування, соціум, суспільство, природа, стійкий розвиток, соціальна географія, конструктивна географія

Nemez L. N. CONSTRUCTIVE AND SOCIO- GEOGRAPHICAL FEATURES OF NATURAL RESOURCES : CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

From the standpoint of structural and social geography justified especially as the nature of the interaction of society and nature , analyzed the basic principles in the context of allocation social geosystem aktogeneza ; proposed conditional classification of the natural systems on the specifics of environmental strategy , identified the socio- geographical conditions of transition to the principles of sustainable development, an analysis of existing functions social geography and offered additional , which correspond to the current social order for such research and the possibilities of social geography in its decision.

Keywords: natural resource, society , social , nature , sustainable development, social geography , constructive geography

Немец Л. Н. КОНСТРУКТИВНО- И СОЦИАЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ РЕШЕНИЯ

С позиций конструктивной и социальной географии обоснованы особенности природопользования как процесса взаимодействия общества и природы ; проанализированы основные принципы выделения социогеосистем в контексте актогенеза ; предложена условная классификация природных систем по особенностям стратегии природопользования, определены социально-географические условия перехода на принципы устойчивого развития; проведен анализ существующих функций социальной географии и предложены дополнительные, которые соответствуют современному социальному заказу на такие исследования и возможностям социальной географии в его решении.

Ключевые слова: природопользование, социум, общество, природа, устойчивое развитие, социальная география, конструктивная география

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. На початку нового тисячоліття цивілізація переживає період ускладнення взаємовідношень суспільства та природи, що виражається в розгортанні низки природно-екологічних криз, техногенних катастроф, соціальних потрясінь тощо. В різних країнах світу незалежно від рівня їхнього економічного розвитку спостерігаються негативні природно-кліматичні, етнокультурні, політичні процеси, що завдають величезної шкоди суспільству та навколишньому середовищу.

Взаємодія суспільства в цілому і окремих людей зокрема, з навколишнім природним середовищем відбувається в процесі природокористування. В основі майже всіх зазначених вище проблем лежить антропоцентризм суспільства по відношенню до природи. Враховуючи надзвичайно високі темпи розвитку технологій впливу на природне середовище і антропоцентричний характер впливу на нього, людство повинне терміново вирішити проблеми раціонального природокористування, змінюючи засоби та підходи в природокористуванні та свої ментальні особливості, які лежать в основі

управління природокористуванням. Зазначене вимагає від політиків, науковців, діячів культури, освіти реалізувати свій потенціал на користь сучасному і майбутнім поколінням у збереженні екологічно безпечного середовища проживання. З цього приводу, починаючи з 60-х років минулого століття в світі постійно відбуваються глобальні конференції, симпозиуми. Вершиною цих заходів стало прийняття Концепції стійкого розвитку у 1992 році в Ріо-де-Жанейро, про що добре відомо географічній спільноті. Найбільш вдало може вирішувати багато зазначених проблем географічна наука, яка володіє комплексним, міждисциплінарним підходом та спеціальними методами дослідження, з одного боку, а з іншого має потужний освітній і світоглядний потенціал.

Автор наголошує на провідній ролі конструктивної та соціальної географії у вирішенні багатьох проблем сучасної цивілізації. Важливим предметом дослідження конструктивної географії являється процес раціонального природокористування, виявлення характеру впливу суспільства на природне середовище, зворотні впливи останнього, пошук шляхів покращення його ста-

ну тощо. Але існує і інша сторона процесу природокористування, а саме суспільство з його технологіями, світоглядними установками впливу на природне середовище. Глобальна криза носить системний характер, а тому потребує системного підходу та об'єднання зусиль науковців різних напрямів, зокрема фахівців з конструктивної та соціальної географії. Для подолання глобальної кризи і подальшого еволюційного розвитку людства потрібно змінити форму його соціального буття – від трансформації менталітету особистості і суспільства до розробки нових принципів і норм взаємовідносин між окремими соціумами, етносами, країнами і прошарками населення з метою збереження сучасного природного середовища хоча б в такому стані для нащадків. Все це обумовлює особливо важливу роль наук, об'єктом дослідження яких є суспільство, зокрема соціум і природне середовище.

Метою даного дослідження є обґрунтування ролі конструктивної та соціальної географії у вирішенні проблем природокористування та забезпечення умов стійкого розвитку глобального суспільства.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розвиток кожного соціального об'єкту здійснюється у конкретному просторово – часовому континуумі, який неминує накладати відбиток на окремі сторони існування і діяльності цього об'єкту. Культура, національна самобутність, історичні традиції та інші особливості кожного народу формуються не випадково, а під впливом певних природно-географічних умов, які змінюються у просторі – часі, тобто мають просторовий і часовий аспекти.

Отже, комплексний аналіз цих найважливіших чинників і складових еволюції суспільства вимагає коректного врахування зазначених аспектів. Із всіх наук про суспільство і навколишнє природне середовище найбільш розвинений і досконалий апарат просторово-часового аналізу процесів і явищ має географія. Географічний підхід, який формувалася протягом декількох століть, передбачає не тільки диференціацію географічних об'єктів у просторі і часі, але вивчення і опис їх просторово-часових закономірностей. Про досконалість географі-

чного підходу говорить той факт, що тривала еволюція наукового апарату географії призвела до формування одного з найбільш фундаментальних понять географії – «географічного простору», яке істотно відрізняється від поняття простору, наприклад, у фізиці. Це свідчить про відносну готовність географії до розв'язання завдань з просторово-часового аналізу соціуму, його взаємодії з природним середовищем, кризових явищ і процесів тощо.

Загальні культурологічні питання духовного розвитку людства, соціуму, проблеми сучасної цивілізації, ставлення до природного середовища розглядали, зокрема, Л. М. Гумільов, Ф. Ратцель, П. Тейяр де Шарден, А. Н. Тетіор, А. Дж. Тойнбі, А. Швейцер, А. Печчеї, М. М. Мойсеєв, О. М. Маринич, П. Г. Шищенко, О. І. Шаблій, Ю. М. Пахомов, В. С. Преображенський та ін. Філософські проблеми різних аспектів взаємовідносин суспільства та природи розглядало багато вчених, зокрема, П. К. Анохін, А. А. Горелов, Г. М. Добров, Л. Г. Дротянко, В. А.

Карташов, М. Кастельс, Н. Н. Кісельов, В. Д. Комаров, П. В. Копнін, С. П. Кримський, В. С. Крисаченко, Г. І. Рузавін, М. Н. Руткевич, М. Ф. Тарасенко, А. Д. Урсул, Г. Енгель та багато ін.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Природокористування (ПК) – це феномен, притаманний тільки суспільству, це атрибутивно-універсальна ознака виду *Homo sapiens* [1]. Саме у цьому виді діяльності соціум проявляє своє істинне ставлення до природного середовища, інших біологічних видів і, врешті - решт, до самого себе. Незважаючи на надзвичайну різноманітність змісту ПК, є його інваріантні риси, що дозволяють однозначно виділити його з-поміж інших видів діяльності людини.

Визначити поняття «природокористування» важко із-за складності та багатогранності процесу взаємодії людини і природи. Найбільш розповсюдженим у минулому було визначення В. С. Преображенського із співавторами [2], які під ПК розуміли сферу діяльності людини, спрямовану на забезпечення зростаючих потреб суспільства у природних ресурсах і формуванні здорового середовища мешкання людей. Очевидно, що це визначення відображає пануючий у кінці минулого сторіччя природопідкорювальний підхід. Більш вдале, на наш погляд, визначення ПК формулюють В. С. Крисаченко і Н. І. Хілько [1], як процес взаємодії людини із природним середовищем, який протікає на основі специфічних шляхів та засобів включення природних об'єктів до структури життєдіяльності людини з метою задоволення її потреб. Істотні положення цього визначення наступні:

1. ПК, як й інші види діяльності, мотивується потребами людини. Аналіз потреб показує, що практично всі вони незалежно від змісту врешті-решт приводять до ПК. Це закономірність соціального буття – система «соціум» для існування і розвитку повинна обмінюватися із зовнішнім середовищем (природою) речовиною, енергією та інформацією. У процесі еволюції людство створило для себе «другу природу», яка, являючись його вмістом, все ж повністю замінити природне оточення не може. Тому людина як біосоціальна істота приречена на ПК.

2. ПК - це процес взаємодії людини із природою. Взаємодія означає, що вектори

Теоретичні та прикладні питання регіональних проблем природокористування, розвитку геоекологічних процесів з позицій конструктивної географії успішно розроблялись В. Ю Некосом, А. Н Некос.

дії спрямовані в обидві сторони. З одного боку, людина впливає на природні об'єкти, чим викликає зміни їхнього стану. З іншого боку, природні об'єкти, міняючись та адаптуючись до впливу соціуму, самі впливають на нього. Цей процес є взаємною адаптацією, кінцева мета якої об'єктивно спільна – збереження рівноваги, гармонійне поєднання, спільна еволюція соціальних і природних елементів Геоверсуму.

3. Специфічні шляхи і засоби включення природних об'єктів до життєдіяльності людини – дуже ємне положення. Йдеться про реалізацію соціального досвіду і знання, здобутого людством за всю історію соціоонтогенезу. У тому, що сьогодні людина володіє ядерною енергією, розвиває генну інженерію та освоює космос, є крихітні частки знання і давнього збирача, мисливця, скотаря і ратая. Весь досвід, нагромаджений сотнями тисяч генерацій, що зберігається у генній пам'яті, фольклорі, традиціях, літературі, наукових публікаціях, одним словом, у культурі народу (людства), фокусується у ставленні людини до природи, тобто, у ПК.

Стратегія, цілі, завдання, принципи, засади, технології та засоби ПК визначаються ментальними настановами соціуму, які у свою чергу залежать від соціокультурного рівня розвитку суспільства. Як правило, високорозвинений соціум характеризується більш ефективним ПК. Однак, незважаючи на високий рівень розвитку сучасного суспільства, глобальна стратегія ПК нині за традицією все ще залишається антропоцентричною, що породило глобальну кризу цивілізації. Подолання антропоцентризму і перехід до природоцентризму (біоцентризму), очевидно, єдиний шлях до зміни траєкторії розвитку цивілізації, збереження людства і переходу до стану ноосфери.

ПК визначається наступними факторами [1]: природними особливостями регіонів; соціальними знаннями і досвідом; соціальною ситуацією та оточенням; специфікою соціуму; індивідуальними можливо-

стями та потребами; аксіологічною різноманітністю процесів і об'єктів реальності.

Тип ПК є відображенням ставлення суспільства до природного середовища. Зміна типів ПК означає фундаментальні модифікації суспільної свідомості у ставленні до природи, обумовлені еволюцією всіх сторін життя суспільства. Як впливає із викладеного вище, у феномені ПК переплітаються різноманітні сторони життя суспільства, беруть участь практично всі соціальні інститути. Кожна людина, як представник біологічного виду *Homo sapiens*, з одного боку, та соціального утворення – світової цивілізації, з іншого, вносить свій вклад у фундаментальну і в той же час неймовірно крихку і раниму рівновагу між соціальною і природною складовими Геоверсуму. Характер рефлексії суспільства на зміни у геосистемах дає можливість вважати, що науково-технічний прогрес цивілізації вже сягає того рівня, який дозволить вирішити технічні аспекти проблеми глобальної кризи. Тепер вирішальною ланкою у боротьбі за майбутнє стає духовне відродження людства – повернення до природи на новому витку нескінченної спіралі соціально - культурного розвитку. Цей процес значно складніший, тому що потребує докорінної перебудови інтегрального менталітету соціуму у глобальному масштабі. У цьому головну роль покликані відіграти соціальні і «стикові» науки, що досліджують всі сторони діяльності суспільства.

Є підстави стверджувати, що соціальна географія, поєднуючи у своєму об'єкті територіальні аспекти соціального і матеріального життя соціуму, може бути лідером у процесі духовного відродження цивілізації. У зв'язку з цим ми пропонуємо принципово нове визначення ПК з позицій соціальної географії як *процесу взаємодії соціуму і природного середовища, який управляється менталітетом соціуму і в залежності від орієнтації останнього може мати антропоцентричний або природоцентричний (ноосферний) характер*. Із цього визначення, зокрема, впливає, що вирішальне значення у принциповій зміні ставлення суспільства до навколишнього природного середовища має ноосферний інтегральний менталітет суспільства, розвиток якого, як найважливіша складова суспільно-географіч-

ного процесу, має бути об'єктом соціальної географії [10].

Системний підхід у ПК є ефективним інструментом досліджень, з його застосуванням пов'язаний перехід до якісно більш високого рівня наукового аналізу у цій галузі діяльності. Відомо багато наукових праць, присвячених застосуванню системного підходу і розвитку на цій основі методології досліджень НПС. Це роботи, наприклад, таких вчених як О. І. Шаблій, О. Г. Топчієв, М. В. Багров, М. Д. Гродзинський, М. М. Мойсєєв, В. Н. Садовський, В. Б. Сочава, М. І. Будико, Дж. Джефферс, та ін. Зокрема, у працях М. М. Мойсєєва обгрунтовані і розвинені системно-модельні уявлення про взаємодію суспільства і природи.

Центральним у системному підході є поняття «система». Його визначенню присвячено дуже багато наукових праць, тому доцільно зупинитися тільки на тих його аспектах, які є важливими у контексті досліджуваних проблем. Передусім, ПК є інтегральним процесом взаємодії суспільства (соціуму) з природою і має головною метою задоволення всіх потреб людства. При цьому духовні запити людства мають підпорядковане значення, головний зміст ПК – це забезпечення матеріального виробництва необхідними природними компонентами, утилізація відходів, вирішення продовольчої проблеми тощо.

Необхідно враховувати, що всі потреби людства відображають подвійну природу людини як біосоціальної істоти. З одного боку, людина має суто біологічні потреби, котрі поєднують його з іншими біологічними видами, існуючими у біосфері. Такі потреби у більшості випадків задовольняються природним шляхом без використання спеціальних технічних засобів і технологій. З іншого боку, людині притаманно мати і соціальні потреби, що виділяє її з ряду біологічних видів. Виникнення цих потреб стало наслідком розвитку особливої функції людського суспільства – суспільної праці. В міру розвитку і вдосконалення знарядь праці, енергетичних ресурсів і технологій, соціальні потреби стали переважати над біологічними, внаслідок чого людство прагне брати у природи більше, ніж йому потрібно для існування як біологічного виду. Саме це протиріччя – між біологічною і соціальною суттю людини, між її біологічними і соціа-

льними потребами стало головним протиріччям біосфери, яке привело до виникнення екологічної проблеми і розвитку глобальної соціально-геоекологічної кризи. Тому задоволення у ПК біологічних потреб людини не може розглядатися, як техногенний процес, бо по своїй суті він має природний характер. У той же час, задоволення соціальних потреб людства вимагає застосування розвинених технологій і технічних засобів і тому пов'язане із введенням у природні системи техногенних елементів.

Слід відзначити також, що в контексті, що розглядається, вкрай важливо мати чіткі критерії для виділення природних, природно-техногенних і техногенних систем. У якості такого критерію може бути прийнятий факт наявності у структурі системи і функціонування техногенного елемента або підсистеми.

У ПК природно - техногенні системи завжди є джерелами (або засобами) задоволення конкретних потреб соціуму. Отже, мотивація діяльності соціуму в природі (взаємодії з природними системами) завжди має конкретний прагматичний характер, а сама діяльність являє собою складний по структурі акт. Тому в контексті оптимізації ПК є сенс, по-перше, розглядати системи з точки зору актогенезу і, по-друге, обмежити аналіз колом тільки тих систем, з якими людина активно взаємодіє. Такі системи, загалом, визначаються як природно-техногенні, матеріально-інформаційні, такі, що управляються і (або) спостерігаються соціумом.

Сучасна господарська діяльність людини здійснюється практично в усіх геосферах й має яскраво виражений системний характер. Найбільшого антропогенного впливу та його згубних наслідків зазнають найменш захищені від нього природні системи. Так, найбільші антропогенні зміни ми спостерігаємо в атмосфері, на поверхні землі, в ландшафтах та їхніх компонентах, у стані ґрунтів та поверхневих вод, у розвитку або деградації біологічних видів, які живуть у цих середовищах. Менш помітні й відчутні техногенні відхилення, наприклад, у стані геологічних систем. Помітні зміни, викликані господарською діяльністю та активністю соціуму, у літосфері просліджуються на глибині в декілька сотень метрів, а у окремих випадках – до перших кілометрів. Цьому

сприяє відносна недоступність і прихованість геологічних об'єктів у надрах, що вимагає застосування для їх освоєння спеціальних технологій і технічних засобів.

Треба відзначити, що глобальні системні зміни в цілому характерні для біосфери, яка, незважаючи на наявність потужних адаптаційних та компенсаційних механізмів, є дуже чутливим до зовнішнього впливу системним утворенням. Про це свідчать епохи різких змін глобальних умов в геологічній історії Землі, коли за порівняно короткий час відбувалася прискорена мутація біологічних видів або масова заміна одних видів (які випадково стали нестійкими в нових умовах) іншими.

Зараз швидкість зміни соціального середовища (отже, і його впливу на природне середовище) на декілька порядків перевищує темпи розвитку природних систем, швидко зростає технічна могутність людства. Збереження цих тенденцій може призвести до нової глобальної перебудови біосфери. Можливе зникнення при цьому біологічного виду *Homo sapiens* для біосфери не стане катастрофою, бо він просто повторить долю багатьох сотень тисяч видів, які назавжди зникли в історії еволюції. Про це свого часу попереджав В. І. Вернадський, коли називав людство новою геологічною силою. Майбутнє біосфери і людства залежить від того, якому еволюційному напрямку буде служити ця сила – прогресу чи деградації. А це вже залежить від людини. Наслідки експансії людства важко оцінити, бо результатом цієї кризи може бути або виснаження ресурсу своєї екологічної ніші, за яким зникне вид - монополіст, або розширення ніші за рахунок зміни способу життя і своєї організації (структурна та функціональна перебудова соціальної системи). Але в цій ситуації є ще один драматичний момент, який істотно відрізняє її від багатьох подібних в історії людства, – екологічна криза набуває глобальних масштабів і створює кризове загострення протиріч в інших сферах соціального життя.

Багато вчених вважають головною проблемою екологічної кризи те, що людство зіткнулося із зовнішніми межами ПК, які визначаються господарчою ємністю біосфери, а не обсягом природних ресурсів. На думку В. І. Данилова - Данильяна і К. С. Лосева [3], проблема полягає в тому, що

вплив цивілізації на біосферу експоненційно розширюється, загрожуючи екологічною катастрофою і біосфера буде деградувати до тих пір, доки не зникне причина деградації – цивілізація, яка не зуміла нормалізувати свій вплив на природне середовище. При цьому біосферна катастрофа трапляється раніше, ніж реально почнеться ресурсна криза. Тому суспільство повинне забезпечити такий свій розвиток, який не виводить його за межі господарчої ємності біосфери, тобто не викликає деградації. Це, власне, й є важливою складовою стійкого розвитку.

Сучасна криза цивілізації значно є значно глибшою від суто екологічних проблем, тому що у її основі лежить духовна криза людства. Це проявляється у всіх сферах життєдіяльності суспільства у вигляді техногенних, антропогенно-природних катастроф, культурно-духовної деградації соціуму, що в свою чергу призводить до зростання непорозуміння та напруги у взаємовідносинах етносів, держав і зростання числа, зокрема терористичних актів в різних куточках світу. Ще одна особливість сучасної кризи цивілізації – глобалізація усіх процесів, що відбуваються в світі. Вона помітно почала впливати на стан соціуму – посилюється соціальна напруженість, росте число соціальних конфліктів тощо. Ця об'єктивна реальність еволюції біосфери, результат розвитку світової економіки і науково - технічного прогресу особливо яскраво виявляється на локальному і регіональному рівнях, де складно і неоднозначно переплітаються проблеми інтеграції і дезинтеграції. У більшості країн пострадянського простору глобальні зміни супроводжуються дуже гострими соціально-екологічними ситуаціями.

Так, в Україні за останні десятиліття зростає соціальна напруга, пов'язана, зокрема, із погіршенням екологічної ситуації у ряді регіонів, стихійними лихами: повинню, снігопадами, заморозками, засухою, а також з порушенням соціальної інфраструктури і руйнуванням ринку праці тощо. Все це вимагає застосування системного підходу до вивчення розглядуваних явищ, участі у їхньому аналізі, прогнозуванні наслідків і розробці стратегії і тактики управління природно-соціальним ризиком представників всіх наук, зокрема, соціо-економіко-

географів та фахівців з конструктивної географії.

Сьогодні вчені, які переймаються проблемами ПК і взаємодії соціуму та природи, сходяться до думки, що потрібна надійна і ефективна теорія управління біосферою на основі ноосферних принципів розвитку цивілізації. Але, на наш погляд, більшість дослідників недооцінюють необхідності управління соціальними підсистемами соціогеосистем різного ієрархічного рівня. Власне теорія управління та її математичний апарат вже апробовані на техногенних і природно-техногенних системах, розроблені принципи, методи, засоби управління тощо. Але задача управління біосферою, яка стоїть перед сучасною цивілізацією, є незвичною і вражає своїми масштабами. Труднощі цієї задачі визначаються не лише масштабами процесу, але й принциповими проблемами, такими, наприклад, як невідповідність темпів зміни (розвитку) соціуму і біосфери.

Якщо для розробки та впровадження нових технологій сучасному суспільству потрібно близько 10 років, то біосфері для формування нових видів потрібно приблизно 10000 років, тобто на три порядки більше. При постійному фізичному часі соціум і біосфера живуть в різних часових вимірах і цей розрив в часі не залишає шансів біоті для пристосування до антропогенних змін в біосфері. Біосфера володіє колосальними ресурсами саморегуляції, тому кризові явища, які в ній вже спостерігаються, з часом будуть подолані, почнуть працювати нові механізми саморегуляції. Але питання в тому, чи будуть вони сумісні з потребами людини? Як відзначають автори [3], природне середовище функціонує на основі своїх власних законів, з вивченням яких людство дещо запізнилося, але яким воно в процесі свого розвитку буде змушене підкорятися. Нехтування цією умовою призвело сучасну цивілізацію до загострення протиріч з навколишнім природним середовищем. Тому лише повне врахування законів функціонування природного середовища, врахування їх в процесі природокористування, дотримання обмежень, які з них витікають і які впливають на розвиток цивілізації, дозволить забезпечити її стійкий розвиток та збереження хоча б сучасного екологічного стану довкілля для наступних поколінь.

Таким чином, швидкість втручання суспільства в біосферні процеси занадто велика, щоб у недалекому майбутньому встигнути розробити технологію регулювання природокористуванням. Вихід вбачається у тому, щоб навчитися управляти власним суспільно - економічним і соціальним розвитком, враховуючи закономірності біосфери, які формувалися протягом майже 4 млрд. років.

На початку XXI сторіччя глобалізація стає не лише реальністю, але все більше визначає характер життєдіяльності світової спільноти, змінюючи соціально-економічні і геополітичні умови на всіх ієрархічних рівнях – від глобального до локального. Необхідно відзначити, що нічого незвичайного у цьому феномені немає, бо корені глобалізації беруть свій початок у сивій давнині. Вже з моменту виникнення соціуму почався процес розширення і розвитку соціальних зв'язків між різними племенами, видами, кланами, групами, класами, прошарками та іншими спільнотами людей. На ранніх стадіях розвитку людства, коли простір роз'єднував людей, ці зв'язки були випадковими. З розвитком більш досконалих засобів виробництва і господарської спеціалізації людства розпочався процес обміну продуктами діяльності (торгівлі), що вже мав організований характер. Далі інтенсивність та зміст суспільних зв'язків визначалися рівнем матеріально - виробничої, торгівельно-ринкової, духовної, політичної, військової та інших сфер життєдіяльності [4]. У кінці XX сторіччя внаслідок науково-технічної революції інтеграційні процеси у глобальному соціумі різко зросли, внаслідок чого ми спостерігаємо перехід до завершальної стадії формування глобального соціуму, як стійкої спільноти. Отже, можна відзначити, що глобалізація є феноменом XX - XXI століть, а тому аналіз його являється дуже важливим з точки зору перспектив розвитку цього процесу в майбутньому сучасної цивілізації.

Необхідно відзначити, що глобальний соціум виявився не готовим до такого стрімкого розвитку подій. Як справедливо відзначається в [5, с. 34], «...Кінець століття чітко виявив небезпечну невідповідність між глобальними масштабами проблем, з якими зіткнулося людство, і обмеженими – як правило, національно-державними – засобами і методами їх вирішення. Серед

вагомого комплексу проблем, які потребують об'єднання зусиль жителів Землі, на першому місці, безперечно, стан навколишнього природного середовища. Сьогодні воно настільки бентежливе, що стоїть питання про виживання людства як високо розвинутого, цивілізованого суспільства...».

Саме наприкінці XX сторіччя локальні і регіональні екологічні та соціальні проблеми стали набувати планетарного характеру. Зростаючий технологічний і військово-технічний потенціал людства змусив вперше подумати про реальність ядерної світової війни. Слідом за усвідомленням ядерного тупика виникло розуміння вичерпності природних ресурсів, джерел енергії (враховуючи зростаючі потреби соціуму), адаптаційних і регуляторних можливостей біосфери. Почалося системне дослідження проблем формування єдиного глобального суспільства. Все це дозволило обґрунтувати положення про те, що соціальна нерівність є основною причиною погіршення природного середовища, зниження якості життя більшості населення Землі, загострення соціальних конфліктів, ескалації радикалізму, глобальної нестійкості [4]. Зараз всім зрозуміло, що системна криза єднає у собі риси економічної, екологічної, національно-етнічної, морально-культурної та інших криз. Глобалізація сфокусувала всі головні протиріччя сучасного суспільства. Процес глобалізації є дуже нерівномірним, хоча і стосується всіх без виключення країн, етносів, соціумів, які знаходяться на різних етапах розвитку і по-різному відчують на собі всі його негативні і позитивні впливи. Для протистояння кризовим явищам створюються формальні і неформальні наукові, громадські і міжурядові об'єднання.

Таким чином, глобалізація – це закономірне логічне завершення процесу формування єдиного глобального соціуму, результат еволюції біосфери і всіх численних похідних процесів. Вчені оцінюють цей процес і його наслідки по - різному. Так, за офіційними документами ООН глобалізація розглядається як неминучий процес формування загальносвітових принципів життєдіяльності, які об'єднують країни світу [6]. Відзначається, що глобалізація збільшує масштаби суспільного життя, і втягує інші процеси планетарного масштабу. У підсумковому документі міжнародної конференції ООН по стратегії стійкого розвитку (Йо-

ганнесбург, 2002) відзначається, що вплив глобалізації на світову спільноту є неоднозначним: вона веде до значного зростання економіки, але тільки невелика кількість країн спромоглася отримати від неї вигоди, а більшість зазнала негативних наслідків у вигляді зростання бідності, гальмування економічного зростання тощо [7]. Реалізація стратегії стійкого розвитку, на наш погляд, є початковою стадією переходу сучасної цивілізації до стану ноосфери.

З наведеного вище аналізу сучасних особливостей взаємовідносин суспільства і природи слідує, що глобальна соціогеосистема об'єктивно підійшла до якісно нового етапу еволюції, початок якому поклали процеси глобалізації, які активно розвиваються. Земного простору вже не вистачає для незалежного існування локальних і регіональних соціогеосистем.

Подальший розвиток глобального соціуму у відповідності з традиціями, які встановилися, ментальними установками, підходами, технологіями й засобами ПК може призвести до катастрофи на біосферному рівні. Очевидно, необхідні глибокі системні зміни соціуму на всіх рівнях організації. За еволюційним значенням ці зміни можна співвіднести з появою людського суспільства, тому що практично на Землі повинен сформуватися новий соціум, із новим світоглядом, новим ставленням до природи, новими потребами і новим баченням своєї ролі в природі. Власне, про це говорять багато вчених. Так, Е. В. Гірусов та інші [8], відзначаючи необхідність узгоджених дій людей, озброєних потужними засобами перетворення природи, стверджують, що проблеми соціального й природного порядку пов'язуються в єдиний вузол, зумовлюючи їх взаємне вирішення. На наш погляд, розв'язати цей «тугий вузол» можливо лише змінивши, за словами Ауреліо Печчеї «людські якості», сформувавши ментальні установки соціуму відповідно до ноосферних поглядів на взаємовідносини суспільства та природи [9].

Виходячи з викладеного вище та теорії актогенезу, глобальному соціуму треба вчинити незвичайний для нього вид діяльності - трансформуватися, щоб вижити, для чого необхідно розробити теоретичну та ідеологічну основу цього процесу. Вже не викликає сумніву той факт, що ядро проблеми глобальної кризи цивілізації знаходиться в самому соціумі, в «людських якос-

тях», які потребують зміни і формування ноосферно-орієнтованого інтегрального менталітету глобального соціуму [10]. У зв'язку з викладеним вище необхідно відзначити, що жодна наука не може вирішити цю задачу самостійно. В цьому процесі повинні бути задіяні всі науки у відповідності зі своїм науковим апаратом, задачами, можливостями й науковим статусом. Певніше всього, вироблення конкретної глобальної програми переходу до стійкого розвитку буде відбуватися поетапно, по мірі готовності соціуму усвідомити й виконати чергову задачу, і в цьому процесі на різних етапах ведучу роль будуть відігравати різні науки.

Говорячи про зростання ролі соціальної і конструктивної географії на цьому, дуже важливому для людства відрізку історії, автор виходить з того, що в предметній області цих наук органічно сполучаються просторово-часові аспекти соціальних і природних підсистем глобальної соціогеосистеми. Зокрема, соціальна географія може найбільш комплексно врахувати всі особливості розвитку суспільно-географічного процесу на всіх рівнях ієрархії і намітити орієнтири його трансформації. Зрозуміло, це не знижує актуальності й відповідальності інших наук, зокрема конструктивної географії, які повинні виконати відповідні завдання в своїх областях знань. Загальний результат буде досягнуто лише спільними зусиллями й абсолютизувати роль будь якої однієї науки в цьому не варто.

Автором з позицій соціальної географії обґрунтовано особливості природокористування як процесу взаємодії суспільства та природи; проаналізовані основні принципи виділення соціогеосистем в контексті актогенезу; запропоновано умовну класифікацію природних систем за особливостями стратегії природокористування; визначено соціально-географічні умови переходу на засади стійкого розвитку; проведено аналіз існуючих функцій соціальної географії та запропоновано додаткові, які відповідають сучасному соціальному замовленню на такі дослідження та можливостям соціальної географії у його вирішенні. Це – менталітоформуюча функція, яка має забезпечувати управління процесом формування ноосферно-орієнтованого інтегрального менталітету соціуму та ноосферно-світоглядна, яка визначає орієнтири й перспективи розвитку такого менталітету [10].

ВИСНОВКИ

Про важливість феномену природокористування в життєдіяльності суспільства та необхідності і надалі його дослідження, зокрема в межах конструктивної та соціальної географії говорить лише один важливий момент. В Цілях розвитку тисячоліття, затвердженого Декларацією Тисячоліття ООН у вересні 2000 року зазначаються вісім найбільш важливих цілей сучасної цивілізації. Серед них: ліквідація крайньої злиденності та голоду; забезпечення повної і продуктивної зайнятості і гідної роботи для всіх, у тому числі жінок і молоді; скорочення вдвічі за період 1990 – 2015 років частки населення, яке потерпає від голоду; забезпечення загальної початкової освіти; заохочення рівності чоловіків і жінок і розширення прав і можливостей жінок; скорочення дитячої смертності; боротьба з ВІЛ/СНІДом, малярією і іншими захворюваннями; забезпечення сталого екологічного розвитку: включення принципів сталого розвитку у національні стратегії і програми та зміна вектору процесу виснаження природних ресурсів на протилежний; значне скорочення темпів втрати біорозмаїття; скорочення вдвічі до 2015 року частки населення, яке не має постійного доступу до безпечної питної води і основних санітарно-технічних засобів; до 2020 року забезпечення істотного поліпшення життя як мінімум 100 млн. мешканців нетрів. Як бачимо, практично всі цілі пов'язані з предметною областю дослідження соціальної і конструктивної географії.

Розвиток нових наукових напрямів, концепцій, методів і методик, як правило, пов'язаний з декількома аспектами, зазначимо лише два з них.

По-перше, це протиріччя між невідповідністю якоїсь нової проблеми (наприклад, загострення глобальної соціо-екологічної кризи) і можливістю сучасної науки (системи наук) вирішити її на основі існуючої теоретико-методологічної бази.

По-друге, наявністю пасіонарних поглядів і, особливо особистостей, здатних задавати поштовх (імпульс) до нових пошуків, відповідних наукових розробок на основі зовсім нового, яскравого і незвичного для інших бачення світу, його особливостей, проблем, перспектив еволюції. Останнє

виступає надзвичайно важливою складовою формування науковців нової формації, здатних до пошуку відповідей на складні проблеми сучасності.

Саме такою особистістю був відомий в галузі конструктивної географії, геоєкології вчений Володимир Юхимович Некос, який своїм натхненням, креативністю, сміливістю наукових поглядів, практичною діяльністю і людяністю відкрив двері великої науки для багатьох своїх учнів, однодумців і послідовників. Підтвердженням сказаного є той факт, що велика кількість науковців захистила під його керівництвом кандидатські і докторські дисертації. Цей процес продовжується вже, на жаль, без нього, але підтверджує прозорливість, масштабність його наукових поглядів і ідей, які втілюють учні і послідовники Володимира Юхимовича.

Автор почала займатися питаннями теорії і методики соціальної географії після захисту під керівництвом Володимира Юхимовича кандидатської дисертації з питань екологічної освіти та виховання, а також під впливом, організованих ним перших міжнародних конференцій з цих питань, безпосереднім науковим спілкуванням, в процесі якого він передавав співрозмовнику свій неординарний погляд на події в суспільстві, природі, відкривав нові можливі горизонти наукового пошуку тощо. Формування екологічної свідомості, соціальний запит на потребу в поширенні знань про проблеми навколишнього природного середовища поступово стали викристалізуватися в необхідність формування засад інвайронментального підходу в природокористуванні, обґрунтування ролі географічної науки, зокрема соціальної географії в розвитку концепції стійкого розвитку тощо. Звітуючи перед світлою пам'яттю Володимира Юхимовича, автор зазначає, що продовжує займатися проблемами природокористування, саме соціально-географічними його аспектами, розвиваючи теоретико-методологічні засади соціальної географії, зокрема для розробки програм, моделей регіонального розвитку [10].

Володимир Юхимович Некос багато встиг в своєму житті.... Він все своє краще (якості людини і науковця) віддав людям, не встиг лише жити далі, милуватися пло-

дами своєї роботи, результатами впливу свого авторитету в науці.... Це за нього мають робити надалі його учні, всі, кому він віддав хоча б крихту свого натхнення, свого серця, своєї людяності і таланту, сво-

єї наукової долі.... Думаю, не лише в мене є почуття безмежної туги і безпорадності через те, що неможливо повернути час назад і встигнути ще сказати Учителю слова подяки і поваги....

ЛІТЕРАТУРА

1. Крисаченко В. С. Екологія. Культура. Політика: Концептуальні засади сучасного розвитку./ В. С. Крисаченко, М. І. Хілько – К.: Знання України, 2002. – 598 с.
2. Преображенский В. С. О роли социальных аспектов в проблеме природопользования / В. С. Преображенский //Вопросы географии. – 1978. – С.107-118.
3. Данилов-Данильян В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие. Учебн. пособ./ В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев – М.: Прогресс – Традиция, 2000. – 416 с.
4. Левашов В. К. Устойчивое развитие общества: парадигма, модели, стратегия./ В. К. Левашов. – М., 2001. – 359 с.
5. Горбачев М. С. и др. Грани глобализации: Трудные вопросы современного развития. / М. С. Горбачев и др. – М.: Альпина Пабlishер, 2003. – 592 с.
6. Голубчик М. М. Глобальное видение мира и глобализация / М. М. Голубчик.// География в школе. – 2002. – №5. – С. 3-15.
7. Сдаюк Г. В. Модели глобализации и необходимость региональной интеграции / Г. В. Сдаюк. //География в школе. – 2002. - №2. – С. 3-13.
8. Гирусов Э. В. и др. Экология и экономика природопользования: учебн. для вузов/ Э. В. Гирусов и др.; Под ред. проф. Э. В. Гирусова. – М.: Закон и право. – ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
9. Печчеи А. Человеческие качества: Пер. с англ./ А. Печчеи. – М.: Прогресс, 1985. – 312 с.
10. Немець Л. М. Стійкий розвиток: соціально-географічні аспекти (на прикладі України): Монографія. / Л. М. Немець. – Х.: Факт, 2003. – 383 с. (рос. мовою).

Надійшла до редколегії 25.09.2013



УДК 504.064

В. М. ШМАНДИЙ, д-р техн. наук, проф.,
Е. В. ХАРЛАМОВА, канд. техн. наук, доц.

Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського
39600, м. Кременчук, вул. Першотравнева, 20
ecol@kdu.edu.ua

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА ОСНОВІ АНТРОПОЦЕНТРИЧНОГО ПІДХОДУ

Розглянуто ієрархічну структуру екологічної небезпеки з точки зору антропоцентричного підходу. Охарактеризовано види соціогенного класу антропогенного типу небезпеки. На прикладі конкретного техногенно навантаженого регіону досліджено наслідки проявів небезпеки та їх локалізацію. Проведено експериментальні дослідження впливу соціогенних чинників щодо системи збору твердих побутових відходів. Розроблено інформаційні технології, реалізація яких дала можливість підвищити рівень екологічної свідомості населення, знизити антропогенний вплив на людей і довкілля. Встановлено кореляційні зв'язки між станом екологічної небезпеки конкретного виду та здоров'ям населення. У якості елемента реалізації соціогенних аспектів забезпечення екологічної безпеки розроблено схему використання наукових досліджень у навчальному процесі.

Ключові слова: екологічна безпека, екологічна небезпека, соціогенні чинники, антропогенний вплив, екологічна свідомість

Shmandiy V. M., Kharlamova O. V. THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF MANAGEMENT BY ECOLOGICAL SAFETY ON THE BASIS OF HUMAN-CENTERED APPROACH

The hierarchical structure of ecological danger is considered from point of human-centered approach. Described types of sociogen class of anthropogenic type of danger. On the example of the concrete technogenic loaded region the consequences of displays are investigational dangers and their localization. Experimental researches of influencing of sociogen factors are conducted on the example of the system of collection of hard domestic offcuts. Informations technologies, realization of which enabled to promote the level of ecological consciousness of population, reduce anthropogenic influence on people and environment, are developed. Cross-correlation copulas are set between the state of ecological danger of concrete kind and health of population. How element of realization of sociogen aspects of providing of ecological safety the chart of the use of scientific researches is developed in an educational process.

Keywords: ecological safety, ecological danger, sociogen i factors, anthropogenic influencing ecological consciousness

Шмандий В. М., Харламова Е. В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ АНТРОПОЦЕНТРИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Рассмотрена иерархическая структура экологической опасности с точки зрения антропоцентрического подхода. Охарактеризовано виды социогенного класса антропогенного типа опасности. На примере конкретного техногенно нагруженного региона исследованы следствия проявлений опасности и их локализация. Проведены экспериментальные исследования влияния социогенных факторов относительно системы сбора твердых бытовых отходов. Разработаны информационные технологии, реализация которых дала возможность повысить уровень экологического сознания населения, снизить антропогенное влияние на людей и окружающую среду. Установлены корреляционные связи между состоянием экологической опасности конкретного вида и здоровьем населения. В качестве элемента реализации социогенных аспектов обеспечения экологической безопасности разработана схема использования научных исследований в учебном процессе.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологическая опасность, социогенные факторы, антропогенное влияние, экологическое сознание

ВСТУП

Концептуальне положення стосовно того, що ефективно управляти екологічною безпекою можна лише на основі всебічного

дослідження умов формування і проявів небезпеки було сформульовано проф. Некосом В. Е. та проф. Шмандієм В. М. [1], які по праву вважаються фундаторами нового наукового напрямку «Екологічна безпека».

Екологічна небезпека, згідно запропонованої вказаними вченими ієрархічної схеми, структурується на типи: природну, антропогенну, природно-антропогенну. Антропогенний тип екологічної небезпеки включає декілька класів [2], один з яких є соціогенний. Враховуючи значущість і недостатню вивченість соціогенної небезпеки саме її ми обрали об'єктом досліджень. Структурно соціогенна небезпека поділяється на шість видів, що охоплюють основні сфери життєдіяльності суспільства [3]. Розглянемо їх.

Аналіз виду небезпеки, що формується під впливом нормативно-правових чинників, свідчить про суттєвий їх вплив на людину і довкілля. Недосконалість правової бази полягає в тому, що в існуючих документах практично відсутні положення превентивного характеру. Покарання за порушення екологічного законодавства не є жорстким, а система заохочень за ефективну реалізацію заходів з управління екологічною безпекою – недосконала. Недоліком правової бази є декларативний характер деяких нормативних документів. У випадку, коли певний закон або нормативний акт не діє на практиці, виникає загроза, що екологічний чинник, який характеризується цим документом, не підлягає контролю. Це сприяє зниженню рівня екологічної безпеки [4].

Охарактеризуємо вид екологічної небезпеки, що формується соціально-економічними чинниками [5]. Більшість підприємств у своїй діяльності віддає перевагу нарощуванню прибутку. В такій ситуації формується екологічна небезпека, що базується на пріоритеті економічних інтересів над екологічними. Занепад економіки і повільний перехід до ринкових відносин призвели до того, що джерел фінансування для забезпечення екологічної безпеки хронічно не вистачає.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розглянемо вид небезпеки, що формується інформаційно-освітніми чинниками. Дезінформація громадськості з екологічних проблем є суттєвим чинником, оскільки іноді це підштовхує людей до неадекватних вчинків. Екологічна небезпека, що формується науково-технічними чинниками, перш за все, створюється у наслідок недосконалості механізмів впровадження інноваційних проектів. Якщо дійсно важливий інноваційний проект не втілюється у повному

Екологічна небезпека також формується під впливом витоку висококваліфікованих кадрів за кордон. На місце звільненого співробітника часто приходять менш кваліфікований, який не здатний реалізувати ефективну систему управління екологічною безпекою.

Недосконалість системи освіти в країні приводить до того, що не завжди вдається підготувати фахівців необхідної кваліфікації, розробити дієву систему забезпечення екологічної безпеки, ефективно використовувати культурні цінності для екологічного виховання. Студенти не завжди засвоюють у необхідному обсязі передбачену держстандартами освіти програму і одержують необхідний для забезпечення екобезпеки рівень знань. Недостатній рівень екологічної освіти підтверджується результатами опитування студентів технічних спеціальностей Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського [4]. Встановлено, що 59% з них не знають термін «антропогенне навантаження»; тільки 10% мають уявлення про те, за якими основними показниками оцінюється якість питної води; 86% не знають, визначення терміноелементу «генетично модифіковані продукти». Недоліком інформаційно-освітнього механізму суспільства є недосконалість екологічної пропаганди. Недостатньо здійснюється, зокрема, реклама екологічно безпечної взаємодії людини з навколишнім середовищем.

Екологічні фонди у регіонах формуються із зборів за забруднення компонентів навколишнього середовища, розміщення відходів і штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства. Нецільове використання екологічних фондів не сприяє зниженню рівня екологічної небезпеки.

обсязі, вирішення проблемного питання щодо екологічної небезпеки не відбувається. Деякі об'єкти господарювання характеризуються застарілою матеріально-технічною базою, що є потенційним носієм техногенних аварій і катастроф. Певні елементи виробництва втрачають при довготривалій експлуатації свої технічні можливості, сприяють значним шкідливим впливам на елементи довкілля – у результаті формується екологічна небезпека.

Проаналізуємо вид небезпеки, що формується духовно-культурними чинниками. Можна констатувати, що в Україні має місце недостатній рівень екологічної культури населення. Наприклад, експеримент в м. Кременчуці з роздільного збору відходів споживання показав [4], що значна частина населення не усвідомила важливості цього питання і продовжує викидати відходи без розділення ресурсноцінних компонентів. У такій ситуації ускладнюється утилізація побутових відходів, навантаження на довкілля збільшується, зростає рівень екологічної небезпеки.

Одним з суттєвих аспектів формування екологічної небезпеки також є недостатній рівень екологічної свідомості. Споживче відношення, наприклад, до використання природних ресурсів в одному регіоні часто призводить до екологічної кризи в іншому. Це відбувається в умовах широкої обізнаності громадськості стосовно екологічних наслідків дій.

Організаційно-управлінські чинники також формують екологічну небезпеку. Загально відомо, що головною метою управління у сфері екологічної безпеки є досягнення гармонізації соціального, економічного і екологічного аспектів, тобто забезпечення стійкого розвитку. Але в більшості

випадків слід констатувати неефективність системи управління, про що свідчить все більш деградуючий стан навколишнього середовища. Важливим елементом системи управління є контроль, який повинен забезпечувати упевненість в тому, що суб'єкт господарювання реалізує програму управління екологічною безпекою. Відсутність належного контролю не дозволяє виявити зміни, які вимагають внесення корективів в програму.

Вагомим чинником формування екологічної небезпеки є також обмежена участь громадськості в рішенні екологічних проблем. У цьому контексті має місце нерозвиненість гласності, недостатня активність громадськості та ін. В Україні не існує системи зацікавленості громадськості в активних діях.

Як полігон експериментальних досліджень для перевірки на практиці розроблених теоретичних положень нами обрано Територіально-виробничий комплекс Середнього Подніпров'я (ТБК СП) – регіон з інтенсивним техногенним навантаженням, де має місце сусідство небезпек різного генезису, несприятливе позиціонування їх джерел, недостатній рівень екологічної свідомості населення (табл.).

Таблиця

Прояви екологічної небезпеки на території ТБК СП

Наслідки проявів екологічної небезпеки	Локалізація проявів небезпеки	Основні чинники
1. Суттєве погіршення показників якості підземних вод	Північна та південна околиці міста Кременчука	Міграція шкідливих речовин по підземним горизонтам з місць розміщення відходів
2. Сезонне погіршення хіміко-бактеріологічних та органолептичних показників природних вод у наземних водних об'єктах	Акваторії Кременчуцького та Дніпродзержинського водосховищ	Масовий розвиток ціанобактерій (сине-зелених водоростей) при екстремальних метеоумовах
3. Пошкодження споруд різного призначення	Житлові та виробничі споруди	Техногенні землетруси
4. Забруднення водного басейну шкідливими речовинами	Поверхневі водойми	Промислові та господарсько-побутові стоки
5. Забруднення компонентів довкілля	Житлові райони та промислові зони	Низький рівень екологічної свідомості населення

Суспільно створена екологічна небезпека формується за участі усього суспільства або певної її частини. Згідно із принципом зворотного зв'язку для обмеження розвитку небезпеки необхідна участь тієї ж частини суспільства, яка брала участь у її реалізації.

У цьому випадку рівень екологічної безпеки визначається, перш за все, екологічною свідомістю.

На прикладі системи збору твердих побутових відходів (ТПВ) у ТБК СП нами встановлено достатньо низький рівень еко-

логічної свідомості (підвид небезпеки, що формується духовно-культурними чинниками) – висловило бажання сортувати відходи тільки 29% опитуваного населення.

З метою підвищення рівня екологічної свідомості нами, відповідно до методики, викладеної в [6], здійснена інтенсивна інформаційна кампанія. При цьому ми виходили з того, що населення є основним діючим елементом системи роздільного збору твердих побутових відходів, і разом з тим – цільовою аудиторією, на яку спрямовані усі дії щодо підвищення рівня її інформативності. Початковим етапом впровадження інформаційної програми щодо підвищення рівня інформативності населення були соціологічні дослідження, мета яких полягала у виявленні особливостей відображення проблеми у свідомості мешканців території дослідження, що дозволило скласти повну картину щодо ставлення населення до роздільного збору твердих побутових відходів.

В процесі планування проведення інформаційної кампанії, враховуючи, що спільнота мешканців району дослідження досить різноманітна, ми обирали ті методи та прийоми, які доречні для відповідної аудиторії. Брало до уваги, що існує «інформаційний голод» населення в процесі реалізації кампанії – люди постійно мають потребу в результатах роздільного збору відходів, але вони не задовільно сприймають важливу інформацію, якщо її подавати в буденній формі. Тому інформація представлялась нами у позитивному творчому вигляді: менше статистики, більше простих повідомлень. В процесі стимулювання населення до певних дій роз'яснювали, що невирішена проблема негативно впливає на рівень життя, а люди можуть зробити певні кроки для її вирішення. Слід зауважити, що людям пропонується виконувати роботу, що буде віднімати певний час, який не підлягає оплаті. Не дивлячись на це, в усіх схемах роздільного збору відходів люди це роблять добровільно, тому, що такий вчинок дозволяє людині зробити свій внесок у вирішення соціальних задач.

Для підвищення рівня екологічної обізнаності населення з питань роздільного збору ТПВ була розроблена система освітньо-роз'яснювальних заходів:

– публікація інформаційних статей у періодичних виданнях;

– проведення освітніх лекцій, конкурсів у середніх, професійних та вищих навчальних закладах із залученням викладачів відповідної кваліфікації;

– організація роботи над створенням системи штрафів і заохочень для мешканців, інформування про неї населення;

– інформування населення про мережу стаціонарних і пересувних пунктів прийому вторинної сировини;

– створення інформцентру і популяризація системи роздільного збору відходів за допомогою тематичних матеріалів (друкованих плакатів, буклетів, «гарячих ліній»), розробка і проведення освітніх тренінгів для робітників комунальних підприємств, тощо);

– створення телепрограми стосовно проблеми побутових відходів в місті;

– видання плакатів, листівок і т. ін., в яких доводиться важливість проблеми поводження з побутовими відходами і потреба в запровадженні їх роздільного збору.

З метою конкретної практичної реалізації вказаної системи нами розроблені листівки, брошури і плакати. В них розміщували всю важливу для населення, комунальних служб та муніципальної влади інформацію, вставляли особливий «гачок», що «зачепить» і змусить діяти всіх. Створюючи макети друкованої продукції особливу увагу приділяли таким аспектам продукції, які б дозволили заволодіти увагою населення території щодо доцільності проведення експерименту по роздільному зборі відходів. Створена команда волонтерів із студентів факультету природничих наук КрНУ поширювала матеріали в районі проведення експерименту. За підтримкою муніципальної влади опублікована інформація в місцевих газетах.

Контейнери для роздільного збору відходів також були джерелом інформації для населення. На них розміщували матеріали, виконані в привабливій формі, з короткою інструкцією щодо роздільного збору відходів.

Для проведення інформаційної кампанії була розроблена екологічна освітня програма, яка реалізовувалася у навчальних закладах. Мета програми полягала у формуванні відповідальності дітей за стан навколишнього середовища. Свідомість та розум дитини засвоює нову інформацію набагато швидше, якщо вона подається в

захоплюючій, доступній та цікавій формі. Тому ми почали інформаційну кампанію з дітей: формуючи нові поведінкові навички в дітей, ми тим самим виховували батьків.

Для визначення результативності проведення інформаційної кампанії проводили анкетування населення, результати якого опрацьовували за допомогою програмного пакету STATISTICA, що представляє собою інтегровану систему статистичної обробки даних для аналізу, в якому використовуються статистичні модулі, де об'єднані групи логічно пов'язаних статистичних процедур. Система STATISTICA складається з набору модулів, в кожному з яких зібрані тематично пов'язані групи процедур.

Проект тривав 6 місяців, протягом яких ми намагалися довести населенню важливість поставлених задач, підвищити рівень екологічної свідомості, виробити відчуття відповідальності у мешканців і муніципальної адміністрації.

В результаті реалізації інформаційної кампанії суттєво підвищився рівень екологічної свідомості – зацікавленими у роздільному зборі відходів були 87% реципієнтів. Третій тур опитування (після впровадження системи поводження з відходами) показав, що 82% мешканців реально сортують відходи та розміщують їх у відповідні контейнери. Результати проведенного експерименту підтвердили дієвість конкретного підвиду соціогенних чинників в управлінні екологічною безпекою. Зменшення навантаження на полігон для розміщення відходів, який вичерпав проектні можливості, зниження рівня забруднення компонентів довкілля та ризику негативної дії на здоров'я людей засвідчено відповідними документами.

Проведено вивчення впливу станів екологічної небезпеки (підвид техногенного класу, що пов'язаний з пиловим забрудненням атмосферного повітря) на здоров'я населення. Аналізувався стан здоров'я дитячо-юнацької частини населення. Це обумовлено тим, що дитячий організм має підвищену чутливість до проявів екологічної небезпеки. Практично усі діти весь час знаходяться в одній і тій же зоні техногенного навантаження. Для проведення досліджень місто Кременчук розбито на

чотири соціально-економічні зони: I – центральну, II – автозаводську, III – північну, IV – південну. При цьому використані такі принципи: зони відрізняються рівнем техногенної небезпеки, пов'язаної з забрудненням атмосферного повітря; на території кожної зони є поліклініка, що контролює стан здоров'я населення; стаціонарні пости контролю за станом атмосферного повітря розташовані в кожній зоні.

Розглядання саме підвиду техногенного класу екологічної небезпеки, що формується забрудненням атмосферного повітря, обумовлене абстрагуванням від урахування інших антропогенних та соціально-економічних чинників такими міркуваннями: а) саме дитячий організм надзвичайно чутливий до забруднення атмосферного повітря; б) соціальні умови і спосіб життя в середньому по зонах досить близькі; в) природно-кліматичні умови ідентичні; г) інтенсивності дії чинників шкідливого фізичного впливу (шум, радіація, електромагнітні та інші випромінювання) в цілому по зонам мало відрізняються.

Базуючись на даних медичної статистики, зібраних за останні 10 років, і матеріалах лабораторії спостереження за забрудненням атмосферного повітря побудовано залежності від часу показників захворюваності Р (кількість захворювань на 1 тис. населення) і середньорічних концентрацій шкідливих речовин C_{cp} в атмосферному повітрі. Як приклад, на рис. 1 наведена одна з таких пар залежностей. Відзначаємо якісну подібність залежностей – збіг у часі тенденцій наростання і падіння значень аналізованих величин, а також їх локальних екстремумів. Репрезентативність інформації перевірена із застосуванням критерію Стюдента та методу спрямлених діаграм.

З використанням тесту Дарбіна – Уотсона та методу кореляційно-регресійного аналізу визначалися коефіцієнти парної кореляції r_{xy} :

$$r_{xy} = \frac{T \sum_{i,j=1}^T x_i y_j - \sum_{i=1}^T x_i \sum_{j=1}^T y_j}{\sqrt{\left(T \sum_{i=1}^T x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^T x_i \right)^2 \right) \left(T \sum_{j=1}^T y_j^2 - \left(\sum_{j=1}^T y_j \right)^2 \right)}}$$

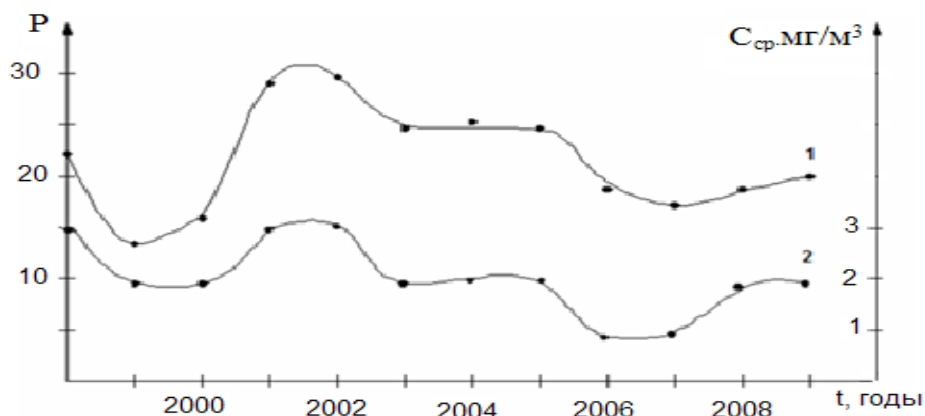


Рис. 1 – Зміна показника захворюваності P за хворобами органів дихання (1) та середньої концентрації C_{cp} пилу (2) для Кременчуцького промрайону

де x – незалежна змінна - концентрація C_{cp} конкретної шкідливої речовини;

y – імовірно залежна змінна - показник захворюваності P ;

T – кількість часових інтервалів.

За формулою (1) отримано достатньо високе (0,85) значення коефіцієнта детермінації. Це підтверджує суттєвий вплив на поширеність хвороб певної нозологічної групи проявів екологічної небезпеки конкретного підвиду. Доведена доцільність використання фізіологічного впливу (соціогенний чинник управління екологічною безпекою) як інструментарію зниження рів-

ня захворюваності в умовах антропогенного забруднення.

Як уже зазначалося, екологічну небезпеку формують соціогенні чинники, що пов'язані з недостатнім рівнем екологічної освіти (підвид небезпеки, що визначається інформаційно-освітніми чинниками). Як елемент управління екологічною безпекою нами запропоновано схему використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі підготовки висококваліфікованих фахівців (рис. 2), яку впроваджено у конкретному навчальному закладі (КрНУ).



Рис. 2 – Управління екологічною безпекою на основі соціогенних чинників – реалізація наукової складової підготовки фахівців

ВИСНОВКИ

У результаті виконаного дослідження:

- встановлені основні чинники, які перешкоджають реалізації ефективної системи управління екологічною безпекою;
- виявлені види і підвиди екологічної небезпеки соціогенного класу;
- визначено рівень екологічної свідомості населення за результатами анкетування певних соціальних груп, встановлено їх вплив на формування екологічної небезпеки;
- за результатами проведення інтенсивної інформаційної кампанії відмічено сут-

тєвий ріст рівня екологічної свідомості населення;

- експериментально підтверджено вплив проявів екологічної небезпеки на стан здоров'я населення;

- запропонована схема використання результатів наукових досліджень в навчальному процесі підготовки фахівців з екологічної безпеки;

- закладено науковий базис для розробки системи управління екологічною безпекою регіонів на основі використання соціогенних чинників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шмандій В. М., Шмандій О. В. Екологічна безпека – одна з основних складових національної безпеки держави. / В. М. Шмандій, О. В. Шмандій. // Екологічна безпека. – 2008. – Вип. 1. – С. 9-15.
2. Харламова О. В. Регіональна екологічна безпека в системі сталого розвитку / О. В. Харламова, Т. С. Ригас, М. С. Копил, В. М. Шмандій // Збірник статей VI Всеукр. науково-практ. конф. «Охорона навколишнього середовища промислових регіонів як умова сталого розвитку України». – Запоріжжя: Вид-во ТОВ «Фінвей», 2010. – С. 217-219.
3. Харламова О. В. Теоретичні основи управління екологічною безпекою техногенно навантаженого регіону / О. В. Харламова, М. С. Мальований, Л. Д. Пляцук. // Екологічна безпека. – 2012. – Вип. 1(1). – С. 9-12.
4. Shmandiy V. Influence of territorial society on substantial diminishing of sociogen factors of

ecological threats of handing consumption waste/ V. Shmandiy, O. Kharlamova. // Екологічна безпека. – 2009. – Вип. 5. – С. 9-12.

5. Сокур М. І. Економічні аспекти екологічної безпеки (монографія). / М. І. Сокур, В. М. Шмандій, П. С. Гаврилов, К. О. Латишев, О. В. Харламова– Кременчук: ПП Щербатих, 2011. – 200 с.
6. Харламова О. В. Управління екологічною безпекою на основі чинників соціогенного та техногенного характеру: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / О. В. Харламова; Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. – К., 2013. – 24 с. : іл., табл. – Бібліогр.: 25.

Надійшла до редколегії 18.09.2013



УДК 911.1+504.054.36

Ю. В. БУЦ, канд. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

м. Свободи, 6 Харків, 61022

byuyuv@mail.ru

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОСТПРОГЕННОЇ РЕЛАКСІЇ ГЕОСИСТЕМ

Запропоновано регресійну модель, яка враховує вплив сукупності пірогенних факторів, що впливають на відновлення (релаксію) компонентів природних комплексів після надзвичайних ситуацій, породжених природними пожежами.

Ключевые слова: пожежа, релаксія, геосистема, математична модель

Yuv Yu.V. MATHEMATICAL DESIGN OF FIRES RELAXATION OF GEOSYSTEMS

A regressive model, which takes into account influence of aggregate of progeny factors, that influence on renewal of components of natural complexes (relaxation) after extraordinary situations, arising up because of natural fires, is offered.

Keywords: fire, relaxation, geosystem, mathematical model

БУЦ Ю. В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОСТПИРОГЕННОЙ РЕЛАКСИИ ГЕОСИСТЕМ

Предложена регрессионная модель, которая учитывает влияние совокупности пиrogenных факторов, влияющих на восстановление (релаксию) компонентов природных комплексов после чрезвычайных ситуаций, возникших вследствие природных пожаров.

Ключевые слова: пожар, релаксия, геосистема, математическая модель

ВСТУП

Постановка проблеми. В даний час науковим дослідженням, що спрямовані на вивчення впливу пірогенного (дослівно «породженого вогнем») фактора на природні комплекси в Україні приділяється недостатньо уваги. За великим рахунком – це поодинокі експериментальні дослідження впливу вогню на певні компоненти геосистем: рослинність, ґрунти, мезо- та мікрофауну, а також прогнозування і поширення природних пожеж [3, 4].

Не дивлячись на досягнення вітчизняних вчених в моделюванні пожеж в природних геосистемах, слід відзначити, що на сьогоднішній день відсутні математичні моделі, які б враховували індивідуальні

особливості природних комплексів. Поодинокі, на наш погляд, наукові роботи, в яких розглядаються ризики виникнення пожеж в геосистемах різних природних зон. В кінцевому результаті, не відображені у вітчизняній науковій літературі дослідження що спрямовані на відновлення і відтворення природних комплексів після впливу надзвичайних ситуацій пірогенного походження [1, 2].

Мета досліджень передбачала побудову математичної моделі, яка б враховувала вплив сукупності пірогенних чинників, що впливають на відновлення компонентів природних комплексів (релаксію) після надзвичайних ситуацій, породжених природними пожежами.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для виявлення закономірностей релаксії геосистем різних природних зон запропоновано регресійну модель, яка б враховувала вплив групи чинників (площа пожеж Y_1 , кількість пожеж Y_2 , втрату гумусу у ґрунті

від дії вогню Y_3 , динаміку кислотнolужного балансу Y_4 , тощо) на релаксію геосистем різних природних зон. Вирішальним фактором релаксії обрано відновлюваність видового різноманіття F (видового багатства Маргалефа) ключових ділянок, що зазнали впливу пірогенного чинника в порівнян-

ні до видового різноманіття (видового багатства Маргалефа) фонових ділянок, що не зазнали дії пожеж (у відсотках). Спостереження проводилися протягом 2008 – 2012 рр. в межах території пройдені вогнем у Харківському регіоні.

Відповідна регресія є суттєво нелінійною, причому за всіма чинниками прослідковується обернено пропорційна залежність.

Пропонується наступна регресійна залежність:

$$F = A_0 + \frac{A_1}{Y_1^{\alpha_1}} + \frac{A_2}{Y_2^{\alpha_2}} + \frac{A_3}{Y_3^{\alpha_3}} + \dots + \frac{A_n}{Y_n^{\alpha_n}} \quad (1)$$

де: F – показник відновлюваності геосистем;

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ – невідомі коефіцієнти кореляції;

$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$ – чинники, що впливають на відновлення геосистем;

При умові введення нових змінних (чинників): $X_i = Y_i^{-\alpha_i}$, ($i = 1, \dots, n$), регресія стає лінійною:

$$F = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_n X_n \quad (2)$$

Для знаходження невідомих коефіцієнтів A_i ($i = 0, \dots, n$) використано метод найменших квадратів та дані Харківського обласного управління лісового та мисливського господарства, а також результати проведених експериментальних досліджень на основі польових спостережень. Математичні розрахунки проводились за допомогою програми MathCAD.

Ввівши прямокутну матрицю $X = \{X_{ij}\}$ ($i = 1, \dots, n; j = 0, \dots, m$)

$$X_{i0} = 1; \quad X_{ij} = Y_{ij}^{-\alpha_j},$$

$$(i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m)$$

Оператор метода найменших квадратів дозволяє знайти вектор

$$\hat{A} = (\hat{A}_0 + \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3, \dots, \hat{A}_n)^T, \quad (3)$$

оптимальний з погляду метода найменших квадратів:

$$\hat{A} = (X^T X)^{-1} X^T \vec{F}, \quad (4)$$

де $\vec{F} = (38,4; 29,6; 23,4; 49,8; 36,2; 39,8)^T$ – вектор відновлюваності (%) за 6 територіальними одиницями (лісгоспами).

В результаті отримуємо вектор коефіцієнтів:

$$\hat{A}^T = (-36,047; -19,104; 102,82; 52,263; -0,083)^T$$

Показники α_j ($j = 1, \dots, n$), обирались за умови мінімізації суми квадратів нев'язок в заданих точках:

$$\Delta = \sum_{i=6}^6 (F_i - (X\hat{A})_i)^2 \Rightarrow \min \quad (5)$$

В результаті отримано наступні значення:

$$\alpha_1 = 0,1; \alpha_2 = 0,3; \alpha_3 = 0,2; \alpha_4 = 3;$$

Відповідна величина нев'язок при цьому склала $\approx 3\%$

Для перевірки якості регресії вираховувався коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{n=1}^6 (F_n - F1_n)^2}{\sum_{n=1}^6 (F_n - \bar{F})^2}, \quad (6)$$

$$\text{де } F1_n = (X\hat{A})_n, \quad \bar{F} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 F_i$$

За проведеними розрахунками отримане значення становить $R^2 = 0,993$, що свідчить про адекватність моделі та можливості використання її для прогнозування.

Для більш наочного аналізу, прогнозування та розрахунку довірчих ймовірностей, запропоновано усереднені дані пожеж в геосистемах лісових масивів Харківського регіону та їх наслідків. Припустимо, що потрібно оцінити середню відновлюваність (релаксію) геосистеми при заданих значеннях:

- середня площа пожежі $Y_{10} = S_0 = 20$ га;

- середня кількість пожеж за рік $Y_{20} = N_0 = 30$;

- середня втрата гумусу (%) у ґрунті внаслідок пожеж $Y_{30} = X_0 = 1$;

- середня динамічність кислотнolужного показника рН $Y_{40} = y_0 = 0,5$.

Вирахуємо точковий прогноз. Попередньо обчислимо

$$X_{j0} = Y_{j0}^{-\alpha_j}, \quad (j = 1, \dots, 4), \text{ при цьому } X_{00} = 1.$$

Розрахуємо скалярний добуток, який і є точковим прогнозом:

$$F_0 = \bar{X}_0^T \hat{A} \quad (7)$$

В даному випадку $F_0 = 38,45$
Ввівши критерій

$$t = \frac{\bar{X}_0^T \hat{A} - \bar{X}_0^T \bar{A}}{S \sqrt{\bar{X}_0^T (X^T X)^{-1} \bar{X}_0}}, \quad (8)$$

де $S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (F_n - F_{1n})^2}{N - M}}$ – незміщена

оцінка середньоквадратичної похибки апроксимації. Величина t задовольняє t – розподілу Стьюдента з $N - M$ ступенями свободи. У наведеному випадку $N = 6$ – кількість точок спостережень; $M = 5$ – кількість невідомих коефіцієнтів. Враховуючи випадковий характер оцінки, отримуємо $100(1 - \varepsilon)\%$ довірчий інтервал для математичного очікування прогнозу $M(F_0)$:

$$\bar{X}_0^T \hat{A} - t_{\varepsilon/2} \Delta F \leq M(F_0) \leq \bar{X}_0^T \hat{A} + t_{\varepsilon/2} \Delta F \quad (9)$$

Де $\Delta F = S \sqrt{\bar{X}_0^T (X^T X)^{-1} \bar{X}_0}$ – похибка прогнозу.

Враховуючи двосторонність критерію,

$t_{\varepsilon/2}$ – значення критерію Стьюдента, що відповідає $100(1 - \varepsilon)\%$ довірчий ймовірності.

В наведеному прикладі $t_{0,025} = 12,706$;
 $t_{0,05} = 6,314$

Отже, можна зробити висновок, що з ймовірністю 0,95 математичне очікування прогнозного значення буде знаходитись в інтервалі:

$$23,49 < M(F_0) < 53,42$$

Математичне очікування з ймовірністю
 $0,9 - 31,02 < M(F_0) < 45,89$.

Таким чином, аналізуючи значення коефіцієнтів можемо зробити висновок, що найбільший вплив на відновлюваність (релаксію) геосистем хвойних лісів мають кількість пожеж та їх періодичність, а також втрати гумусу у ґрунтах внаслідок термічної дії пірогенного чинника.

Аналогічним чином побудовано регресійні моделі (1, 2) для відновлюваності (релаксії) геосистем на прикладі видового різноманіття Маргалефа для геосистем степів

(остепнених лук) та водно-болотних природних комплексів

Проте враховуючи, що при розрахунках використано лише два показники, тому Y_1 – відповідає втраті гумусу у ґрунтах степових природних комплексів внаслідок пірогенної дії вогню; Y_2 – зміна показника рН. При цьому аналіз проводився за результатами експериментальних досліджень на основі проведених польових спостережень на чотирьох ключових ділянках ($N = 4$ – кількість точок спостережень; $M = 3$ – кількість невідомих коефіцієнтів).

В результаті застосування метода найменших квадратів, отримано значення вектора коефіцієнтів: $\hat{A}^T = (73,87; 0,1; 1,66)^T$

Було обрано наступні показники: $\alpha_1 = 5$;
 $\alpha_2 = 1$;

Значення суми квадратів нев'язок: $\Delta = 4,7\%$

Коефіцієнт детермінації: $R^2 = 0,773$

Для даних розрахунків значення коефіцієнта дещо менше, ніж для геосистем соснових лісів, що пов'язано з відсутністю статистичних даних. Проте його величини достатньо для проведення прогнозу.

В якості прикладу обраний вектор прогнозних значень: $\bar{Y} = (0,75; 0,25)$. Тобто необхідно оцінити відновлюваність (релаксію) геосистем, коли втрати гумусу у ґрунті внаслідок пожежі складають величину $Y_{10} = 0,75$, а зміна рН при цьому становить $Y_{20} = 0,25$.

$$X_{j0} = Y_{j0}^{-\alpha_j}, \quad (j = 1; 2),$$

при цьому $X_{00} = 1$.

Розрахуємо скалярний добуток, який і є точковим прогнозом:

$$F_0 = \bar{X}_0^T \hat{A} = 80,93$$

Аналогічно до попередніх розрахунків для геосистем соснових лісів, отримуємо довірчі інтервали за допомогою формули (9).

Для ймовірності 0,95 значення становлять $62,38 < M(F_0) < 99,5$;

Для ймовірності 0,9 – $71,7 < M(F_0) < 90,15$

Варто зазначити, що для геосистем степів та остепнених лук кореляція між відновлюваністю видового різноманіття та змінами показника кислотно-лужного балансу більша, ніж між відновлюваністю і втратами гумусу.

По аналогії з попередніми розрахунками для степових геосистем, проведено обчислення кореляції відновлюваності видового різноманіття геосистем водно-болотних природних комплексів з втратами гумусу та зміні рН.

Отримані значення коефіцієнтів становлять $\hat{A}^T = (87,58; 2,91; 0,029)^T$.

Було обрано наступні показники: $\alpha_1 = 0,7$; $\alpha_2 = 2$;

Значення суми квадратів нев'язностей: $\Delta = 0,96\%$

Коефіцієнт детермінації: $R^2 = 0,928$.

Розрахунки дозволяють провести прогноз. Для цього припускаємо, що при пожежі в геосистемі водно-болотних природних комплексів втрати гумусу становили

0,35%; зміна рН – 0,3. Отже, $\vec{Y} = (0,75; 0,25)$.

Згідно проведених обчислень за допомогою формули (7), отримуємо значення точкового прогнозу ($F_0 \approx 94\%$).

Подібно до попередніх розрахунків для геосистем соснових лісів і степів, отримуємо довірчі інтервали за допомогою формули (9).

Для ймовірності 0,95 значення становлять $85,53 < M(F_0) < 100$;

Для ймовірності 0,9 – $89,78 < M(F_0) < 98,17$

Отже, найбільша кореляція для водно-болотних геосистем виявлена між відновлюваністю видового різноманіття і втратами гумусу у ґрунтах внаслідок його згоряння при дії пірогенного чинника.

ВИСНОВКИ

Таким чином, аналізуючи значення коефіцієнтів \hat{A} , можемо зробити висновок, що найбільший вплив на відновлюваність видової різноманітності F (видового багатства Маргалєфа) геосистем хвойних (соснових) лісів в межах лісостепової зони Харківського регіону мають кількість пожеж і їх періодичність, а також втрати гумусу в ґрунтах в результаті термічної дії пірогенного чинника. Для геосистем степів та остепнених лук кореляція між відновлюваністю видового різноманіття та змінами показника кислотно-лужного балансу більша, ніж між відновлюваністю і втратами гумусу. Найбільша кореляція для водно-

болотних геосистем виявлена між відновлюваністю видового різноманіття і втратами гумусу у ґрунтах внаслідок його згоряння при дії пірогенного чинника

Подальші дослідження означеної проблеми, на наш погляд, повинні враховувати якомога більшу кількість чинників навколишнього природного середовища (зокрема, мікрокліматичні параметри геосистем, добовий стан природних комплексів) при встановленні закономірностей релаксії природно-територіальних комплексів після впливу пірогенного фактора, а також антропогенну роль у виникненні пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буц Ю. В. Про математичне моделювання пожеж в природних екосистемах // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012, № 3-4. – Х.- Вид-во ХНУ, 2012. – С. 17-22
2. Буц Ю. В. Математическое моделирование восстанавливаемости природных комплексов после воздействия пирогенного фактора // Международный научно-исследовательский журнал. Research Journal of International Studies. – Екатеринбург: МНИЖ – 2013. – № 3 – С. 132-138.
3. Гриценко А. В., Буц Ю. В. К вопросу о методологии исследований восстановления геосистем после чрезвычайных ситуаций // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: Зб. наук. пр. УкрНДІЕП. – Х.: ВД «Райдер», 2011. – Вип. XXXIII. – С.3-11.
4. Научно-методические и прикладные аспекты экологизации: Монография / Под общ. ред. И. Ю. Швеца. – Симферополь: ТНУ им. В. И. Вернадского, 2013. – 366с.

Надійшла до редколегії 9.09.2013



УДК 502.753 (477)

О. В. КЛІМОВ, канд. геогр. наук

Український науково-дослідний інститут екологічних проблем
61166, Україна, м. Харків, вул. Бакуліна, 6
klimovd@bk.ru

ПРОБЛЕМА ФОРМУВАННЯ ЛАНДШАФТНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ

Подано аналіз проблем системи управління ландшафтами на підставі оцінки недоліків існуючих підходів, економічної спадщини колишнього СРСР і екологічних наслідків її в Україні. Надано характеристику складної структури ландшафтів країни. Підсумком є концептуальні пропозиції щодо формування ландшафтної політики в Україні як реальний механізм переходу до сталого розвитку країни.

Ключові слова: ландшафт, структура, ландшафтна політика, системи управління

Klimov A. V. PROBLEM OF FORMATION OF LANDSCAPE POLICY IN UKRAINE

The analysis of the problems of landscape management on the basis of the evaluation shortcomings of existing approaches, the economic legacy of the former Soviet Union and its environmental impact in Ukraine. There are given the complex structure characteristic landscape of the country. The result is a conceptual proposal for the formation of the landscape policy in Ukraine as a real mechanism for the transition to sustainable development.

Keywords: landscape, structure, landscape policy, management system

Климов А. В. ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ПОЛИТИКИ В УКРАИНЕ

Дан анализ проблем системы управления ландшафтами на основании оценки недостатков существующих подходов, экономического наследия бывшего СССР и экологических последствий ее в Украине. Представлена характеристика сложной структуры ландшафтов страны. Итогом является концептуальные предложения по формированию ландшафтной политики в Украине как реального механизма перехода к устойчивому развитию страны.

Ключевые слова: ландшафт, структура, ландшафтная политика, системы управления

Ландшафтний потенціал України – об'єктивно існуюча система природних і антропогенних ландшафтів. Природні ландшафти являють собою закономірні поєднання компонентів природного середовища, які тривалий час розвиваються на певній території у відносно однорідних умовах, а змінені в результаті цілеспрямованої діяльності людини перетворюються на антропогенні ландшафти.

Збереження й раціональне використання ландшафтного потенціалу має винятково важливе значення в забезпеченні сталого розвитку, тому що природні ландшафти забезпечують резерв стійкості всієї біосфери, а антропогенні ландшафти відіграють значну роль у здійсненні господарської діяльності людини, а також у забезпеченні її соціальних потреб, включаючи збереження історико-культурної спадщини й розвиток духовно-моральних цінностей.

Розв'язання проблеми збереження й ефективного використання природних та

антропогенних ландшафтів багато в чому наближає і навіть істотно забезпечує перехід до сталого розвитку. Тому створення системи їх моніторингу, охорони, планування використання є важливою ланкою серед заходів з переходу до нової цивілізованої моделі розвитку.

Україна – велика ландшафтна держава з унікальним потенціалом природних і антропогенних ландшафтів. Саме тому в Україні підхід до ландшафтної проблеми в жодному разі не може носити фрагментарно-однобічного характеру.

Для більшості українців вміщаючий ландшафт, як і раніше залишається «природним домом», а не тільки територією для рекреації або об'єктом господарської діяльності.

Натепер особливу значущість має організація науково-дослідних робіт у сфері використання ландшафтного потенціалу, у тому числі для розробки проекту національного закону про ландшафти з урахуванням наявного закордонного досвіду.

Існуючі системи управління ландшафтами

До найпоширеніших систем управління ландшафтами відносяться утилітарно-ресурсний, біосферно-екологічний, ноосферний тощо. Їх головним недоліком є ігнорування об'єктивно існуючого загального природного ресурсу й водночас вмістилища життя, яким є ландшафтний потенціал Землі.

Відсутність єдиної цільової постанови, системного цілісного підходу неминує призводить до висунування на перший план то одних, то інших часткових аспектів, де домінує або екологія, або економіка, або соціальна сфера, або природокористування, або культура і т. ін. Такий однобічний підхід з довільним набором елементів, що ігнорує природно сформовані зв'язки, спричинює прийняття управлінських рішень, що містять протиріччя й призводять до конфліктів, які можуть набувати зворотного характеру. Врешті-решт ми маємо не тільки еkleктичний вибір пріоритетів розвитку, але й тупикову ситуацію в цілому.

Однією з головних проблем сучасного світу є триваючий нищівний процес руйнування самого фундаменту життя – природних ландшафтів (грунту, рослинності, тваринного світу, водоносних горизонтів, джерел тощо) і як наслідок цього – стимулювання кислотних дощів, селів, зсувів, обвалів і багатьох інших негативних процесів.

У прийнятті управлінських рішень практично ігнорується ландшафтний фактор. Необхідність ефективної ландшафтної політики привела багато країн до підписання відповідних міжнародних угод, створення спеціальних законів і державних програм, усе більш широкого використання ландшафтних карт та відповідних підходів в економіці й управлінні (ландшафтне землеробство, стійке лісокористування, туризм, ландшафтне планування, ландшафтна архітектура та ін.).

Роль Європейської ландшафтної конвенції, інших загальноєвропейських угод має винятково важливе значення. Ми переконані, що наступним кроком мусить бути визнання ландшафтного підходу як найбільш ефективного шляху до сталого розвитку.

Прийняття ефективних рішень на принципах ландшафтного підходу сьогодні стає реальним шляхом переходу до сталого розвитку.

Ландшафтний підхід має передумовою, що антропогенне навантаження на біосферу розподіляється за різними ландшафтними системами. Природний і антропогенний ландшафт стає при цьому основою для прийняття управлінських рішень. За кожним із типів ландшафту (видів, різновидів тощо) визначається сценарій розвитку й план дій.

Природний ландшафтний потенціал являє собою базу, що відкриває принципово нові можливості гармонізації управління надскладним процесом господарського й соціального розвитку. Територіальними параметрами такого управління мають бути границі природних ландшафтів. Саме на цій основі можуть бути розроблені комплексні процеси управління, які здатні скоординувати всі складові складних процесів (у соціальній, економічній, гуманітарній і багатьох інших сферах). При цьому може бути досягнута головна мета – стійке поліпшення якості життя населення без руйнування вміщаючих ландшафтів на основі ефективного поєднання особливо цінних традиційних технологій природокористування й найбільш ефективних високих технологій життєзабезпечення.

Економічна спадщина колишнього СРСР та екологічні наслідки її в Україні

Становище України на час здобуття незалежності було особливим. Загальна площа її становила менш ніж три відсотки території колишнього Радянського Союзу, проте тут було зосереджено 25 % усього промислового потенціалу, а це означає, що на Україну припадало близько 25 % забруднення природного середовища.

У 1991 р. на одиницю продукції витрачалося у кілька разів більше сировини та енергії, ніж у розвинених країнах. Розвиток енергетичного комплексу орієнтувався переважно на використання невідновлюваних природних ресурсів. Структуру енергетики України за встановленими потужностями склали 69 % теплоелектростанцій, 27 % атомних електростанцій та 4 % гідроелектростанцій.

Приріст національного доходу супроводжувався дедалі відчутнішим збільшенням використовуваних у виробництві природних ресурсів і стійким зростанням відходів. За оцінками експертів Світового банку, в

Україні споживання енергії на одиницю національного продукту було у 8-10 разів вищим, ніж у країнах Європейського Союзу.

Диспропорції у розміщенні продуктивних сил, що мали місце упродовж тривалого часу, призвели до того, що техногенне навантаження на природне середовище на території України у 4-5 разів перевищувало аналогічний показник розвинених країн. При цьому розораність земель сягнула 80 % площ сільгоспугідь і 57 % загальної площі суші, а об'єм води, що використовувався в технологічних процесах, у 2-5, а на деяких підприємствах у 10-13 разів перевищував цей показник порівняно з сучасними технологіями.

В умовах панування централізованої командно-адміністративної системи економіка України формувалася без належної оцінки екологічного стану окремих регіонів. І як наслідок виникли регіональні центри з надмірною концентрацією промислових виробництв, що характеризуються підвищеним забрудненням довкілля та інтенсивним використанням природних ресурсів. Розвиток промислово-територіальних структур відбувався без врахування господарської ємності біосфери, а відтак і призвів до утворення в деяких регіонах України надзвичайно потужних концентраторів техногенного тиску. Криза в аграрному секторі була викликана передусім руйнуванням вікового укладу господарювання на землі, створенням великих агропромислових комплексів. Політика надмірної централізації і гігантоманії в управлінні сільським господарством призводила до проблем, властивих промисловості та містам. У результаті створення величезних тваринницьких комплексів формувалися найбільші джерела забруднення довкілля у сільській місцевості.

Україна була і залишається одним з найменш водозабезпечених регіонів Європи. Дефіцит водних ресурсів покривається частково за рахунок транзитного річкового стоку та каналів і водоводів, які виконують функції міжбасейнового перерозподілу. Створення великих водосховищ на Дніпрі з метою забезпечення електроенергією та водою промислових центрів Криворіжжя і Донбасу, а також зрошення сільгоспугідь Причорномор'я і Криму себе не виправдало і призвело до негативних екологічних наслідків.

Стан екосистем Чорного й Азовського морів є передкризовим саме через забруднення акваторій промисловими і комунальними стічними водами з “гарячих точок” прибережної зони та забрудненою водою таких річок, як Дунай, Дніпро, Дністер, Південний Буг і Дон. Смертельна загроза нависла над значною кількістю видів фауни і флори України, особливо в районах інтенсивної господарської діяльності. Стан заповідної справи, успадкований Україною, не забезпечує збереження генофонду рослин і тварин.

Сучасний стан ландшафтів

Територія України в минулому суцільно була вкрита природною рослинністю. Все різноманіття ландшафтів було природним. Після розвитку землеробства почалося змінювання природних ландшафтів і використання їх в господарських цілях, значна частина ландшафтів перетворилася на природно-антропогенні та антропогенно-природні.

Сучасний стан ландшафтів характеризується як природно-антропогенний і антропогенно-природний. Природні ландшафти збереглися в місцях мало придатних до землеробства. Це гірські ландшафти Карпат та Кримських гір, у зоні Полісся. Гірські ландшафти в наш час вкриті лісовою рослинністю. Але серед природних біоценозів, внаслідок антропогенного впливу, маємо фрагменти антропогенних ландшафтів – місця порубки і згарищ та складні урочища, які за класифікацією антропогенних ландшафтів віднесені до напівприродних.

У зоні Полісся природні ландшафти представлені в низинних частинах болотними, луко-болотними комплексами, а на підвищених елементах рельєфу – лучними, торф'яно-болотними, лісовими. Зона Полісся була мало придатна для землеробства через низьку родючість ґрунтів, переважно піщаних та супіщаних, із низьким вмістом гумусу, надто зволженим ґрунтом та дефіцитом тепла. Сучасний стан цих ландшафтів можна характеризувати значною ушкодженням осушувальних систем, розробками торфовищ і класифікувати їх як напівприродні гідромеліоративні.

Значна частина поліських ландшафтів парагенетичні – атмосферно забруднена радіоактивними елементами після аварії Чорнобиля.

Лісостепові ландшафти сформовані на лесових породах, що обумовили утворення лісових та чорноземних ґрунтів. Дуже гарні для землеробства високородючі ґрунти, найсприятливіше співвідношення зволоження та теплового режиму, великі плакорні вододіли обумовили освоєння цих земель під землеробство і знищення первинно природної рослинності лісової та степової. Внаслідок освоєння ці ландшафти були із природних перетворені в природно-антропогенні та антропогенно-природні. Природна частина представлена лісовими масивами дібров та широколистих лісів на правих підвищених берегах річок, міжріччях, соснових лісів на піщаних масивах лівих берегів.

Збереженість цих ландшафтів така: від незмінених біоценозів (фрагменти давньовікових лісів) до фрагментів в лісових масивах дібров; змінені до 50 % різновікові та молоді ліси, лучні та луко-болотні біоценози річкових заплав. Більша частина території освоєна в землеробстві і відноситься до перетворених (більше 50 %) природних біоценозів, за класифікацією антропогенних ландшафтів вони належать до трансформованих.

В північній частині лісостепової зони переважають ландшафти з фрагментами природного рослинного покриву, в південній частині – природні елементи майже відсутні і поступаються місцем розораним землям. Сучасний стан їх змінюється і в наш час. Співвідношення зволоження і тепла сприяє швидкому перебігу процесів зменшення гумусу в ґрунтах, розвитку ерозії ґрунтів, що обумовлює швидко деградацію лісостепових ландшафтів.

Процеси самовідновлення відбуваються на територіях, виведених із господарського використання та на природоохоронних територіях.

Степові ландшафти сформовані на лесових породах під природною степовою рослинністю. Розвиток землеробства на них обумовила наявність найродючіших в Україні земель, великі рівнинні вододіли, сприятливий для землеробства рельєф. Ці ландшафти майже суцільно розорані і використовуються в сільському господарстві. Це антропогенні ландшафти – антропогенно-природні та природно-антропогенні. За кла-

сифікацією антропогенних ландшафтів вони належать до трансформованих.

В яружно-балкових системах та заплавах річок збереглася рослинність у вигляді лісових масивів та степових ділянок на схилах в природно-антропогенних ландшафтах.

У напрямку з півночі на південь зменшується зволоження і збільшується кількість тепла, це обумовлює швидкість процесів змін та перетворення органічної речовини і стійкість ландшафтів, які на півдні значно повільніші. Напрямок змін – деградація, за винятком природоохоронних територій та земель, виведених із господарського використання, для яких характерні процеси самовідновлення.

Окремою групою є зрошувальні землі ландшафтів, у яких деградація виявляється у вигляді засолення, підтоплення і які за класифікацією є антропогенними гідрологічними системами. Співвідношення природної та антропогенної частин цих ландшафтів – повна відсутність природної частини. Вони трансформовані із природних систем в штучні з нехарактерним для них водним режимом і складом рослинності.

Екологічні проблеми, які постали перед Україною в останні роки, мають яскраво виражений територіальний характер. Розв'язання їх потребує комплексного підходу, реалізувати який можливо тільки на основі ландшафтного підходу.

Ландшафтний підхід – концепція управління природно-територіальним комплексом

Під природним комплексом будемо розуміти певну множину елементів природного походження, існуючі зв'язки між якими зумовлюють прояв природи в таких якостях та реалізацію нею таких функцій, які без взаємодії елементів були б неможливими.

Для ландшафтного підходу до дослідження природної реальності характерне уявлення простору як сукупності територіальних одиниць, у межах яких компоненти природного середовища (геокомпоненти) протягом тривалого розвитку пристосувались один до одного, тісно взаємопов'язані і являють собою єдине ціле. Як ціле реагують вони і на зовнішні впливи, зокрема антропогенні. Такі територіальні одиниці в класичному ландшафтознавстві називаються природними територіальними комплек-

сами (ПТК), а за термінологією школи В. Б. Сочави – геосистемами.

Характерною особливістю концепції управління ПТК-геосистеми є акцентуація на територіальності цих систем. ПТК сприймається ландшафтознавцем насамперед як певна ділянка земної поверхні, яка виділилась у процесі тривалого взаємопритосовування геокомпонентів і відрізняється від інших таких ділянок якісним складом геокомпонентів та характером зв'язків між ними. Територіальність ландшафтного підходу зумовила розвиненість картографічних методів у його методичному арсеналі. Карта – невід'ємний інструмент ландшафтних досліджень, тоді як для екології вона рідкісний, навіть екзотичний інструмент.

Важливою рисою ландшафтного підходу є положення про ієрархічність ландшафтно-територіальної структури. Виходячи з цього, виділяються ПТК різних рангів – від елементарного до більш складних, аж до географічної оболонки в цілому. Обґрунтовано таксономічний ряд ПТК та критерії виділення ПТК різних рангів. В екології ця проблема практично не розроблялася.

Для ландшафтознавства, особливо радянського періоду, при аналізі взаємозв'язків між геокомпонентами характерна значна увага до генетичної суті ПТК (наприклад, намагання встановити, який ґрунт пов'язаний з даною геологічною породою в умовах певного клімату і чому саме це рослинне угруповання росте на даному ґрунті, а не на іншому (при цьому тривалий час питання «а в який саме спосіб цей зв'язок реалізується в сучасних умовах» ландшафтознавці розглядали як другорядне). Оскільки генезис ПТК багато в чому визначається його геологічною будовою та рельєфом, аналіз геолого-геоморфологічних особливостей ПТК набуває особливого значення.

Концепція формування ландшафтної політики України

В умовах складних протиріч у сфері економічного, соціального й екологічного розвитку ландшафтний фактор як системоутворюючий у сфері переходу до стійкого розвитку може стати реальним механізмом, що забезпечує такий перехід.

Сучасні обсяги споживання перевищують рівень, необхідний для задоволення здорових потреб людства. У той самий час історичний досвід свідчить про можливість

надзвичайно довгого задоволення потреб без руйнування навколишнього природного середовища. Таким чином, конкретні механізми переходу до сталого розвитку здебільшого зводяться до проблеми підвищення якості життя населення в межах господарської ємності вміщаючих ландшафтів, що неможливо без створення продуманої ландшафтної політики.

Ландшафт і ландшафтна політика дозволяють використовувати реальний комплекс механізмів переходу до сталого розвитку в економічній, екологічній і соціальній сферах.

За своїми наслідками руйнування ландшафтів часто перевищує збитки від забруднення ґрунтів, води, повітря. Однак дотепер не існує системи показників і нормативів, необхідних для оцінки ландшафтного потенціалу.

Значущість створення єдиної ландшафтно-політики в Україні може бути мотивована такими міркуваннями.

Потенціал непорушених природних ландшафтів в поєднанні зі зручним транспортно-географічним положенням і високим інтелектуальним та духовно-моральним потенціалом населення може стати фактором, визначаючим довгострокову стратегію розвитку держави. Наявність в Україні зазначеного потенціалу природних ландшафтів – генератора біогенів і стабілізатора біосферних процесів, що забезпечує виживання людства, дозволяє говорити про необхідність залучення світового співтовариства до проблеми збереження й стійкого розвитку ландшафтів України. Можливість просторового структурування економічної, соціальної та екологічної складової громадського життя України за об'єктивними ландшафтними критеріями, а не тільки за адміністративними границями дозволить уникнути волюнтаристського та хаотичного сценаріїв розвитку країни. Комплексне використання потенціалу природних і антропогенних ландшафтів (ландшафтний туризм, природопідтримуючі виробництва, «м'яке» будівництво й ін.) забезпечує не тільки високу рентабельність, але й соціальну і природоохоронну ефективність.

Мета й завдання ландшафтної політики

Метою ландшафтної політики України є збереження й раціональне використання природних і антропогенних ландшафтів для

підвищення якості життя населення країни на основі більш повної та ефективної інтеграції господарського й інших видів діяльності з вмещаючим ландшафтом. Для досягнення поставленої мети необхідно забезпечити вирішення таких основних завдань:

- Розробити реєстр цінних ландшафтних об'єктів і здійснити його ведення.
- Розробити проекти використання вмещаючих ландшафтів, маючи на увазі підвищення їхньої рентабельності в рамках господарської ємності.
- Забезпечити зниження антропогенних навантажень у межах порушених ландшафтів і здійснити їхню реабілітацію.
- Забезпечити єдність обумовлених історичним досвідом традиційних технологій природокористування народів України й сучасних виробничих технологій.
- Здійснити формування в рамках вмещаючих ландшафтів нових відносин між громадянами, розвивати духовно-моральні цінності і здоровий спосіб життя.

Основні принципи ландшафтної політики

- Створення єдиної стратегії збереження, відновлення й сталого розвитку всіх типів ландшафтів України: природних (умовно-корінних), вторинних природних (природно-антропогенних), антропогенних, міських, історико-культурних, територій традиційного природокористування – замість їхнього вибіркового збереження.
- Запобігання експлуатації ресурсів ландшафту за межами його господарської ємності.
- Послідовний розвиток територій, що особливо охороняються, де обмежено або заборонено господарську діяльність.
- Врахування інтересів місцевого населення, життєзабезпечення якого прямо залежить від вільного доступу до продукції й «послуг» вмещаючого ландшафту.
- Планування розвитку видів діяльності в масштабах, що відповідають досягненню мети ландшафтної політики.
- Диференціація конкретних напрямків і механізмів регіональної ландшафтної політики залежно від сформованих показників співвідношення якості життя місцевого населення і якості вмещаючого ландшафту.

Основні напрямки ландшафтної політики

Територіальні й природоохоронні аспекти:

- створення еталонних моделей національного ландшафту в регіонах України й формування на їх основі єдиної системи національного ландшафту країни;
- створення гармонійної системи розселення «місто – село» як фактора підвищення якості життя, яка ґрунтується на принципах стійкого розвитку;
- збереження ландшафтної розмаїтості, у тому числі в місцях інтенсивної господарської діяльності;
- поетапне відновлення порушених ландшафтів;
- пріоритет «м'якого» (спрямованого на мобілізацію природних сил самого ландшафту) управління антропогенними ландшафтами;
- функціональне зонування антропогенних ландшафтів.

Економічний аспект

Істотне підвищення рентабельності вмещаючих ландшафтів у межах їхньої господарської ємності шляхом:

- розвитку ефективного використання недеревних лісових ресурсів, ресурсів біоценозів природних зон, просування цієї продукції на внутрішній і зовнішній ринки;
- здійснення ландшафтно-контурного ведення сільського господарства, створення агробіоценозів із заміною монокультури полікультурами;
- розвиток «м'якого» ландшафтно-орієнтованого будівництва й ландшафтної архітектури;
- розвиток ландшафтного туризму в системі національних ландшафтів;
- створення систем, які є органічними щодо вмещаючого ландшафту природопідтримуючих виробництв.

Соціальний аспект:

- створення поселень стійкого типу в «рентабельному» ландшафті;
- забезпечення зайнятості населення за рахунок використання потенціалу антропогенних ландшафтів;
- участь в оптимізації міграційних потоків шляхом створення додаткових місць праці в межах конкретних антропогенних ландшафтів;
- розвиток ландшафтної освіти для всіх верств населення.

Механізми реалізації державної ландшафтної політики

- Формування законодавства у сфері збереження й розвитку природних і антропогенних ландшафтів України.

- Створення Урядової комісії із проблем збереження й розвитку ландшафтного потенціалу України.

- Включення елементів ландшафтно-політики в стратегію розвитку держави на довгостроковий період.

- Створення національної цільової програми «Ландшафти України» і включення ландшафтних компонентів у відповідні діючі цільові програми.

- Використання досвіду закордонних національних трастів з метою збереження й розвитку ландшафтного потенціалу України.

- Включення в розроблювані регіональні проекти середньострокових і довгострокових програм економічного розвитку й

регіональних цільових програм заходів щодо збереження та розвитку ландшафтних комплексів.

- Створення переліку національних особливо цінних антропогенних ландшафтів України, які потрібно охороняти.

Розв'язання проблеми збереження й економічно ефективного використання природних і антропогенних ландшафтів у наш час стримується у зв'язку з фактичним усуненням держави від цієї справи. Необхідно, щоб вектор державної політики був спрямований у конструктивне русло вирішення ландшафтно-проблеми. Без цього немислимо уявити успіх України у справі переходу до сталого розвитку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Маринич О. М. Наукові засади дослідження ландшафтного різноманіття України / О. М. Маринич. // Проблеми ландшафтного різноманіття України: Зб. наук. праць. – К., 2000. – С. 11–16.
2. Виноградов Б. В. Космические методы изучения природной среды. / Б. В. Виноградов – М. Мысль, 1976. – 296с.
3. Маринич О. М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко. // Український географічний журнал. – 2003. – № 1. – С. 16–20.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Вид-во Раєвського, 2000. – 184 с.
5. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2003 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 200 с.
6. Гродзинський Д. М. Основи ландшафтно-екології: Підручник. / Д. М. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.

Надійшла до редколегії 20.09 2013



УДК 502: (37.03+613)

А. О. КОРНУС, канд. геогр. наук, доц.

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87
e-mail: a_kornus@ukr.net

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ РЕГІОНАЛЬНИХ СОЦІОГЕОСИСТЕМ

Дослідження екологічної складової регіональних соціогеосистем та її трансформації (динаміки) повинно здійснюватися на надійній теоретичній основі й ґрунтуватися на принципах системності, територіальної цілісності, науковості, об'єктивності, динамічності. Для оцінки трансформацій необхідне врахування п'яти груп показників, що характеризують динаміку забруднення атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, забруднення та порушення ґрунтів і земельних ресурсів, стан проблеми відходів та ефективність використання мінерально-сировинних ресурсів. У статті наведено методики розрахунку показників, що відображають трансформацію екологічної складової соціогеосистем.

Ключові слова: екологічна складова, соціогеосистема, трансформація, розрахункові показники, забруднення довкілля

Kornus A. A. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL INVESTIGATION FOUNDATIONS OF TRANSFORMATION GEO-ENVIRONMENTAL COMPONENT OF THE REGIONAL SOCIALGEOSYSTEMS

Investigation of the ecological component of the regional socialgeosystems and its transformations (dynamics) should be done on a sound theoretical basis and based on the principles of the system, territorial integrity, science, objectivity, dynamism. To assess the transformations requires the inclusion of the five groups of parameters that characterize the dynamics of air, surface and ground water, soil pollution and degradation of land resources, the state of the problem of waste and utilization of mineral resources. The paper presents the methodology of calculation of indicators that show the transformation of ecological component of the socialgeosystems.

Keywords: ecological component, socialgeosystem, transformation, estimate indices, environmental pollution

Корнус А. А. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИОГЕОСИСТЕМ

Исследование экологической составляющей региональных социогеосистем и её трансформации (динамики) должно осуществляться на надежной теоретической основе и основываться на принципах системности, территориальной целостности, научности, объективности, динамичности. Для оценки трансформаций необходим учет пяти групп показателей, характеризующих динамику загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, загрязнение почв и деградацию земельных ресурсов, состояние проблемы отходов и эффективность использования минерально-сырьевых ресурсов. В статье приведены методики расчета показателей, отражающих трансформацию экологической составляющей социогеосистемы.

Ключевые слова: экологическая составляющая, социогеосистема, трансформация, расчетные показатели, загрязнение окружающей среды

ВСТУП

Постановка проблеми. Як відомо, соціально-географічна система (соціогеосистема) – це гетерогенна система, що вміщує різні за рівнем узагальнення та ієрархії соціальні елементи або підсистеми, а також техногенні абіотичні і біогенні елементи (підсистеми), що знаходяться у взаємодії через потоки речовини, енергії та інформації в географічному просторово-часовому

континуумі [6]. Інакше кажучи, це система, де існують соціум, господарство і природні системи, з їх територіальною організацією, властивостями і зв'язками.

Екологічна складова соціогеосистеми повинна забезпечувати цілісність її природних підсистем (біологічних, фізичних та інших). Останні потрібно розуміти широко, включаючи до них і штучно створене середовище, таке, наприклад, як міста. Особливо важлива роль екологічної складової у за-

безпеченні життєздатності соціогеосистем. Основна увага в цьому питанні має приділятися збереженню здатності природного середовища до самовідновлення і динамічної адаптації (а не збереження в деякому «ідеальному» статичному стані) до різних негативних факторів, що викликані прямими чи опосередкованими впливами інших компонентів соціогеосистеми.

Соціальні та природні складові соціогеосистеми знаходяться у певному протиріччі, їх співвідношення має визначальний вплив на стан системи в цілому. На думку [7] вони відображають наявність принципово нового для біосфери кругообігу речовини – антропогенного, особливості якого призводять до дисбалансу синтезу й розкладу речовин у природі. Історія взаємодії суспільства й природи показує, що вказані протиріччя мають тенденцію до загострень аж до антагонізму і зростають за масштабами. Це й зумовлює актуальність нашого дослідження, спрямованого на розробку теоретико-методичних основ дослідження трансформації екологічної складової соціогеосистем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поодинокі екологічні кризи далекого минулого мали незначну локалізацію й порівняно швидко нівелювалися завдяки регуляторним і компенсаційним властивостям біосфери. Їх прояви описані у багатьох наукових працях вітчизняних та закордонних

авторів, наприклад [8]. Із зростанням технічних і технологічних потужностей суспільства його негативний вплив на природне середовище ставав більш інтенсивним і вимагав все більших ресурсів для його подолання. Середина ХХ сторіччя стала переломною у розвитку цього протиріччя, бо науково-технічна революція дозволила людству небачено впливати на природу. Внаслідок цього почалася глобальна екологічна криза, яка сьогодні охопила практично всі сфери людської діяльності, що дає підстави деяким авторам називати її глобальною соціально-екологічною [7], а роль екологічної складової у ній суттєво зростає.

Найбільш повно питання екологічної складової опрацьовано у роботах, що стосуються політики сталого розвитку. С. В. Мартиновим [5] при аналізі складових системи сталого розвитку створена модель (рис. 1), де головними компонентами (складовими) є рівень суспільного добробуту, економічні та екологічні інтереси. Зрозуміло, що таких складових можна виділити значно більше, додавши до названих вище правову, політичну (інституційну), суспільну, духовну (сакральну) та інші. Однак роль екологічної складової є найпомітнішою [10]. Серед останніх робіт у цьому напрямі можна назвати детальні монографії [4], однак вони стосуються переважно екологічної макрополітики та удосконалення еколого-економічного розвитку держави.

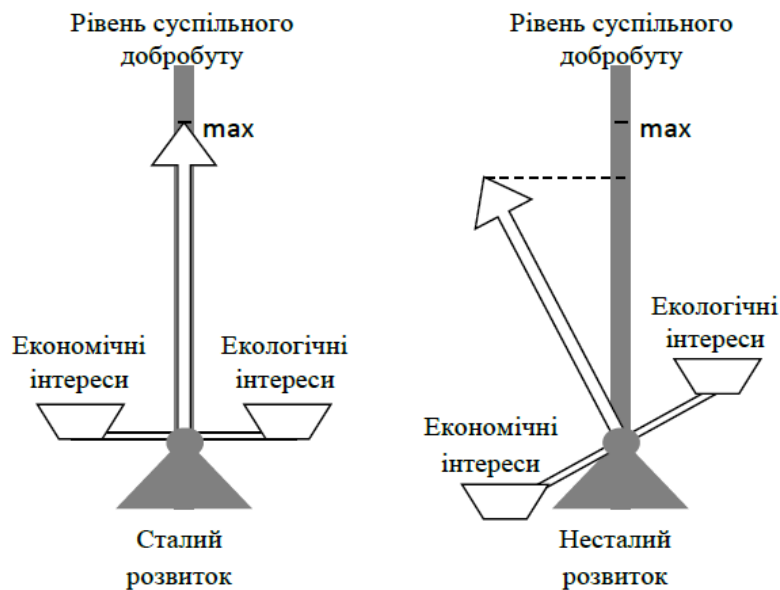


Рис. 1 – Модель взаємозв'язку складових сталого розвитку [5]

Трансформацію регіональних соціально-економічних систем розглянуто у роботах російських учених [3, 9], проте стосуються вони переважно економічної та соціальної складових системи. Питанням трансформації екологічної складової регіональних соціогеосистем та методам вивчення її динаміки уваги приділено значно менше.

Формулювання мети і завдань дослідження. Гармонізацію відношень суспільства й природи на регіональному рівні

неможливо забезпечити без урахування основних закономірностей розвитку (трансформації) екологічної складової. Дослідження останньої, а також з'ясування її динаміки, повинно здійснюватися на надійній теоретико-методичній основі, що й визначило мету нашої роботи. Її завданням є формування наукових принципів, методичних прийомів та моделей дослідження закономірностей трансформації екологічної складової регіональних соціогеосистем.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Вивчення екологічної складової регіональних соціогеосистем та з'ясування її трансформаційних змін повинно здійснюватися на надійній теоретико-методичній основі та ґрунтуватися на наведених нижче основних принципах наукового дослідження.

Принцип системності передбачає розуміння екологічної складової як системи, що не зводиться до простої сукупності своїх елементів, а навпаки, – як впорядкованого цілого, що має структуру, прямі й зворотні зв'язки, які складаються з елементів, згрупованих у необхідну і достатню кількість підсистем зі всебічними зв'язками між ними. Структуризація, дозволяє аналізувати елементи системи та їх взаємозв'язки в рамках конкретної організаційної структури. Як правило, процес функціонування системи обумовлений не стільки властивостями її окремих елементів, скільки властивостями самої структури. Функціонально-компонентна структура екологічної складової соціогеосистем показана на рис. 2.

Принцип територіальної (регіональної) цілісності передбачає вивчення екологічної складової усєї соціогеосистеми регіону (регіональної соціогеосистеми). Принцип територіальності уособлюється у континуальності соціально-географічного простору і дискретності його організації. Принцип регіональної цілісності обумовлює об'єктивний взаємозв'язок природних, соціальних та економічних процесів та явищ, що взаємодіють у певному територіальному (регіональному) ареалі.

Принцип науковості передбачає розкриття причинно-наслідкових зв'язків явищ, процесів, що відбуваються у екологічній складовій регіональної соціогеосистеми, застосування технічних засобів та приладової бази вимірювання та контролю параметрів довкілля, які відповідають сучасному рівню

розвитку науки. Він реалізується в змісті та валідності наукових методів і прийомів, що використовуються для аналізу екологічних показників, оцінки екологічного стану навколишнього середовища. Умовами науковості є точність, обґрунтованість, надійність та достовірність отриманих результатів, аргументованість висновків.

Принцип об'єктивності передбачає неупередженість наукового дослідження, вивчення об'єктивних закономірностей розвитку екологічних явищ, вимагає, щоб методи дослідження і позиція дослідника не впливали на одержані результати. Обов'язковою умовою об'єктивності є надійність джерельної бази аналізу екологічної складової, зокрема даних статистики навколишнього середовища.

Принцип динамічності обумовлює те, що вивчення екологічної складової повинно бути тривалим, а краще постійним, щоб відобразити всі її сторони, динаміку і тенденції розвитку. Він передбачає періодичну перевірку екологічної ситуації, нормативів, а також своєчасний їх перегляд та внесення змін до них. При перегляді за необхідності розробляють пропозиції щодо оновлення застарілих правил, показників, норм, характеристик, вимог, термінів, визначень.

Оцінка трансформації екологічної складової регіональної соціогеосистеми повинна здійснюватись за її п'ятьма основними підсистемами (напрямами), показаними на рис. 2. Головним показником, на який звертається увага при дослідженні трансформації є динаміка забруднення природних компонентів. Останнє поняття ми розуміємо у тлумаченні [2].

Атмосферне повітря як найбільш динамічне середовище характеризується складною просторово-часовою динамікою рівнів

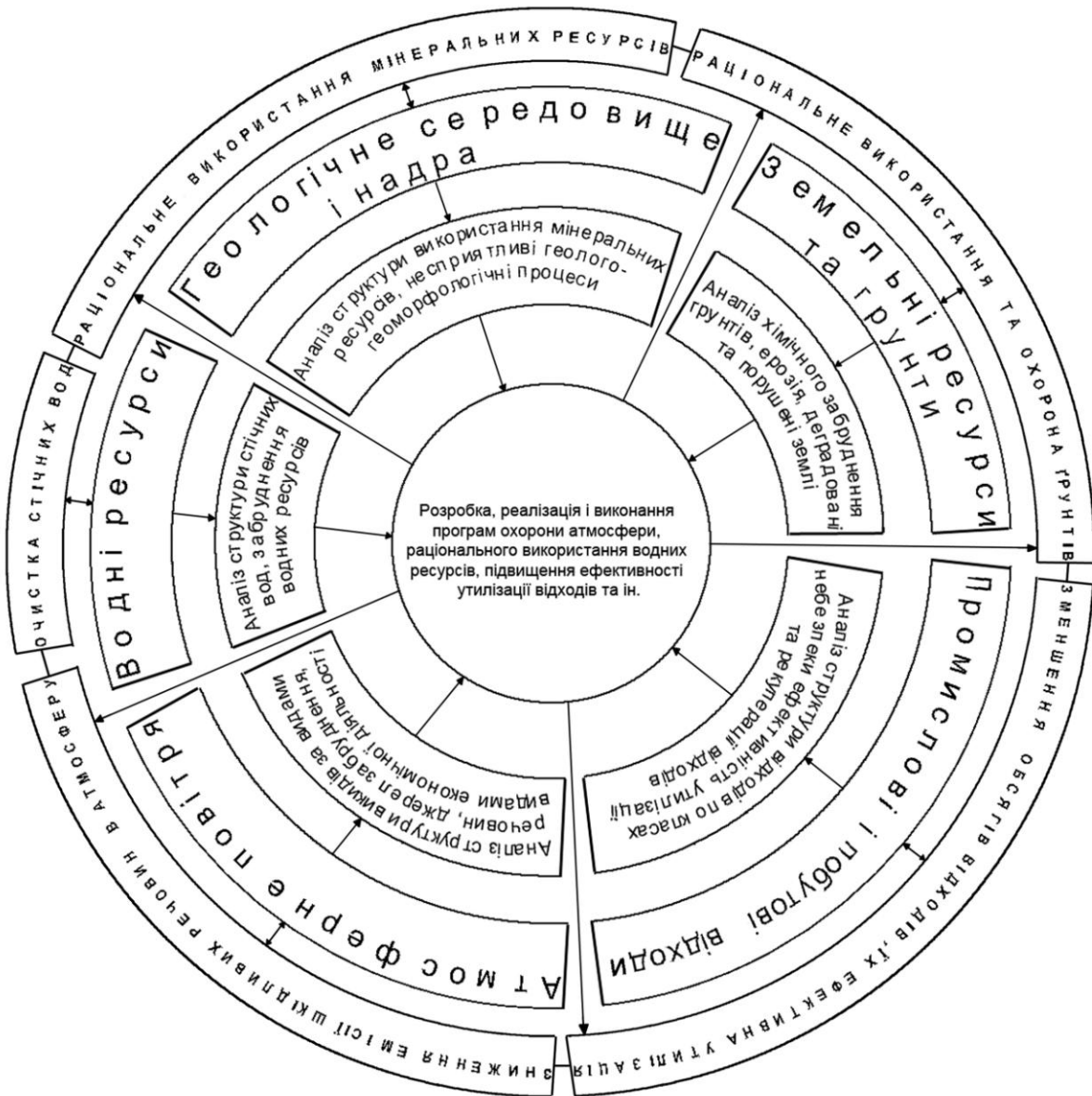


Рис. 2 – Функціонально-компонентна структура екологічної складової соціогеосистеми (складено автором)

вмісту шкідливих домішок. Поля концентрацій окремих інгредієнтів безперервно змінюються, причому не тільки завдяки нерівномірності надходження полутантів, але і внаслідок турбулентного характеру їх перенесення. Повітряний потік, який взаємодіє з нерівною поверхнею, носить не стаціонарний, а квазіперіодичний характер, що проявляється в поперемінному посиленні чи ослабленні циркуляції навколо будівель та інших нерівностей, з періодичним формуванням і зривом вихорів. Тому в кожній точці, на кожній території хід концентрацій окремих інгредієнтів і загального рівня забрудненості має деяку специфіку.

Найбільш важливим для з'ясування динаміки забруднення атмосферного повітря є такі характерні рівні: середній річний (багаторічний) рівень, який формується за наявності динамічної рівноваги між емісією та розсіюванням атмосферних забруднень; рівень забруднення, що складається при поєднанні звичайного режиму роботи стаціонарних та пересувних джерел забруднення атмосфери і несприятливих для розсіювання метеорологічних умов; рівень забруднення, який може виникнути при аварійному викиді від потенційно небезпечного об'єкта за певних заданих (зазвичай несприятливих) метеорологічних умовах; фа-

ктично існуючий поточний рівень забруднення.

Вивчення екологічного стану поверхневих вод повинно включати дослідження якості води у наступних випадках: при відносно стабільному надходженні забруднення і зниженій витраті води в умовах низької літньої або зимової межені; при масованому надходженні забруднень (у т.ч. завислих частинок) з поверхневим стоком під час весняної повені та дощових паводків; при залпових (аварійних) скидах незалежно від стану водності водойми.

Для дослідження цієї підсистеми екологічної складової соціогеосистеми необхідні прості показники, що визначаються в якомога більшій кількості пунктів і забезпечують можливість порівняння різних водних об'єктів. В якості такого показника найчастіше використовується індекс забруднення води (ІЗВ). У якості непрямих характеристик, що дозволяють оцінити техно-

генне навантаження на річкові басейни, використовуються дані про обсяги та структуру стічних вод, у т.ч. віднесені до одиниці площі басейну або до об'єму стоку води.

Найбільшу увагу при дослідженні забруднення ґрунту (еколого-геохімічній зйомці) необхідно приділяти важким металам. Це обумовлено великим індикаційним значенням даного виду забруднення. Воно може вивчатися і як самостійна екологічна проблема, і як індикатор загального екологічного неблагополуччя територій. У останньому випадку, враховуючи що основним джерелом забруднення поверхневого шару ґрунтів є атмосферні (аеротехногенні) випадіння, найбільшу увагу необхідно звернути на замкнуті й напівзамкнуті простори, де існують сприятливі умови для тривалого накопичення атмосферних випадінь; місця, зовнішній вигляд яких дає підстави припускати знаходження небезпечних речовин

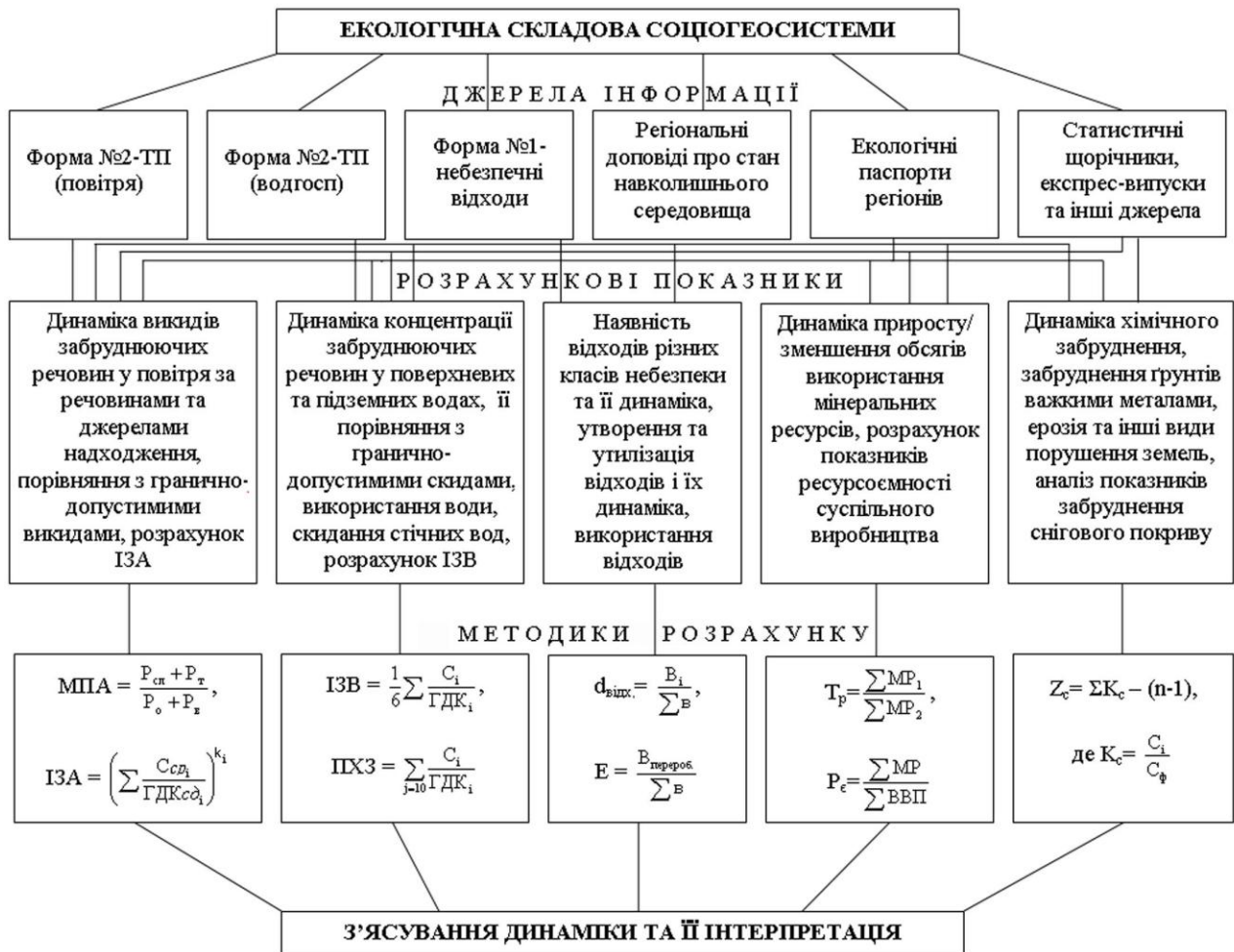


Рис. 3 – Модель дослідження трансформації екологічної складової соціогеосистеми (складено автором)

(несанкціоновані звалища, місця розташування небезпечних об'єктів, в т.ч. у минулому; місця найбільш ймовірного надходження ґрунтових частинок в організм людини (геофагія), – ігрові та спортивні майданчики, тощо.

Помітну роль у екологічній складовій соціогеосистеми відіграють мінерально-сировинні ресурси та відходи. Для їх дослідження можна скористатися простими статистичними показниками, наведеними у роботі [1]. Вони показують динаміку й економічність використання мінеральних ресурсів, структуру відходів за класами небезпеки, динаміку та ефективність їх утилізації (рис. 3). T_p – характеризує об'єми використання мінеральних ресурсів та динаміку їх

змін, а P_e показує, скільки ресурсів було використано для виробництва 1 грн. ВВП. Показник $d_{\text{відх.}}$ показує частку відходів різних класів небезпеки у загальному обсязі відходів, а E – характеризує частку перероблених відходів у загальному їх об'ємі.

Аналіз динаміки показників екологічного стану наведених вище підсистем екологічної складової соціогеосистеми дасть можливість оцінити закономірності її трансформації. Враховуючи те, що екологічна складова є системою, яка входить до надсистеми – регіональної соціогеосистеми, – таке дослідження дозволить відслідкувати і оцінити певні зміни, що відбуваються у надсистемі в цілому.

ВИСНОВКИ

Дослідження екологічної складової регіональних соціогеосистем, її трансформації та динаміки повинно здійснюватися на надійній теоретичній основі й ґрунтуватися на принципах системності, територіальної цілісності, науковості, об'єктивності, динамічності.

Для оцінки трансформації екологічної складової регіональної соціогеосистеми необхідне дослідження наведених вище п'яти груп показників, що характеризують динаміку забруднення атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, забруднення

та порушення ґрунтів і земельних ресурсів, стан проблеми відходів та використання мінерально-сировинних ресурсів.

Запропонована модель дослідження трансформації екологічної складової регіональної соціогеосистеми, зокрема система розрахункових показників та методика їх обчислення, може служити інформаційно-методичним забезпеченням для розробки заходів управлінського характеру з метою досягнення збалансованого еколого-соціально-економічного розвитку регіонів України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анісімова Г. В. Статистичне дослідження екологічної складової сталого розвитку регіону / Г. В. Анісімова, Н. В. Скоробогатова // Вісник ЖДТУ. – 2011. – № 2 (56). – С. 194-199.
2. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник / Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2005. – 302 с.
3. Васин С. М. Трансформация социально-экономической системы региона : Монография / С. М. Васин. – Пенза : ПГПУ, 2005. – 404 с.
4. Данилишин Б. М. Екологічна складова політики сталого розвитку : Монографія / Б. М. Данилишин. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 256 с.
5. Мартинов С. В. Забезпечення сталого розвитку аграрного сектору регіону : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. екон. наук. 08.07.02 / С. В. Мартинов ; Мін-во аграр. політики України, Держ. агрокол. ун-т. – Житомир, 2004. – 21 с.
6. Немець К. А. Особливості соціогеосистеми як об'єкта соціально-економічної географії / К. А. Немець, Л. М. Немець // Часопис соціально-економічної географії: Міжрегіональний збірник наукових праць. – Харків, 2012. – Вип. 12 (1). – 39-42 с.
7. Немець Л. М. Соціально-географічні основи стратегії переходу України на модель стійкого розвитку : автореф. дис. на здоб. наук. ступ. д-ра геогр. наук: 11.00.02 / Київський нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 2004.
8. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы, гипотезы) / Н. Ф. Реймерс. – М. : Журнал «Россия Молодая», 1994. – 367 с.
9. Старцева О. А. Стратегия трансформации региональных экономических систем: Монография / О. А. Старцева. – Орел : Издательство ОрелГИЭТ, 2008. – 150 с.
10. Ющишина Л. О. Екологічна складова у формуванні концепції стійкого розвитку соціально-економічної системи / Л. О. Ющишина // Наук. вісник Волинського нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2012. – № 21(246). – С. 32-36.

Надійшла до редколегії 23.09 2013

УДК 351.853(477.54)

М. В. КОСМАЧОВА, канд. геогр. наук, доц.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 4*

ГЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ ХАРКІВЩИНИ, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА

Дана характеристика геологічних пам'яток Харківщини. Розглянуто напрями їх практичного використання. Обґрунтована необхідність їх охорони як об'єктів геологічної спадщини.

Ключові слова: геологічні пам'ятки, геологічна спадщина, використання, охорона пам'яток природи

Космачева М. В. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ХАРЬКОВЩИНЫ, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА

Дана характеристика геологических памятников Харьковщины. Рассмотрены направления их практического использования. Обоснована необходимость их охраны как объектов геологического наследия.

Ключевые слова: геологические памятники, геологическое наследие, использование, охрана памятников природы

Kosmacheva M. V. GEOLOGICAL LANDMARKS OF KHARKIV REGION, THEIR USE AND PROTECTION

The geological landmarks of Kharkiv region were described. The directions of practical use and the necessity of protection of these monuments as objects of the geological heritage were based.

Keywords: geological landmarks, geological heritage, use, protection of geological monuments

ВСТУП

Актуальність проблеми. Характеристика геологічних пам'яток природи (ГПП) Харківщини в зв'язку з їх практичним використанням – це завдання, що відповідає загальній проблемі охорони і використання геологічної спадщини Землі, яка здобула міжнародного значення, про що, насамперед, свідчить створення Європейської Асоціації з охорони геологічної спадщини – ПроГЕО, до якої увійшла Україна, прийняття Міжнародної декларації прав пам'яті Землі і реалізація проекту ГЕОСАЙТИ Міжнародного союзу геологічних наук, який розвивається під егідою ЮНЕСКО, а також та велика увага, що

приділялася збереженню геологічної спадщини на останніх міжнародних геологічних конгресах.

Вихідні передумови. Розробка означеної теми спирається на великий обсяг досліджень ГПП Харківщини і досвід фахівців по вивченню і використанню ГПП в нашій країні і за кордоном. Вивчення ГПП є одним з традиційних напрямів регіональних досліджень в Харківському університеті [1].

Ціллю статті є сприяння практичному використанню і збереженню геологічних об'єктів Харківщини як важливих компонентів геологічної спадщини регіону.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Останніми роками були проведені детальні роботи по систематичному дослідженню ГПП Харківщини. Було виявлено близько 90 об'єктів, серед яких є дуже цінні пам'ятки природи, відомі далеко за межами регіону.

При цьому в якості ГПП розглядаються комплексні пам'ятки природи, для яких властивим є: **1** – наявність закономірних сполучень взаємопов'язаних визначних геологічних компонентів, які виразно ілюст-

рують будову і геологічну історію певних територій, а також визначають наукове, освітнє і естетичне значення цих пам'яток і доцільність їх охорони як неповторних творинь природи; **2** – утворення внаслідок природних геологічних і антропогенних процесів (які контролюють і подальші їх зміни за часом) разом з формуванням ландшафту; **3** – існування у вигляді окремих форм поверхні, природних та штучних геологічних відслонень, гідрогеологічних і гідрологічних об'єктів і т. ін.; **4** – об'єктивне існуван-

ня незалежно від того, наданий їм природоохоронний статус, чи ні. Під визначними об'єктами природи слід розуміти неординарні або еталонні (типові) прояви природи – особливі за виразністю, рідкістю і значенням для науки. Вони є суттєвими і найбільш важливими компонентами пам'яток природи бо мають велике освітнє значення і наукову інформативність, чим відрізняються від звичайних компонентів. Саме їх наявність являється необхідною ознакою і критерієм визначення пам'яток природи. Згідно з проектом ГЕОСАЙТИ Міжнародного союзу геологічних наук [2] ГПП державного і більш високого рангу відносять до категорії геосайтів. Треба підкреслити, що наукове і практичне значення притаманне не тільки геосайтам, а й пам'яткам нижчого від них рангу (навіть об'єктам місцевого значення), які також є важливими для наукових досліджень і навчального краєзнавства. Під геологічною спадщиною розуміють сукупність ГПП усіх рангів, але найважливішу її частину складають саме геосайти.

Геологічна спадщина Харківщини. ГПП регіону яскраво характеризують його будову і історію геологічного розвитку від середнього карбону по наш час – на протязі 320 млн. р. В якості приклада з найбільш важливих геосайтів Харківщини розглянемо такі:

1. Відслонення середнього карбону поблизу с. Петрівське Балаклійського району. Знаходиться у 33 км на південь від м. Балаклія на південно-західній околиці с. Петрівське. Тут найбільшу увагу привертають виходи середнього карбону з покладами кам'яного вугілля в балці Орлова. Ця балка широко відома в геологічній літературі завдяки самим західним в регіоні виходам на денну поверхню вугленосного карбону. Геологічні дослідження тут розпочалися ще у ХІХ ст. і були пов'язані з вивченням Донецького басейну. Саме ці об'єкти значною мірою послужили становленню наукової проблеми Великого Донбасу. Серед вчених, що тут працювали, було багато видатних фахівців, роботи яких увійшли в історію вивчення регіону і ретельно проаналізовані в монографічних і довідкових виданнях [3].

Геосайт містить такі варті уваги об'єкти: **1** – девонські породи, які у корінному заляганні виходів на денну поверхню

в регіоні не утворюють, а відомі у вигляді уламків в складі тектонічних брекчій на солянокуполових структурах. Саме така брекчія знаходиться в б. Орлова. Її складають уламки різного розміру (до 3 м) пісковиків, аргілітів, алевролітів і різних вапняків, в тому числі своєрідних темно-сірих і чорних з сильним бітумінозним запахом (так звані «вонючі вапняки»); **2** – розріз середнього карбону, який належить башкирському і московському ярусам в об'ємі світ C_2^5 , C_2^6 і C_2^7 . Він складається пісковиками, алевролітами і аргілітами з прошарками і пластами вапняків і кам'яного вугілля; **3** – залишки середньокам'яновугільних тварин як об'єкти, важливі для палеонтології і палеогеографії. Всього в відслоненому розрізі встановлено понад 35 видів викопних тварин. Це залишки двостулкових, червононогих і головоногих молюсків, численних брахіопод і дуже рідких трилобітів. Вони підтверджують наявність виходів в б. Орлова безпосередньо на денну поверхню найбільш давніх порід, що відслонюються на Харківщині у корінному заляганні; **4** – мінералогічні об'єкти – прошарки і лінзи гіпсу в аргілітах, кальцитові жили, що розсікають тектонічну брекчію, а також пірит і карбонатні конкреційні утворення - кальцитові і сидеритові; **5** – тектонічні об'єкти – Петрівський сольовий купол, у центрі якого спостерігається розривне порушення зі зміщенням південно-східної його частини у північно-східному напрямі майже на 175 м. Мають місце також численні порушення невеликої амплітуди; **6** – геоморфологічні об'єкти – балка Орлова і яри з техногенними формами горно-промислового акумулятивного рельєфу у вигляді відвалів шурфів, штолень і шахт; **7** – кам'яне вугілля як корисна копалина. Всього в родовищі встановлено 6 робочих шарів товщиною від 0,55 до 1,2 м, однак невисокі якості і запаси пояснюють непромислове значення цього об'єкту в наш час; **8** – залишки шахт, в яких вели розробку кам'яного вугілля в ХІХ ст., як меморіальні об'єкти з історії гірничої справи і геологічних досліджень регіону.

2. Відслонення пермі в с. Курулька Барвінківського району. Знаходиться у 18 км на північний схід від м. Барвінкове в межах Курульської куполової структури, зумовленої сольовою тектонікою. Геосайт розташовано на південно-східній околиці села на

правому борті великої балки Московка. Тут міститься покинутий кар'єр, уступами якого приблизно на 20 м відкрита слов'янська світа нижньої пермі. В кар'єрі добували дуже міцні карбонатні породи для виробництва щебеню.

Геосайт містить такі варті уваги об'єкти: **1** – відслонення слов'янської світи; **2** – залишки ранньопермських тварин, особливо брахіопод, з яких найбільш поширена *Meekella storta* Glushenko, характерна саме для слов'янської світи; **3** – прояви кальциту, що утворює зростки невеликих (звичайно до 2 см у довжину) прозорих трохі жовтуватих ромбоєдричних кристалів, які наростають на стінки порожнин в вапняках. Деякі зразки мають привабливий вигляд і можуть розглядатися як колекційний матеріал; **4** – вапняки як петрографічний об'єкт і корисна копалина.

Геосайт є найкращим відслоненням палеонтологічно охарактеризованої пермі на Харківщині, яке довгий час залишається в числі опорних для дослідження геології регіону і об'єктом спеціальних геологічних екскурсій.

3. Відслонення верхнього тріасу і юри в балці Протопівська на південно-західній околиці с. Кам'янка Ізюмського району.

В нижній частині балки виходить верхній тріас, а в середній – нижня і середня юра. Визначними об'єктами геосайту є такі: **1** – стратотип протопівської світи, яка відповідає верхньому тріасу; **2** – залишки пізньотріасових (переважно, ретських) рослин та ранньо- і середньоярських тварин; **3** – строкатобарвні переважно глинисті породи верхнього тріасу як утворення, властиві континентальним умовам аридного теплого клімату; **4** – сидеритові конкреції, лімонітові псевдоморфози і виділення в них гетиту типу бурої скляної голови – коломорфні утворення чорного кольору з голчатою структурою, нирковидною поверхнею і сильним скляним блиском; **5** – розривні порушення, дислоковані породи, стратиграфічна і кутова незгідності між тріасом і юрою.

4. Відслонення юрської і крейдової систем на горі Кремінець в м. Ізюм. Гора Кремінець широко відома в літературі як класичне відслонення юри та крейди і входить в перелік найбільш важливих геологічних об'єктів України. Не випадково її опи-

си містяться в публікаціях усіх видатних дослідників, починаючи з І. А. Гюльденштедта, який побував тут ще у 1774 р. і першим звернув увагу на своєрідність природи цих місць. Це найважливіша ГПП Харківщини, яка має величезне наукове і освітнє значення.

Геосайт включає привершинну ділянку гори і її західний схил, підосва якого містить покинуту невелику виробку будівельного каміння біля стику вулиць Кремінецький квартал і Народна. Гора привертає увагу дослідників не тільки численністю природних гідних уваги об'єктів, але і своєю красою і чудовим краєвидом, що відкривається з її вершини, яка має абсолютну позначку понад 200 м і височіє над рівнем р. Сіверський Донець майже на 150 м, а над рештою вододільного простору приблизно на 20 м, що є наслідком її неотектонічного підняття. Також, тектонічними причинами пояснюється тут і положення русла річки, яка з трьох боків огинає Кремінець.

Визначними об'єктами геосайту є такі: **1** – відслонення келовейського, оксфордського, кимериджського і титонського ярусів юрської системи, а також альбського, сеноманського і туронського ярусів крейдової системи. Їм відповідають стратони місцевої шкали – стратотипи ізюмської, донецької, кремінецької, приізюмської світ, а також парастратотипи секменівської і заводської світ; **2** – залишки пізньоярських і пізньокрейдових тварин; **3** – халцедонові і фосфатні псевдоморфози по сеноманській деревині; **4** – коралові і оолітові вапняки верхньої юри; спонгійові пісковики і спонголіти халцедонового складу, глауконітово-кварцові пісковики і алевроліти, фосфорити сеноманського ярусу, а також мергелі і писальна крейда турону з бентонітовими прошарками; **5** – халцедонові конкреції (кремені), лімонітові псевдоморфози по конкреціям дисульфідів заліза в туроні, складені курськітом фосфоритові стяжіння і місцями фосфоритова плита товщиною до 20 см в сеномані (приізюмська світ); **6** – карстові воронки і колодязі в писальній крейді турону; **7** – ділянки русла р. Сіверський Донець, положення яких зумовлено тектонічними причинами (прямі ділянки вздовж розломів, що обмежують гору Кремінець, та Велика Ізюмська лука навкруги Співаківської додатної структури, яка зазнає успадкованих

висхідних рухів); **8** – наслідки антропогенних процесів - покинутий кар'єр по добуванню писальної крейди і його відвали, дорожні виїмки і руїни випалювальних печей для одержання вапна; **9** – чудовий краєвид долини р. Сіверський Донець і Співаківського підняття, який відкривається з вершини гори і дає велику естетичну наснагу; **10** – гора Кременець як меморіальний об'єкт історії геологічних досліджень регіону, починаючи з XVIII ст.

В теперішній час геосайт потерпає від побудованих на вершині гори розважальних споруд і бензозаправок, які псують природний ландшафт, засмічують територію і заважають його практичному використанню у науково-освітніх цілях.

5. Відслонення середньої і верхньої юри в пониззі балки Греківська в с. Кам'янка Ізюмського району (Великі Кам'янські відслонення).

Геосайт міститься на північній околиці села в високому і крутому лівому борті балки Греківська неподалік її устя. До 60-х р. минулого століття тут на протязі майже 1 км було суцільне відслонення, яке привертало увагу всіх дослідників цього району завдяки повноті верхньоярського розрізу і численних гідних уваги геологічних об'єктів. Найбільш докладні їх описи належать О. О. Борисяку (1905), який вважав, що ця територія «... являється едва ли не самой интересной местностью для изучения юрских осадков придонецкого края. Решительно, кажется, все исследователи донецкой юры, кто только изучал ее на месте, а не по литературным данным, посещали эти классические обнажения...» [4, с. 290].

В цьому геосайті відкрито геологічний розріз, за стратиграфічним об'ємом схожий з юрською частиною розрізу гори Кременець, але краще відслонений і більш повно характеризує ці відклади. Крім того, визначними об'єктами геосайту є такі: **1** – кальцитові інкрустації порожнеч вилуговування коралів і стулок моллюсків в оолітових вапняках як відносно рідкісний тип мінералізації, окремі кристали гіпсу і їх зростки в глинах, що покривають біогерми; **2** – стратиграфічна і кутова незгідність між юрою і кайнозоем, тектонічна тріщинуватість в товщі вапняків, розривні порушення, наслідки неотектонічних рухів, що проявляються, зокрема, в положенні підшви

кайнозою на різних абсолютних позначках; **3** – яри каньйоноподібні у верхньоярських вапняках, скельні виступи в них, які мають надзвичайно мальовничий вигляд, а також обвальні-осипні схили і грубоуламкові яружні накопичення, які складаються брилами і щебенем; конус виносу з Греківської балки, пролювія якого поповнює алювіальні відклади р. Сіверський Донець, з чим пов'язане утворення тут невеликого острова; **4** – чудовий краєвид долин річок Сіверський Донець і Греківка, який відкривається з вершини відслонення; **5** – геосайт як меморіальний об'єкт історії геологічних досліджень регіону. Зазначимо, що природний ландшафт тут сильно змінений протиерозійними терасами.

6. Відслонення крейди і кайнозою поблизу с. Мілова Балаклійського району. Міститься у 13 км на захід від м. Балаклія на південній околиці села. Тут знаходиться кар'єр відкритого акціонерного товариства «Балцем», який має глибину більш 100 м, довжину біля 1,5 км і ширину 1 км.

Геосайт містить такі варті уваги об'єкти: **1** – опорний розріз кампанського і сантонського ярусів верхньої крейди, а також розріз кайнозою (зокрема, бучацький і київський регіояруси); **2** – залишки белемнітів в крейдово-мергельній товщі; **3** – писальна крейда, мергелі і київські глини як корисна копалина та палеогеографічні і петрографічні об'єкти; **4** – конкреційні фосфатні утворення київського регіоярису, фосфоритові жовна бучацького регіоярису і кременеві стяжіння кампанського ярису; **5** – карстові колодязі у верхній частині кампанського ярису і кар'єр як геоморфологічні об'єкти.

7. Відслонення кайнозою в урочищі Козача гора поблизу с. Коропове Зміївського району. Геосайт віддалений на 11 км на південь від м. Зміїв. Він знаходиться на північному схилі Козачої гори (її абсолютна висота 148 м, відносно р. Сіверський Донець – 68 м) на правому березі річки в 0,5 км південніше с. Коропове. Берег тут дуже крутий, ділянками прямовисний, висотою біля 30 м.

Геосайт містить такі варті уваги об'єкти: **1** – класичний розріз межигірського і берекського (олігоцен) регіоярусів; **2** – лімонітові псевдоморфози по конкреціям дисульфідів заліза, а також окремі кристали

гіпсу і їх зростки в збагачених органічною речовиною глинах; **3** – кварцові морські піски як літологічний, палеогеографічний об'єкти і корисна копалина; **4** – буре вугілля і сіроцвітні вугленосні відклади як типові континентальні нагромадження, що формувалися в умовах гумідного теплого клімату; **5** – сучасні процеси руйнування схилу, який у своїй верхній частині за останні 70 років відступив не менш як на 5 м.

Козача гора відрізняється мальовничістю. Це одне з найулюбленіших місць художників на Харківщині. Зокрема його дуже любляв і часто сюди приїздив видатний митець С. І. Васильківський, якому належать чудові пейзажні полотна («По Донцю» – дипломна робота в Петербурзькій Академії мистецтв, за яку він отримав велику золоту медаль, «Підніжжя Козачої гори. Коборів хутір» та ін.).

Науково-освітнє значення геосайту насамперед визначається найбільш повним в регіоні, класичним відслоненням олігоцену. Довгий час воно залишається в числі опорних для дослідження геології Харківщини.

Зазначені геосайти відбивають майже увесь стратиграфічний обсяг відомих на Харківщині відкладів, і ознайомлення з ними дозволяє достатньо повно судити про склад осадового чохла в нашому регіоні.

Практичне використання ГПП Харківщини. Його основними напрямками являються такі:

1. Наукові дослідження, для яких компоненти ГПП важливі, насамперед, як еталони природних об'єктів (наприклад, стратотипи), а також як безпосередні об'єкти вивчення. Збереження останніх в складі ГПП дозволяє неодноразово звертатися до них в зв'язку з розвитком наукових уявлень і удосконаленням методик досліджень.

2. Геологічний туризм. Значення геологічного туризму (як і туризму взагалі) є дуже великим для підвищення загальної культури і культури поведінки в природі, зміцнення любові до свого краю. Геологічні екскурсії важливі для формування наукового світогляду, розуміння геологічних і географічних процесів утворення ландшафтів, для екологічного виховання. Про важливість геологічного туризму свідчить той факт, що його методичні і організаційні проблеми систематично розглядаються на сесіях Міжнародного Геологічного конгресу.

Зазначимо, що деякі геологічні об'єкти Харківщини здавна були відомі за кордоном. Ще у 1841 р. найвидатніший дослідник Р. І. Мурчисон, повертаючись після досліджень на Уралі, Кавказі і Донбасі, спеціально відвідав південно-східну частину Харківщини, щоб оглянути чудові відслонення юри і крейди на Ізюмщині. Пізніше дані про об'єкти регіону увійшли у капітальний труд видатного геолога В. Аркелла про юрську систему світу (1961), що сприяло поширенню інтересу до геології нашого регіону з боку іноземних геологів. Так, наприкінці минулого і на початку нашого століття тут побували фахівці з Бельгії, Німеччини, Франції та інших країн.

Геосайти Харківщини можуть бути використані для проведення як загальногеологічних, так і спеціальних тематичних екскурсій. Серед останніх найбільший інтерес фахівців-геологів викликають екскурсії, які мають стратиграфічне спрямування. Це геотури, присвячені палеозою, мезозою і кайнозою Харківщини, які базуються на розглянутих геосайтах і інших ГПП регіону [5 – 9]. Отже, існуючий стан геологічної вивченості Харківщини і дослідження її ГПП створюють добрі передумови для розвитку геологічного туризму в регіоні. При проведенні зазначених геотурів, доцільним є попереднє ознайомлення екскурсантів з експозицією залу геології Харківщини Музею природи Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна [10].

3. Створення експозицій наукових і освітніх музеїв з геології і охорони природи Харківщини, а також поповнення загальногеологічних і систематичних колекцій з палеонтології, мінералогії, петрографії, корисних копалин та ін. шляхом використання матеріалів вивчення ГПП. Саме так формувалася експозиція з геології Харківщини в Музеї природи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, а також навчального класу бази геологічних практик кафедри геології ХНУ в с. Кам'янка.

4. Освітнє використання ГПП дозволяє підвищити рівень геологічної, географічної і загальної культури. Зокрема, доведена доцільність їх використання як найважливіших об'єктів краєзнавства, яке є націленим на посилення геологічного компонента освіти. ГПП являються об'єктами, не-

обхідними також для постановки науково-дослідної роботи в школі і вузі, для забезпечення аудиторного навчання геології і географії, для створення кабінетів географії і краєзнавчих музеїв, для проведення учбових практик студентів з геологічних і географічних дисциплін і краєзнавчих екскурсій студентів вузів і школярів.

5. Рекреаційне використання ГПП передбачає включення найбільш придатних для цілей рекреації об'єктів в маршрути оздоровчих і краєзнавчих екскурсій. При цьому такі пам'ятки доцільно враховувати в якості певної частини відповідних ресурсів при комплексній характеристиці, оцінці і паспортизації регіональних рекреаційних систем, що дозволить підвищити їх рейтинг. Найбільш важливі для цілей рекреації ГПП Харківщини розташовані по берегах річок Сіверський Донець, Оскіл, Вовча.

Слід мати на увазі, що науковий, навчальний, туристичний і рекреаційний ресурси ГПП Харківщини далеко не вичерпані. Вони мають ширше використовуватись при подальшому зростанні дослідницької діяльності, проведенні геотурів і створенні навчальних полігонів, а в майбутньому – і державних геопарків. Найбільш перспективна для цього південно-східна частина Харківщини і в першу чергу – територія Кам'янського геологічного полігону [11].

Сучасний стан охорони геологічної спадщини Харківщини. В області виявлено загрозливі фактори щодо стану ГПП: серед природних – розвиток осипів на крутих схилах, розмивання берегів річок і руйнування крутих схилів, утворення опливин, перебиття і заростання бортів залишених розробкою кар'єрів, а також зсувні і обвальні процеси. До антропогенних негативних факторів належать господарче і промислове будівництво, а останнім часом інтенсивна дачна забудова території деяких ГПП або їх близького оточення, що спричиняє їх забруднення і навіть знищення, а також створення звалищ (часто несанкціонованих) в тих ярах і залишених кар'єрах, які мають значення пам'яток природи. Аналіз цих даних дозволяє виділити найбільш вразливі

пам'ятки, які потребують невідкладної охорони.

Для захисту геологічних об'єктів необхідним є включення їх до природно-заповідного фонду регіону – надання їм офіційного природоохоронного статусу з встановленням необхідного режиму утримання і охорони згідно з діючим законодавством. Це за суттю не повинно викликати дуже великих труднощів, оскільки більшість з них розташована на незадіяних у сфері господарювання землях. Ця справа знаходиться в компетенції Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області і Лабораторії проблем природних територій та об'єктів особливої охорони Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем. Але ці організації дбають лише біологічні об'єкти. Ось чому, незважаючи на високу вивченість ГПП регіону, сучасний стан їх охорони на Харківщині не є задовільним. За даними відділу заповідної справи та контролю біоресурсів зазначеного Державного управління до складу природно-заповідного фонду Харківщини включено тільки один (до того ж далеко не самий важливий) геологічний об'єкт – заказник місцевого значення «Протопопівський» в Балаклійському районі. Тобто, усі ГПП Харківщини (за винятком вказаного) не мають офіційного природоохоронного статусу взагалі і ніким не охороняються. Виключення складають лише ті декілька об'єктів, що розташовані на землях ландшафтного заказника «Сіверськодонецький» в долині р. Вовча та національного природного парку «Дворічанський» на правому березі р. Оскіл, однак і вони не мають офіційного статусу ГПП. До речі, інформуванню громадськості про цінність цих геологічних пам'яток сприяла Президія Харківської обласної ради Українського товариства охорони природи, яка видала декілька добре оформлених і чудово ілюстрованих плакатів природоохоронного змісту. Один з них, присвячений об'єктам Харківщини в цілому, містить інформацію, зокрема, про розглянуті геосайти.

ВИСНОВКИ

Вивчення і збереження геологічної спадщини набуло в світі пріоритетного значення. Роботи в цьому напрямі в Україні

проводяться на високому рівні: в нашій країні виявлена велика кількість об'єктів, які увійшли у відповідні довідники і з числа яких

знаним фахівцем і дослідником ГПП В. П. Гриценком складений список найважливіших пам'яток – номінантів до реєстру проєкту «ГЕОСАЙТИ» Міжнародного союзу геологічних наук [12]. Приємно підкреслити, що на Харківщині є такі об'єкти, що можуть доповнити цей список номінантів. Це, зокрема, розглянуті вище ГПП, особливо геосайти 4 та 5, які свого часу спеціально відвідав найвидатніший геолог Р. І. Мурчисон і які широко відомі у науковому світі.

Що стосується охорони геологічної спадщини регіону, то до першочергових об'єктів для заповідання слід віднести розглянуті вище геосайти. Особливо це стосується гори Кремінець, Великих Кам'янських відслонень і інших об'єктів на правому березі р. Сіверський Донець поблизу м. Ізюм, а також від м. Зміїв до с. Коропове

(Козача гора, урочище Кручі і ін.), тим більш, що ці місця являються дуже мальовничими, широко використовуються населенням для відпочинку, при чому, на жаль, забруднюються і потерпають через надмірне антропогенне навантаження.

Вважаю необхідним зазначити, що проблема геологічних пам'яток регіону і їх практичного використання здавна була у сфері уваги професора В. Ю. Некоса. Про це, зокрема, свідчить видання ще у 1991 році навчального посібника, присвяченого використанню ГПП Харківщини в геолого-географічному краєзнавстві [13], а також, не зважаючи на його велику зайнятість, дуже вимогливе, дбайливе і доброзичливе керівництво моєю кандидатською дисертацією з вказаної тематики [14], про що я згадую з великою вдячністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Космачев В. Г. Изучение геолого-географических памятников природы как одно из направлений региональных исследований в Харьковском университете / В. Г. Космачев, М. В. Космачева // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2005. – № 655: Геологія. Географія, Екологія. – С. 48-51.
2. Уїмблдон В. А. П. Проект ГЕОСАЙТИ – мета, методологія, шляхи впровадження в Україні / В. А. П. Уїмблдон, Н. П. Герасименко, А. А. Іщенко // Проблеми охорони геологічної спадщини України. – К.: ДНЦ РНС НАНУ, 1999. – С. 9-42.
3. Новик Е. О. История геологических исследований Донецкого каменноугольного бассейна (1700-1917) / Е. О. Новик, В. В. Пермяков, Е. Е. Коваленко. – К.: Изд-во АН УССР. – 1960. – 532 с.
4. Борисяк А. А. Геологический очерк Изюмского уезда и прилегающей полосы Павлоградского и Змиевского уездов / А. А. Борисяк // Тр. Геол. комитета, новая сер. – 1905. – Вып. 3. – 344 с.
5. Космачов В. Г. Геологічні науково-освітні екскурсії по Харківщині. Палеозойський геотур / В. Г. Космачов, М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2010. – № 909: Геологія – географія – екологія. – Вип. 32. – С. 32-37.
6. Космачова М. В. Геологічні науково-освітні екскурсії по Харківщині. Тріасовий геотур / М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2010. – № 924: Геологія – географія – екологія. – Вип. 33. – С. 40-44.
7. Космачов В. Г. Геологічні науково-освітні екскурсії по Харківщині. Юрський геотур / В. Г. Космачов, М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2011. – № 956: Геологія – географія – екологія. – Вип. 34. – С. 32-37.
8. Космачова М. В. Геологічні науково-освітні екскурсії на крейдові об'єкти Харківщини / М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2011. – № 986: Геологія – географія – екологія. – Вип. 35. – С. 33-37.
9. Космачов В. Г. Геологічні науково-освітні екскурсії на кайнозойські об'єкти Харківщини / В. Г. Космачов, М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2012. – № 997: Геологія – географія – екологія. – Вип. 36. – С. 38-43.
10. Космачова М. В. Геологія Харківщини в експозиції Музея природи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна / М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2012. – № 1033: Геологія – географія – екологія. – Вип. 37. – С. 84-87.
11. Космачев В. Г. Геологическая база «Каменка»: Учеб. пособие / В. Г. Космачев, М. В. Космачева. – Х.: Харьк. гос. ун-т, 1993. – 104 с.
12. Гриценко В. П. Геосайти України та геологічна спадщина Європи / В. П. Гриценко // Геолог України. – 2004. – № 2. – С. 55-62.
13. Некос В. Е. Методика проведения учебных геолого-географических краеведческих экскурсий: Учеб. пособие / В. Е. Некос, М. В. Космачева, В. Г. Космачев. – Х.: Харьк. гос. ун-т, 1991. – 107 с.
14. Космачова М. В. Геосайти Харківщини, їх раціональне використання та охорона: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. географ. наук: спец. 11.00.11 «Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів» / М. В. Космачова. – Х., 2008. – 22 с.

Надійшла до редколегії 30.09.2013

УДК 504.4.054:574.64

О. М. КРАЙНЮКОВ, канд. геогр. наук, доц.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
пл. Свободи 6, м. Харків, 61077
alkraynukov@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКУ РЕЗУЛЬТАТІВ БІОТЕСТУВАННЯ І КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ВОДИ

На основі використання великого масиву експериментальних даних методами регресійного аналізу (покрокової множинної регресії) здійснено моделювання зв'язку результатів біотестування і вимірювань компонентного складу поверхневих і стічних вод.

Показано, що у кожному із випадків набір значимих фізико-хімічних показників, які корелюють з даними біотестування, різний і залежить від компонентного складу поверхневих і стічних вод. Перевірка рівнянь регресії на значущість за критерієм Фішера довела, що їх можна вважати адекватними і значимими.

Ключові слова: моделювання, компонентний склад, біотестування, рівні токсичності, стічні води, поверхневі води

Krainsukov A. N. DESIGN OF INTERCOMMUNICATION OF RESULTS OF BIOTESTING AND MEASURING OF COMPONENT COMPOSITION OF WATER

On the basis of the use of large array of experimental data the methods of regressive analysis (incremental multiple regression) are carry out the design of cross-correlation intercommunication of results of biotesting and measuring of component composition of superficial and sewer waters.

It is shown that in each of cases set of meaningful physical and chemical indexes which correlate with data of biotesting, different and depends on component composition of superficial and sewer waters. Checking of equalizations of regression for meaningfulness on the criterion of Fisher showed that they can be considered adequate and considerable.

Key words: design, component composition, biotesting, levels of toxicness, sewages, waters are superficial

Крайнюков А. Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ РЕЗУЛЬТАТОВ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ВОДЫ

На основе использования большого массива экспериментальных данных методами регрессионного анализа (пошаговой множественной регрессии) осуществлено моделирование связи результатов биотестирования и измерений компонентного состава поверхностных и сточных вод.

Показано, что в каждом из случаев набор значимых физико-химических показателей, которые коррелируют с данными биотестирования, различный и зависит от компонентного состава поверхностных и сточных вод. Проверка уравнений регрессии на значимость по критерию Фишера показала, что их можно считать адекватными и значительными.

Ключевые слова: моделирование, компонентный состав, биотестирование, уровни токсичности, сточные воды, поверхностны воды

ВСТУП

Постановка проблеми. У Законі України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» відзначається, що «...питне водопостачання України майже на 80 відсотків забезпечується використанням поверхневих вод і екологічний стан поверхневих водних об'єктів і якість води в них є основними чинниками санітарного та епідемічного благополуччя населення. Водночас біль-

шість водних об'єктів за ступенем забруднення віднесена до забруднених та дуже забруднених».

Існуюча система контролю якості води водних об'єктів, екологічно непродуктивна із-за неефективності прийнятих нині нормативів якості – гранично допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин. ГДК приймають у вигляді єдиних нормативів для великих адміністративних територій, тоді як дія чинників залежить від специфічних фонових, кліматичних, господарських і

багатьох інших характеристик конкретного регіону. Кількість речовин, для яких встановлені ГДК, складає близько 1,5 тис., тоді як кількість забруднюючих речовин антропогенного походження перевищило мільйон найменувань. Традиційна оцінка екологічного стану водних об'єктів в районах зосередження підприємств різних галузей економіки зводиться до виміру за допомогою фізико-хімічних методів аналізу вмісту нафтопродуктів, важких металів, інших токсичних речовин у поверхневих і стічних водах і порівнянню отриманих результатів з гранично допустимими їх концентраціями, де також не враховуються непрямі ефекти і віддалені наслідки шкідливих дій, адаптаційний потенціал біоти, цільове призначення і категорії використання природних об'єктів [1, 2]. З іншого боку, тільки методи біотестування дозволяють отримати інтегральну токсикологічну характеристику компонентів навколишнього природного середовища незалежно від складу забруднюючих речовин [3].

Стан питання. Аналіз літературних джерел свідчить, що у зв'язку з життєдіяльністю людської цивілізації синтезується і потрапляє в навколишнє середовище сотні тисяч нових хімічних сполук з невиясненими токсикологічними характеристиками. Значна частина забруднюючих речовин, у зв'язку з відсутністю устаткування, методик

і стандартів, аналітично не визначається, часто не вдається виявити нестійкі з'єднання або кількісно визначити ультра малі концентрації екотоксикантів [4].

Разом з аналітичними методами контролю показників екологічної безпеки природних об'єктів починають широко використовуватися методи біологічного тестування, що дозволяють оцінити усю сукупність властивостей середовища з позиції сприйняття її живими тест-об'єктами. Біотести виявляють інтегральні характеристики якості середовища, оскільки дозволяють оцінити сумарну міру дії забруднюючих речовин на тест-об'єкт і екстраполювати отримані результати для оцінки впливу на людину [5-7].

Незважаючи на істотний прогрес у вирішенні цієї проблеми, низка теоретичних і практичних запитань залишається недостатньо вивченою. Зокрема, не вивчений взаємозв'язок між екоаналітичними даними забрудненості об'єктів довкілля і результатами їх біотестування, не досліджена міра впливу окремих показників на інтегральну оцінку токсичності.

Мета роботи – моделювання взаємозв'язку результатів біотестування і вимірювань компонентного складу поверхневих і стічних вод на основі використання великого масиву експериментальних даних методами регресійного аналізу, а саме покрокової множинної регресії.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для встановлення зв'язку між рівнем забрудненості і токсичності води використано результати вимірювання компонентного складу та визначення токсичності стічних вод підприємств різних галузей економіки, що розташовані на території Дніпропетровської, Донецької, Миколаївської і Луганської областей, та поверхневих водних об'єктів, в які здійснюються скиди стічних вод.

У стічних та поверхневих водах вимірювали компонентний склад, токсичні властивості води визначали за допомогою методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів ракоподібних церіодафній. Рівні токсичності води оцінювали за шкалою згідно з [8].

Моделювання результатів біотестування за даними аналітичних досліджень здійснено на поверхневих і стічних водах енер-

гетичного, хімічного, нафтохімічного та гірничовидобувного виробництва та отримано такі первинні моделі, де Y – рівень токсичності стічних вод; X_n – вміст хімічних речовин, мг/дм³.

Для поверхневих і стічних вод підприємств енергетичного виробництва:

$$Y = 0,521 - 0,18 \cdot X_1 + 0,088 \cdot X_2 - 0,15 \cdot X_3 + 0,244 \cdot X_4 + 0,116 \cdot X_5 - 0,07 \cdot X_6 - 0,115 \cdot X_7 - 0,17 \cdot X_8 + 0,481 \cdot X_9 + 0,260 \cdot X_{10} + 0,175 \cdot X_{11} - 0,370 \cdot X_{12} - 0,40 \cdot X_{13} + 0,994 \cdot X_{14} + 0,177 \cdot X_{15} - 0,21 \cdot X_{16} \quad (1)$$

де: X_1 – сухий залишок; X_2 – сульфати; X_3 – хлориди; X_4 – азот амонійний; X_5 – нітриди; X_6 – нітрати; X_7 – завислі речовини; X_8 – ХСК; X_9 – фосфати; X_{10} – силікати; X_{11} – нафтопродукти; X_{12} – залізо загальне; X_{13} – мідь; X_{14} – кальцій; X_{15} – магній; X_{16} – СПАР;

Для поверхневих і стічних вод підприємств хімічного виробництва:

$$Y=0,95-0,28*X_1 + 0,224*X_2 + 0,063*X_3 + 0,06*X_4 + 0,054*X_5 + 0,16*X_6 - 0,13*X_7 - 0,1*X_8 + 0,261*X_9 + 0,009*X_{10} + 0,001*X_{11} - 0,32*X_{12} + 0,1*X_{13} + 0,01*X_{14} + 0,47*X_{15} + 0,073*X_{16} + 0,205*X_{17} + 1,13*X_{18}, \quad (2)$$

де: X_1 – сухий залишок; X_2 – хлориди; X_3 – сульфати; X_4 – азот амонійний; X_5 – нітриди; X_6 – нітрати; X_7 – фосфати; X_8 – завислі речовини; X_9 – ХСК; X_{10} – БСК₅; X_{11} – нафтопродукти; X_{12} – СПАР; X_{13} – мідь; X_{14} – цинк; X_{15} – нікель; X_{16} – алюміній; X_{17} – залізо загальне; X_{18} – хром⁶⁺;

Для поверхневих і стічних вод підприємств нафтахімічного виробництва:

$$Y=-1,073 + 1,84*X_1 - 0,8*X_2 + 0,709*X_3 - 0,04*X_4 + 0,15*X_5 - 0,19*X_6 + 0,273*X_7 + 0,037*X_8 + 0,213*X_9 - 0,35*X_{10} + 0,093*X_{11} + 0,615*X_{12} + 0,179*X_{13} - 0,22*X_{14}, \quad (3)$$

де: X_1 – завислі речовини; X_2 – сухий залишок; X_3 – хлориди; X_4 – сульфати; X_5 – азот амонійний; X_6 – нітрати; X_7 – нітриди; X_8 – фосфати; X_9 – ХСК; X_{10} – БСК₅; X_{11} – нафтопродукти; X_{12} – феноли; X_{13} – СПАР; X_{14} – алюміній;

Для поверхневих і стічних вод підприємств гірничовидобувного виробництва:

$$Y=0,28 + 0,246*X_1 + 0,15*X_2 - 0,11*X_3 - 0,11*X_4 + 0,104*X_5 + 0,01*X_6 - 0,08*X_7 - 0,05*X_8 - 0,14*X_9 + 0,464*X_{10} - 0,60*X_{11} - 0,05*X_{12}, \quad (4)$$

де: X_1 – мінералізація; X_2 – хлориди; X_3 – сульфати; X_4 – азот амонійний; X_5 – нітриди; X_6 – нітрати; X_7 – фосфати; X_8 – завислі речовини; X_9 – БСК₅; X_{10} – нафтопродукти; X_{11} – феноли; X_{12} – загальне залізо.

Математичні моделі з виключенням незначущих чинників, у порівнянні із первинними моделями, мають наступний вигляд:

$$Y=0,903+0,979*X_{13}, \quad (5)$$

$$Y=0,902-0,1*X_{12}+0,086*X_{17}+1,01*X_{18}, \quad (6)$$

$$Y=0,95-0,38*X_2+0,317*X_3+0,823*X_{12}, \quad (7)$$

$$Y=9,648+0,151*X_1+0,398*X_{10}-0,43*X_{11}, \quad (8)$$

Таким чином, найбільш значущими показниками, що корелюють з результатами біотестування стічних вод енергетичного є мідь (5), хімічного – СПАР, залізо загальне, хром⁶⁺ (6), нафтохімічного – сухий залишок, хлориди, феноли (7) та гірничовидобувного (8) виробництв є мінералізація, нафтопродукти і феноли (4).

Значення коефіцієнта множинної кореляції (R) між даними біотестування і результатами вимірювань фізико-хімічного складу поверхневих і стічних вод знаходилось у межах 0,935±0,05, коефіцієнт детермінації (R²) дорівнював 0,801±0,15 для всіх досліджуваних виробництв.

Перевірка рівнянь регресії на значущість за критерієм Фішера довела, що їх можна вважати адекватними і значними, оскільки у всіх випадках (F_p>F_т).

ВИСНОВКИ

Моделювання результатів біотестування за даними аналітичних досліджень здійснено на поверхневих і стічних водах енергетичного, хімічного, нафтохімічного та гірничовидобувного виробництв, що розташовані на території Дніпропетровської, Донецької, Миколаївської і Луганської областей.

За результатами моделювання зв'язку між даними біотестування і вимірювання фізико-хімічних показників поверхневих і стічних вод показано, що у кожному із ви-

падків набір значимих фізико-хімічних показників, які корелюють з даними біотестування, різний і залежить від компонентного складу стічних вод.

Наведені результати отримано вперше, вони ґрунтуються на використанні великої кількості експериментальних даних і мають важливе практичне значення, оскільки сприяють виявленню причин виникнення токсичних властивостей стічних вод для здійснення відповідних природоохоронних заходів щодо її усунення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левич А. П. Поиск целевых показателей качества для биоиндикаторов экологического состояния и факторов окружающей среды (на

примере водных объектов р. Дон) / А. П. Левич, Е. А. Забурдаева, В. Н. Максимов, Н. Г.

- Булгаков, С. В. Мамахин. // Водные ресурсы. – 2009. – Т. 36. – №6. – С. 730–742.
2. Конов В. В. Комплексная оценка качества сточных вод промышленных предприятий по результатам аналитического и токсикологического контроля / В.В. Конов, Г. П. Жариков, В. Н. Шишкин, М. М. Кузнецов. // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Материалы Второй науч.-практич. конференции. Том 1. – Ярославль: ВВО РЭА, 2002. – С.241-244
 3. Крайнюков О. М. Показник токсичності в системі моніторингу і оцінки якості води транскордонних річок / О.М. Крайнюков // Науковий вісник Чернівецького університету : збірник праць. Сер.: Географія. – 2012. –№1-2. – С. 614-615.
 4. Оценка гигиенической эффективности природоохранных мероприятий: методические рекомендации. / Минздрав РСФСР. – М., 1989. – 11с.
 5. Bulgakov N. G. A Method of Searching for Correlation Between Hydrobiological Indices and Abiotic Factors (Using Commercial Fish Catches and Productivity as Examples) / N. G. Bulgakov, V. G. Dubinina, A. P. Levich, A. T. Teriochin // Biology Bulletin of the Russian Academy of Science. – 1995. – V. 22. – № 2. – P. 184–190.
 6. Беднаржевский С. С. О корреляции информационных данных биотестирования и экоаналитического контроля окружающей среды в районах нефтедобычи / С. С. Беднаржевский, В. П. Голубятников, Е. С. Захариков и др.// Весник Новосибирского гос. ун-та:научный журнал. Сер.:Математика. Механика. Информатика. – 2007. – №1. – Т.7 – С.3-9.
 7. Крайнюков О.М. Регресійний аналіз залежності між результатами вимірювань компонентного складу і визначення рівнів токсичності води / О. М. Крайнюков // Вісник ХНУ. Сер.: Екологія. - №1004. – X. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – С.68-73.
 8. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. – К.: Мінекобезпеки України, 2000. – 28с.

Надійшла до редколегії 16.09.2013



УДК 911+504

Т. В. ЛАВРУТ, канд. геогр. наук, доц.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

м. Полтава, проспект Першотравневий, 24

lavrut_t_v@rambler.ru

ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У ВІЙСЬКАХ ЗВ'ЯЗКУ

Представлена структурно-логічна модель, що ілюструє вплив військової частини зв'язку на навколишнє природне середовище, для вирішення питання організації системи екологічного моніторингу у військах зв'язку, а також задачам, вирішення яких покладається на вказану систему.

Ключові слова: структурно-логічна модель, екологічний моніторинг, війська зв'язку

Lavrut T. V. TO QUESTION OF ORGANIZATION OF THE ECOLOGICAL MONITORING SYSTEM IN SIGNAL TROOPS

There are the structural and logical model that demonstrates the effect of the military connection to the surrounding natural environment, to address issues of organization of the system of environmental monitoring in the

Signal Troops and the aims directed on fulfilling these problems.

Key words : structural and logical model, the ecological monitoring system, Signal Troops

Лаврут Т. В. К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ВОЙСКАХ СВЯЗИ

Представлена структурно-логическая модель, которая демонстрирует влияние военной части связи на окружающее природную среду, для решения вопросов организации системы экологического мониторинга в войсках связи, а также задачам, решение которых возлагается на указанную систему.

Ключевые слова: система экологического мониторинга, войска связи

ВСТУП

Життя людини, розвиток майбутніх цивілізацій завжди залежали та залежать від природи. Майбутнє людства можливе лише за умови його сталого розвитку. Саме тому на сьогодні такої актуальності набули питання екологічної безпеки, які стосуються усіх галузей людської діяльності.

У зв'язку з цим у світі все більша увага приділяється комплексному вирішенню проблем забезпечення екологічної безпеки промислових, енергетичних, військових комплексів тощо. Актуальність проблеми забезпечення екологічної безпеки військової діяльності зумовлена наступними чинниками:

- принциповою неможливістю створення екологічно чистої зброї та військової техніки;
- наявністю у військах потужних екологічно небезпечних джерел;
- посиленою увагою міжнародного співтовариства, органів законодавчої та виконавчої влади до питань екологічної безпеки військової діяльності.

Враховуючи викладене вище, одним із методів контролю військової діяльності по-

винна бути система екологічного моніторингу військ. Наказом Міністра Оборони України № 171 від 04.07.95 введено в дію Положення про організацію екологічного забезпечення Збройних Сил України (ЗСУ). У відповідності до даного наказу одним із основних завдань служби екологічної безпеки ЗСУ є екологічний моніторинг ЗСУ в системі державного екологічного моніторингу [1, 2].

Питання проектування та управління системи моніторингу навколишнього середовища у Збройних Силах України розглядалися у роботах Романченка І. С., Збітнева А. І., Чумаченька С. М. [3, 4].

Наукові розробки авторів стосуються аналізу та узагальнення світового досвіду створення складних інформаційних систем, проектування бази даних для системи управління станом навколишнього природного середовища, загальних теоретичних питань створення системи екологічного моніторингу ЗСУ. Вказані роботи дають загальний підхід до питань організації екологічного моніторингу ЗСУ. Але для отримання реальних результатів необхідна декомпозиція системи, а саме урахування особливос-

тей військової діяльності окремих видів і родів військ, зокрема військ зв'язку. Тому, **метою статті** є розгляд особливостей орга-

нізації моніторингу повсякденної діяльності частин військ зв'язку.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Будь-яке військове формування та місце його функціонування у природному середовищі можна розглядати як специфічну екологічну систему, основними елементами якої є особовий склад, озброєння і військова техніка та навколишнє природне середовище районів дислокації.

Структурно-логічна модель, представлена на рис., ілюструє вплив військової частини (в/ч) зв'язку на навколишнє природне середовище. Як видно з моделі моніторинг ЗСУ є ключовою ланкою, яка контролює як вплив в/ч на навколишнє природне середовище, так і дієвість заходів захисту компонентів навколишнього середовища від результатів повсякденної діяльності військ.

Перспективна система екологічного моніторингу військ зв'язку (СЕМ ВЗ) повинна являти собою систему регламентованих спостережень за станом довкілля, природних ресурсів і джерел антропогенного впливу з запрограмованим просторовою, часовою і компонентною «дозволяючою здатністю». На неї пропонується покласти вирішення наступних задач:

- стеження та контроль за параметрами екологічного стану (ЕС) довкілля, а також об'єктами ВЗ, що впливають на формування екологічної обстановки (ЕО) в зонах розміщення та відповідальності військ зв'язку;
- оперативне встановлення фактів перевищення забруднення рівнів фонових значень;
- аналіз, оцінка і прогноз ЕО в зонах розміщення та відповідальності ВЗ;
- прогнозування та оцінка ступеня впливу ЕО на всі сфери бойової і повсякденної діяльності ВЗ, розробка рекомендацій по урахуванню екологічних факторів в практиці екологічного забезпечення ВЗ;
- забезпечення структур управління зацікавлених державних і військових організацій, командування та різних посадових осіб ВЗ даними про фактичний і прогнозуємий стан ЕО в зонах відповідальності, ступені її впливу на соціально-економічну, військову та інші види діяльності і рекоменда-

ції по урахуванню ЕО при плануванні і проведенні різних заходів;

- ідентифікація джерел забруднення довкілля та інших видів екологічного навантаження в зонах відповідальності;
- визначення обсягів викидів (рівнів випромінювання), що спричиняють забруднення довкілля;
- оперативне виявлення факторів аварій в районах контролю, моделювання, оцінка і прогнозування їх екологічних наслідків;
- інформування державних та військових органів управління, командування ВЗ про появу передумов до виникнення надзвичайних екологічних ситуацій в зонах відповідальності для завчасного прийняття заходів по недопусканню (зменшенню) можливих збитків, а також інформаційна підтримка оперативного управління діями екологічних формувань ВЗ і спеціально виділених сил по локалізації і ліквідації їх наслідків;
- організація взаємодії та інформаційно-технічної зв'язку з підрозділами, установами і системами контролю Міністерства оборони, інших міністерств та відомств, службами і системами спеціального і екологічного контролю інших видів військових сил;
- вивчення екологічної ситуації в зонах відповідальності, складання і уточнення режимних еколого-кліматичних описів і карт;
- удосконалення нормативно-правової бази екологічного забезпечення ВЗ;
- накопичення, систематизація, зберігання та відображення статистичної інформації у вигляді спеціалізованих банків даних про реальний і потенційно можливий екологічний стан, стан природних ресурсів, про джерела екологічного навантаження в зонах відповідальності, сили та засоби екологічного забезпечення ВЗ;
- збір, накопичення, архівація і відображення інформації про небезпечні і дуже небезпечні геофізичні (гідрометеорологічні) процеси та явища в районах, що можуть спричинити несприятливі екологічні наслідки;

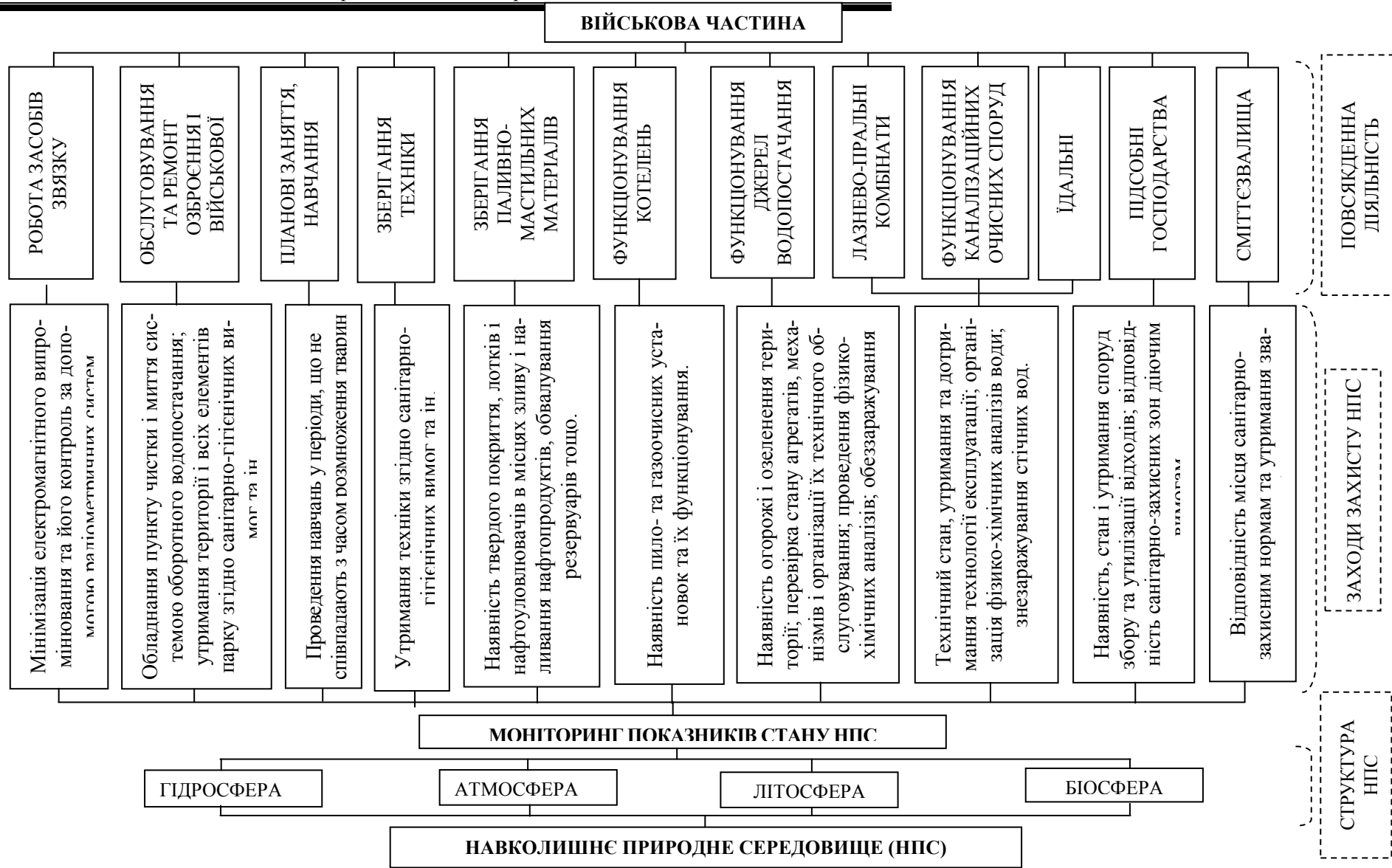


Рис. – Структурно-логічна модель впливу військової частини зв'язку на навколишнє природне середовище (НПС) та заходи його захисту.

- інформаційна підтримка проведення екологічної експертизи планів бойової підготовки ВЗ, проведення різних заходів, проектів розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів ВЗ;

- інформаційно-довідкове обслуговування центрального апарата ВЗ і його територіальних структур щодо питань екологічного забезпечення;

- виконання навчальних функцій з питань екологічного забезпечення.

Однією з умов ефективного функціонування СЕМ ВЗ є інтегрованість її до багаторівневої ієрархічної структури військ зв'язку. Результати екологічного моніторингу залежно від важливості можуть бути представлені від-

повідними категоріями інформації:

- негайна (оповіщення про аварії, які призводять до негативних екологічних наслідків, або до надзвичайних екологічних ситуацій);

- термінова (оповіщення про загрозу можливого різкого погіршення екологічної ситуації з пропозиціями для прийняття завчасних заходів);

- планова (періодична системна звітність, доповіді з питань екологічного забезпечення);

- за запитом (дані про екологічну ситуацію, проведення природоохоронних заходів тощо).

ВИСНОВКИ

Впровадження у життя СЕМ ВЗ дозволить контролювати вплив на довкілля, прогнозувати зміни параметрів навколишнього середовища та гармонізувати взаємодію ЗСУ і природи.

Перспективними напрямками досліджень

у даній сфері вбачаємо розробку алгоритмів функціонування, створення баз даних та програмного забезпечення систем екологічного моніторингу для окремих родів військ та в цілому для ЗСУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоздат, 2010. – 313 с.
2. Напрямки вдосконалення природоохоронної діяльності у Збройних Силах України / За редакцією О. І. Лисенка, С. М. Чумаченка, Ю. І. Ситника. – К.: ННДЦ ОТ і ВБ України, 2006. – 424 с.
3. Романченко І. С. Проектування бази даних для системи моніторингу навколишнього середовища в Збройних Силах України. / І. С. Ро-

- манченко, А. І. Сбітнєв, С. М. Чумаченко// Наука і оборона. – №1, 2004. – С.47-53.
4. Романченко І. С. Створення системи керування станом навколишнього природного середовища у Збройних Силах України. / І. С. Романченко, А. І. Сбітнєв// Наука і оборона. – №1. – 2008. – С.38-43.

Надійшла до редколегії 18.09.2013



УДК 504+712+911.5

Н. В. МАКСИМЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **Р. О. КВАРТЕНКО**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 6
nadezdav08@mail.ru

ЛАНДШАФТНЕ ПІДГРУНТЯ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ І ЛОКАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На основі аналізу статистичних і картографічних матеріалів з історії формування природно-заповідного фонду Харківської області, визначено основні тенденції та перспективи розвитку регіональної екологічної мережі області. Запропоновано виділяти екологічні коридори міждержавного, національного, регіонального та локального рівнів. Обґрунтовано доцільність виділення екологічних коридорів локального рівня на ландшафтній основі. На прикладі Чугуївського району Харківської області розроблено принцип удосконалення екологічної мережі адміністративного району.

Ключові слова: ландшафт, екологічна мережа, природно-заповідний фонд, ландшафтне планування, екологічний коридор

Максименко Н. В., Квартенко Р. А. ЛАНДШАФТНЫЕ КРИТЕРИИ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ И ЛОКАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

На основе анализа статистических и картографических материалов по истории формирования природно-заповедного фонда Харьковской области, определены основные тенденции и перспективы развития региональной экологической сети области. Предложено выделять экологические коридоры межгосударственного, национального, регионального и локального уровней. Обоснована целесообразность выделения экологических коридоров локального уровня на ландшафтной основе. На примере Чугуевского района Харьковской области разработан принцип усовершенствования экологической сети административного района.

Ключевые слова: ландшафт, экологическая сеть, природно-заповедный фонд, ландшафтное планирование, экологический коридор

Maksymenko N. V., Kvartenko R. O. LANDSCAPE CRITERIA IN REGIONAL AND LOCAL ECOLOGICAL NETWORK OF KHARKOV REGION'S DEVELOPMENT PROSPECTS

Based on the analysis of statistical and cartographic materials on history of the natural-protected fund of the Kharkov area basic tendencies and development prospects of regional ecological network of the area have been determined. It is suggested to select the ecological corridors at the intergovernmental, national, regional and local levels. Expedience to select ecological corridors at the local level is grounded on landscape basis. On the example of the Chuguev district of Kharkiv region the ecological network principle of administrative district's improvement has been developed.

Keywords: landscape, ecological network, natural-protected fund, landscape planning, ecological corridor

ВСТУП

Постановка проблеми. Основною метою Програми формування національної екологічної мережі є збільшення площі земель країни з природними ландшафтами до рівня, достатнього для збереження їх різноманіття, близького до притаманного їм природного стану, та формування територіально єдиної системи, побудованої відповідно до забезпечення можливості природних шляхів міграції та поширення видів рослин і тварин, яка б забезпечувала збереження

природних екосистем, видів рослинного і тваринного світу та їх популяцій. При цьому національна екологічна мережа має відповідати вимогам щодо її функціонування у Всеєвропейській екологічній мережі та виконувати провідні функції щодо збереження біологічного різноманіття. Крім того Програма має сприяти збалансованому й невиснажливому використанню біологічних ресурсів у господарській діяльності [4].

Програмою визначено такі основні завдання у сфері формування національної екологічної мережі:

- визначення просторової структури екологічної мережі для систематизації та визначення шляхів об'єднання природних середовищ існування популяцій видів дикої флори та фауни в територіально цілісний комплекс;

- визначення площі окремих елементів екологічної мережі для забезпечення сприятливих умов існування, вільного розселення та міграції видів рослин і тварин;

- обґрунтування та опрацювання організаційних, економічних, науково-практичних та інших заходів щодо забезпечення процесу формування й захисту екологічної мережі;

- визначення ділянок для формування складових елементів національної екологічної мережі – природних регіонів, природних коридорів загальнодержавного значення, їх місця в структурі земельних угідь;

- оптимізація площі, структури, стану елементів екологічної мережі, підвищення статусу їх охорони;

- резервування та подальше надання статусу заповідних територій, багатим на біорізноманіття, особливо стародавнім природним угрупованням, прирусовим, гірським і байрачним лісам, цілинним землям, типовим та унікальним екосистемам і ландшафтам, середовищам існування рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тварин і рослин, геологічним утворенням, еталонним типам ґрунтів тощо;

- узгодження питань, пов'язаних із транскордонним поєднанням елементів екологічних мереж суміжних країн з елементами національної екологічної мережі, для розбудови Всеєвропейської екологічної мережі;

- інформування населення про роль екологічної мережі в дотриманні екологічної рівноваги в регіонах, участь місцевих органів виконавчої влади та населення в збереженні ландшафтного різноманіття [5];

Національна екологічна мережа, у свою чергу, є складовою формування Всеєвропейської екологічної мережі як єдиної просторової (континентальної) системи територій країн Європи з природним або частково зміненим станом ландшафту.

Формування екологічної мережі передбачає зміни в структурі земельного фонду країни через віднесення (на підставі обґрунтування екологічної необхідності (безпе-

ки) та економічної доцільності) частини земель господарського використання до категорій, що підлягають особливій охороні з відновленням притаманного їм різноманіття природних ландшафтів. Це фактично загальнодержавний механізм досягнення гармонізаційного співіснування суспільства і природи в її територіальному і біотичному різноманітті [6].

Процес формування національної екологічної мережі полягає в збереженні, розширенні, відновленні та охороні єдиної системи територій із природним станом ландшафту та інших природних комплексів і унікальних територій, у створенні на їх основі природних об'єктів, які підлягають особливій охороні, що сприяє зменшенню, запобіганню та ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності людей на навколишнє природне середовище, збереженню природних ресурсів, генетичного фонду живої природи і досягненню етноландшафтної рівноваги.

Такий процес здійснюється на підставі Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки, прийнятої постановою Верховної Ради України і введеної в дію відповідним законом України від 21 вересня 2000 р. № 1989-III [4].

У Харківській області єдина територіальна система природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, досі остаточно не сформована. Типи територій, які є складовими частинами цієї системи, поки що розвиваються кожна окремо. Природно-заповідний фонд займає площу – 52943.97 га, курортні та лікувально-оздоровчі території – 1200.0 га, рекреаційного призначення – 4400.0 га, водно-болотні угіддя – 68550.0 га, полезахисні та інші захисні насадження – 103015.0 га.

Таким чином, загальна площа типів територій та об'єктів, які повинні складати єдину територіальну систему природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні в області, становить 230108,97 га. Площа екологічної мережі остаточно ще не підрахована, тому що вона поки що знаходиться в стадії проектно-розробки. У зв'язку з цим метою роботи є обґрунтування шляхів створення ієрархічної просторової структури регіо-

нальної екологічної мережі в Харківській області на ландшафтному підґрунті.

Задачами, що дозволять досягти мети визначено:

- на основі ретроспективного аналізу історії формування природно-заповідного фонду Харківщини, визначити сучасну його структуру і місце в екологічній мережі області;

- на конкретних прикладах розробити принциповий перспективний підхід до розбудови регіональної екологічної мережі Харківщини.

Методичним арсеналом дослідження є історико - географічні, картографічні, статистичні і аналітичні методи.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Внаслідок розвитку промисловості і надмірної розораності земель значно погіршилися умови забезпеченості територіальної єдності природних ландшафтів. Саме тому для збереження екологічної рівноваги у різних сегментах ПЗФ області і забезпечення єдності їх функціонування конче необхідно створити регіональну екологічну мережу з поміркованою ієрархічною будовою.

Екологічна мережа – нова форма охорони природи, яка дозволяє врахувати потребу як дикої природи, так і людського суспільства, є важливим механізмом забезпечення збереження біорізноманіття та повноцінного і сталого розвитку регіонів, створюється шляхом об'єднання об'єктів природно-заповідного фонду та інших особливо цінних територій для збереження і відновлення якості навколишнього середовища. Вона є першою активною формою охорони природи, головною метою якої є відновлення природної територіальної і функціональної цілісності екосистем у поєднанні із збалансованим їх використанням [22].

Програма формування національної екологічної мережі в Харківській області на 2002 - 2015 роки затверджена рішенням обласної ради від 21 травня 2002 року (II сесія XXIV скликання) яка розроблена в контексті вимог щодо подальшого опрацювання Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000 – 2015 роки як єдиної просторової системи території України з природним або частково зміненим станом ландшафту і є комплексом взаємоузгоджених заходів збереження біорізноманіття, стабілізація екологічної рівноваги, підвищення продуктивності ландшафтів, покращення стану довкілля, перехід до збалансованого сталого розвитку даного регіону.

Формування екологічної мережі передбачає зміни в структурі земельного фонду

країни через віднесення (на підставі обґрунтування екологічної необхідності (безпеки) та економічної доцільності) частини земель господарського використання до категорій, що підлягають особливій охороні з відновленням притаманного їм різноманіття природних ландшафтів. Це фактично загальнодержавний механізм досягнення гармонійного співіснування суспільства і природи в її територіальному і біотичному різноманітті [23].

Екологічна мережа на території Харківської області має відповідати вимогам щодо її функціонування у Всеєвропейській екологічній мережі та виконувати провідні функції щодо збереження біологічного різноманіття [24]. Сучасний стан природних ландшафтів Харківщини лише частково відповідає критеріям віднесення їх до національної екологічної мережі України [23]. Проблемами розвитку екомережі області є те, що більша частина перспективних її територій знаходиться на землях сільськогосподарського призначення, які розподілені між пайщиками земельних ділянок.

Отже, на сьогоднішній день, вирішення питання щодо збереження цінних природних комплексів можливе тільки за допомоги прискорення процесу формування екологічної мережі області. Тому, створення екологічної мережі в Харківській області є певним кроком у збереженні цінних природних комплексів.

У той же час, природно-заповідний фонд Харківської області складає лише 23% від загальної площі всіх типів територій цієї системи, але займає в ній особливе місце, бо є своєрідним стрижнем єдиної територіальної системи. Це провідне значення природно-заповідного фонду пов'язане з тим, що він бере під охорону найбільш унікальні, визначні та цінні природні комплекси, які мають ключове значення щодо під-

тримки загального екологічного балансу в області.

Формування ПЗФ Харківської області почалось досить давно, але документально першим об'єктом, що формально в 1960 році увійшов до його складу був парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Шарівський». Потім до нього приєдналися у 1972 році ще два об'єкти «Померки» і «Сокольники».

Наступні 2 об'єкти увійшли до ПЗФ у 1977 р. Таким чином, на початок 1984 року ПЗФ нашої області складався з 5 об'єктів. Лише у 1984 році відбулось суттєве зростання кількості заповідних територій (рис.1). Окрім цього року слід відмітити ще 1993, 1998, 2001 та 2010 роки, коли до ПЗФ щорічно приєднувалось більше десятка об'єктів.

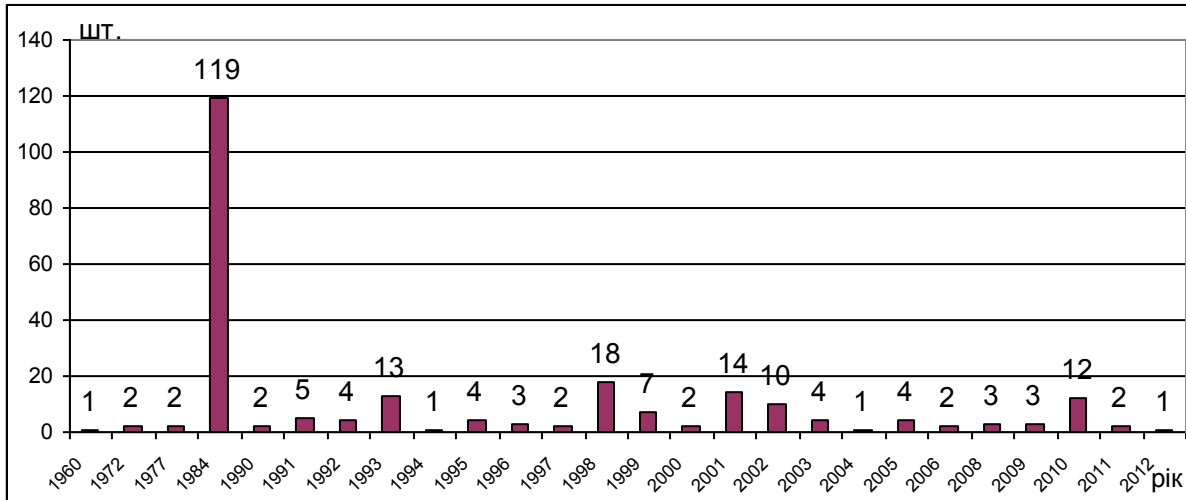


Рис.1 – Динаміка поповнення складу ПЗФ Харківської області

Більш наочне відображення сучасного зростання кількості об'єктів ПЗФ у Харківській області дає діаграма (рис. 2), де видно, що за останні 10 років відбувалось поступове зростання кількості заповідних територій.

Станом на 01.01.2012 природно-заповідний фонд області налічує 241 територію

і об'єкт загальною площею 72858,11 га, в тому числі 13 об'єктів загальнодержавного значення площею 23984,6 га, відсоток заповідності становить 2,3% від загальної площі області (в 2010 році відсоток заповідності по області складав 1,8%) [1].



Рис. 2 – Зміна кількості об'єктів ПЗФ у Харківській області за 10-річчя

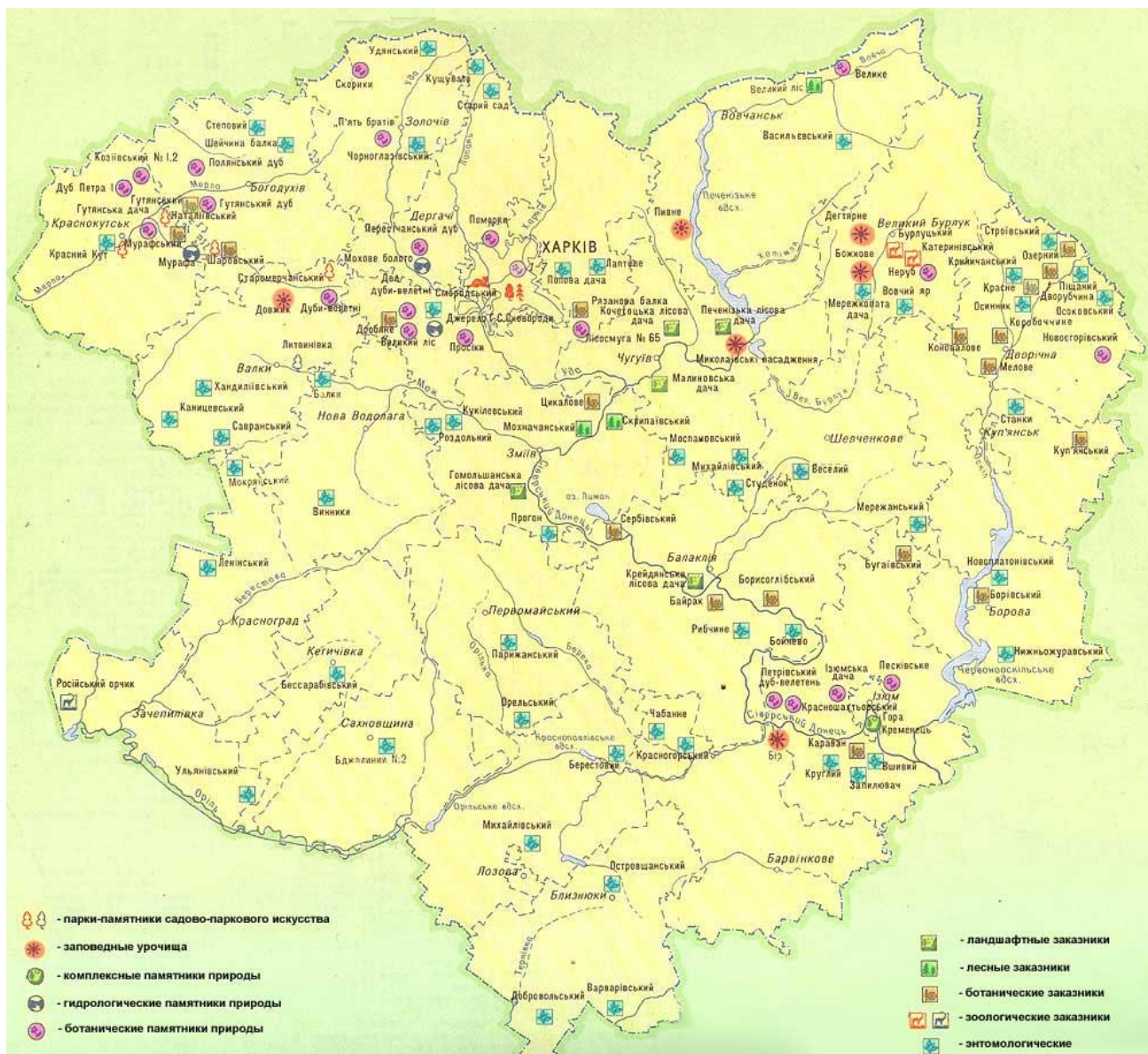


Рис. 3 – Природно-заповідний фонд Харківської області станом на 1991 р.[1]

Аналіз картографічних матеріалів різних років дозволив простежити склад ПЗФ станом на 1991 і 2000 роки (рис. 3 і 4). На першій представлено 126 об'єктів ПЗФ, а на другій – вже 159 об'єктів ПЗФ.

Сучасний склад екологічної мережі показаний на карті (рис. 5), на якій окрім ви-

ділених територій показані і природні коридори різного рівня, які проходять через нашу область, виділені згідно Загальнодержавної програми формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки.

Таблиця

Частка природно-заповідного фонду від загальної площі Харківської області

рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
%	1,8	1,8	1,83	1,85	2,1	2,3	2,35

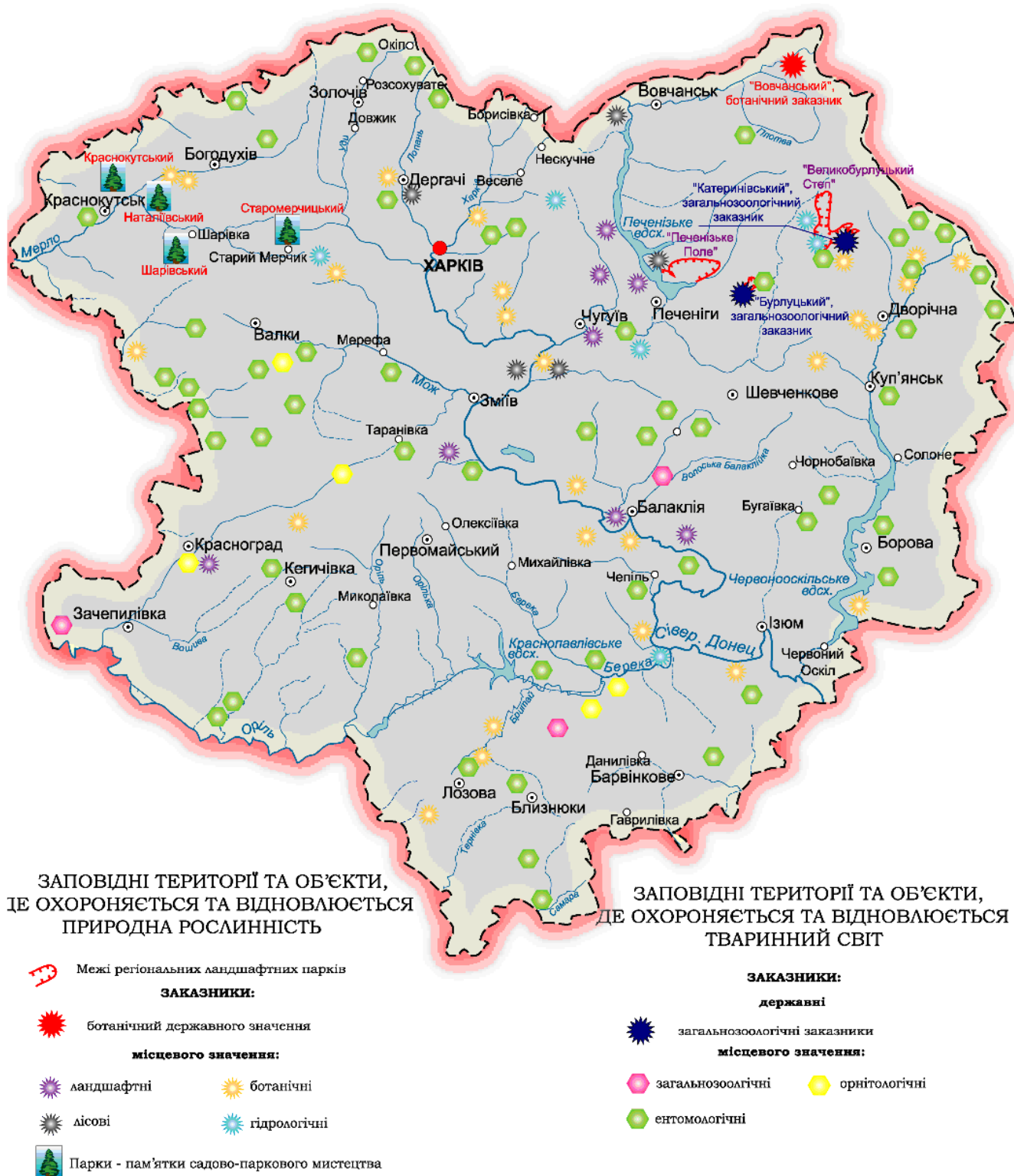


Рис. 4 – Природно-заповідний фонд Харківської області станом на 2000 р. []

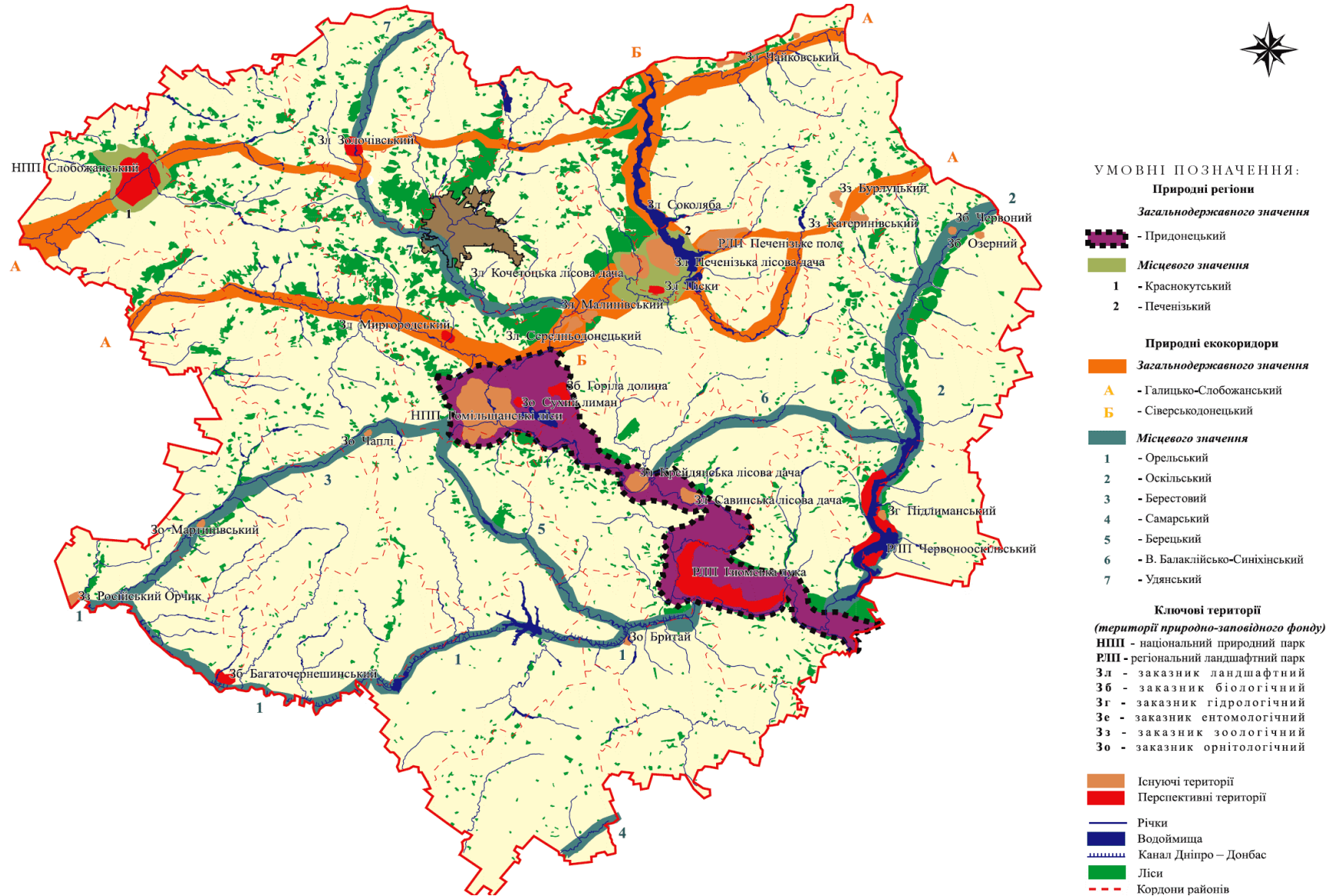


Рис. 5 – Екологічна мережа Харківської області []

Зміна площі ПЗФ Харківської області за останні 7 років показана на діаграмі (рис.6). Цікаво відзначити, що зараз процес формування екомережі перейшов у якісно

нову форму – від накопичення кількості об'єктів до розширення площі заповідання. Лише за розглянутий період площа зроста майже на 33 %.

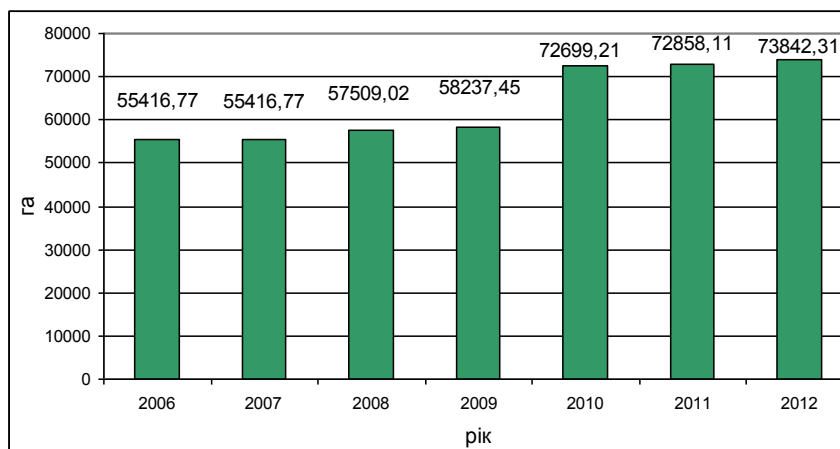


Рис. 6 – Зміна площі ПЗФ з 2006 р. по 2012 р.

Аналіз розподілу заповідних об'єктів по районах області показаний на рис. 7. За кількістю об'єктів ПЗФ, які сконцентровані на територіях адміністративних районів перше місце посідає Краснокутський район (17 об'єктів), Дворічанський та Харківський райони (по 15 об'єктів) маючи при цьому зовсім різні загальні площі (Дворічанський

район на більш ніж на 30 тис. га менший ніж Харківський). По 14 об'єктів природно-заповідного фонду мають Балаклійський та Валківський райони (хоча Балаклійський р-н більший майже на 100 тис. га). Великобурлуцький та Зміївський райони мають по 13 та 12 об'єктів відповідно.

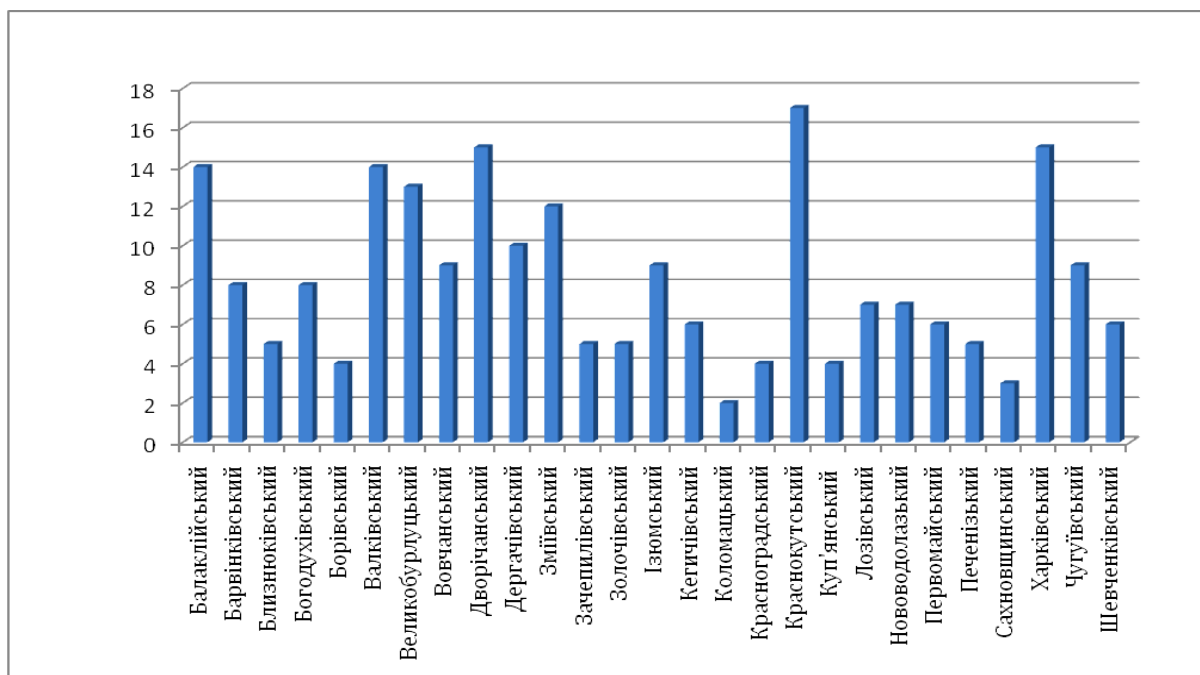


Рис. 7 – Розподіл об'єктів ПЗФ по адміністративних районах Харківської області, шт.

У той же час, велика кількість не завжди відповідає великій площі. Найбільший відсоток площі району, відведеної під заповідання мають: Печенізький – 23,9% , Первомайський - 11,9 %, Зміївський - 8,46 %, Краснокутський р-н - 6,2 %). Але є такі райони, де відсоток заповідності складає менше 0,1%. Наприклад: Борівський р-н (0,08 %), Лозівський р-н (0,08 %), Золочівський р-н (0,05 %). Для таких районів пріоритетним питанням є збереження біо- та ландшафтного різноманіття і розширення площі заповідних територій.

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. 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 геог-

рафічний 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 і неперервний характер [16].

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 характеризуватись 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 []. На рисунку 5 вони мають назву «загальнодержавного значення».

Регіональний рівень екологічних коридорів знайшов своє відображення у Програмі формування національної екологічної мережі в Харківській області. На рисунку 5 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.

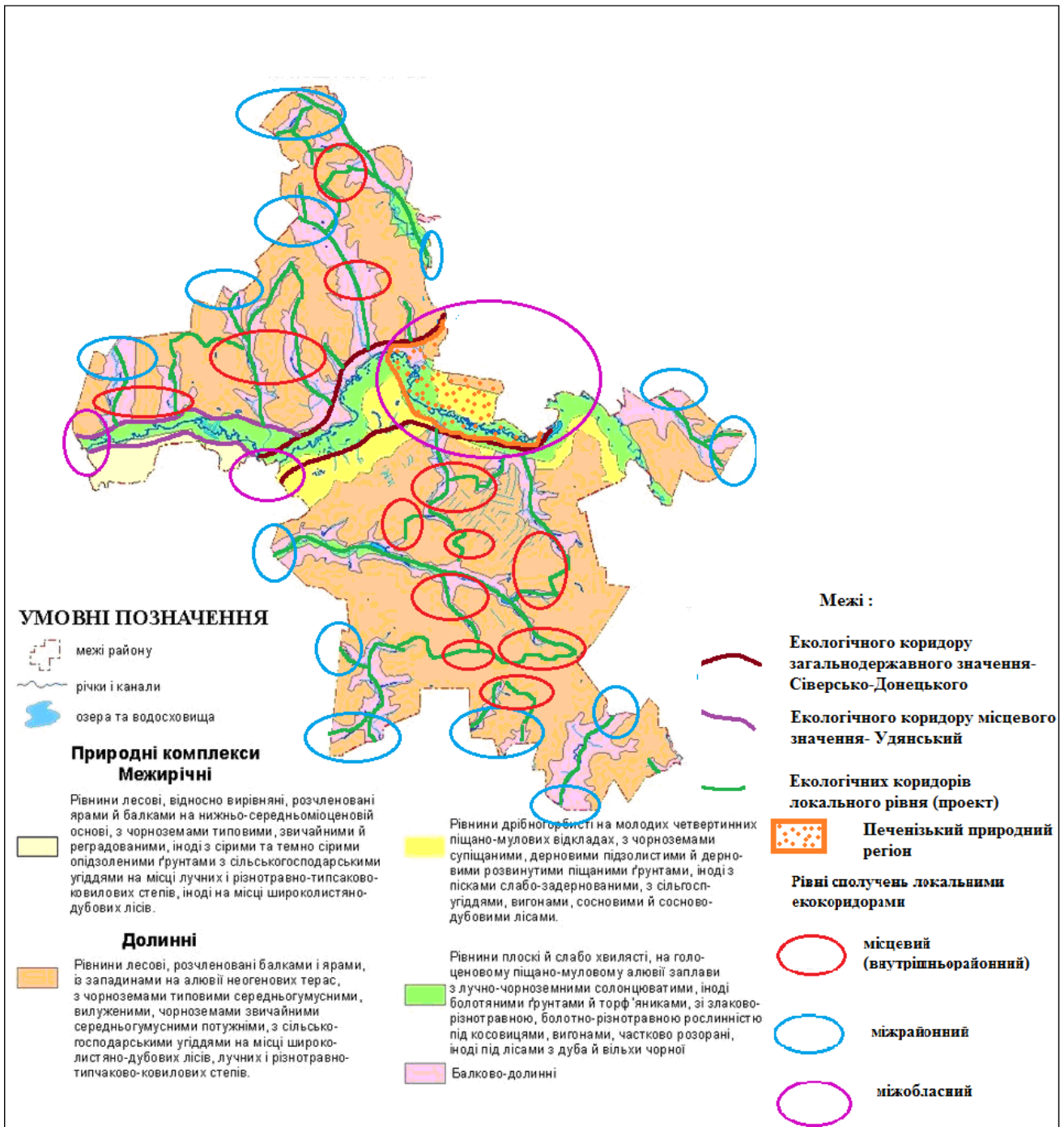


Рис. 8 – Існуюча і прогнозна екологічна мережа Чугуївського району Харківської області, розроблена на ландшафтному підґрунті

ВИСНОВКИ

Головною ідеєю ландшафтного підходу до виділення екологічних коридорів різного ієрархічного рівня є те, що саме ландшафт, маючи фрактальну природу сво-

єї будови, дозволяє застосувати єдиний принцип розбудови екологічної мережі будь-якого рівня.

Окрім того, ландшафтне підгрунття виділення екологічних коридорів локального рівня дозволить успішно сполучати їх з локальними коридорами суміжних територій. Для візуалізації такого підходу до виділення екологічних коридорів створена карта (рис.8), на якій на прикладі адміністративного району показана екологічна мережа з виділенням екологічних коридорів різного ієрархічного рівня.

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, на наш погляд, 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 на 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.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атлас Харьковской области. [редколегия: И. И. Залюбовский, И. Ю. Левицкий, Н. А. Гвоздь и др.] – Главное управление геодезии, картографии и кадастра при Кабинете Министров Украины К.: Укргеодезкартография, 1993. – 45с.
2. Екологічний атлас Харківської області. Х: МОНОАП – Майдан, 2001. – 80 с.
3. Екологічний атлас Харківської області / Є. Л.Макаровський, О. В. Соловійов, Г.Д. Коваленко та ін – Х.: УкрНДІЕП 2005. – 80 с.
4. Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки /Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, N 47, ст.405.
5. Закон України «Про екологічну мережу України». – Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2004. – № 45.
6. Формування регіональних схем екомережі (методичні рекомендації). /За ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко – К: Фітосоціоцентр, 2004. – 71 с.
7. Закон України «Про природно-заповідний фонд України», за станом на 1.01.1992 р. / Верховна Рада України – Відомості Верховної Ради України, 1992р., № 34. – ст. 502.
8. Квартенко Р.О., Максименко Н.В. Фрактальність стратегічних задач сучасного етапу формування національної екологічної мережі в Харківській області / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 13. – С.42-45.
9. 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.
10. Ландшафтне планирование с элементами инженерной биологии. // [А. В. Дроздов, Н. А. Алексеенко, А. Н. Антипов и др.] – М.: Т-во науч. изданий КМК. 2006. – 239 с.
11. Максименко Н.В., Квартенко Р.О. Ландшафтно-екологічне планування як засіб створення екологічного каркасу території Харківської області. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2 – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2012. – С.66-70.
12. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Харківській області. – Х. : 2012. – 237 с.
13. Програма формування національної екологічної мережі в Харківській області на 2002-2015 р. від 21 травня 2002 р. (II сесія XXIV скликання) – 35с.
14. Реймерс Н. Ф. Особо охраняемые природные территории. / Н. Ф.Реймерс, Штильмарк Ф. Р. – М. : Наука, 1978.
15. Фондові матеріали Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Харківській області. – 2012.

Надійшла до редколегії 21.08.2012



УДК 911:504.03:504.054

Н. Л. РИЧАК, канд. геогр. наук, **А. М. СВИСТУНОВА**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 6
rychak@ukr.net*

ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УРБОСИСТЕМИ МЕТОДОМ ЛІХЕНО-ІНДИКАЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ ДЗЕРЖИНСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА ХАРКОВА)

Дана оцінка якості приземного шару атмосферного повітря в урбосистемі на основі експериментальних результатів, отриманих методом ліхеноіндикації. Обґрунтовано вибір лишайників, як індикатору стану атмосферного забруднення. Хімічний аналіз лишайників та ґрунтів виконано за допомогою атомно-абсорбційної спектроскопії. Запропоновано серію карт якості приземного шару атмосферного повітря у м. Харкові.

Ключові слова: ліхеноіндикація, лишайники, приземний шар, атмосферне повітря, урбосистема

Рычак Н. Л., Свистунова А. М. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА УРБОСИСТЕМЫ МЕТОДОМ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ДЗЕРЖИНСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ХАРЬКОВА)

Дана оценка качества приземного слоя атмосферного воздуха в урбосистеме на основе экспериментальных результатов, полученных методом лишеноиндикации. Обосновано выбор лишайников, как индикатора состояния атмосферного загрязнения. Химический анализ лишайников и почв выполнен с помощью атомно-абсорбционной спектроскопии. Предложено серию карт качества приземного слоя атмосферного воздуха в г. Харькове.

Ключевые слова: лишеноиндикация, лишайники, приземный слой, атмосферный воздух, урбосистема

Rychak N.L., Svistunova A.M. URBANSYSTEM AIR QUALITY ASSESSMENT BY LIQUENOINDICATION METHOD (ILLUSTRATED DZERZHINSKY DISTRICT OF KHARKOV)

The quality evaluation of the atmospheric air in urbosystem based on the results was obtained by liquenoindication method. Justified the choice of lichens, as an indicators of air pollution. Chemical analysis of lichens and soils were researched by atomic absorption spectrometry. Propose surface air quality maps series to the city Kharkiv.

Keywords: liquenoindication, lichens, surface air, urban ecosystem

ВСТУП

Постановка проблеми. Один із перспективних та економічно-доцільних методів екологічного моніторингу – біоіндикація, що включає велику кількість аспектів, пов'язаних із використанням біологічних об'єктів для індикації впливу антропогенного навантаження на стан довкілля. Як відомо, організми біоіндикатори мають бути нечутливими і дуже стійкими до забруднення шкідливими речовинами. Необхідно, щоб у них був тривалий життєвий цикл. Такі організми мають бути широко поширеними на планеті, кожен пристосований до певного ареалу. Серед організмів, що відповідають вище згаданим умовам – лишайники [3].

Одним з показників забруднення атмосфери газами і пилом є скупчення важких

металів у ґрунтах і рослинах. При вивченні екологічного стану рослинного покриву в межах міста досить перспективний ліхеноіндикаційний метод, при якому біоіндикаторами забруднення природного середовища є лишайники. Ці організми безпосередньо залежать від стану повітряного середовища, тому що всі елементи для своєї життєдіяльності (воду, мінеральні речовини) вони дістають із повітря. Крім того, лишайники, на відміну від інших рослин, характеризуються великою стійкістю до таких факторів, як високі і низькі температури, відсутність води, короткий вегетаційний період. Для лишайників характерне широке розповсюдження і довга тривалість життя. Особливості будови лишайників і процеси їх життєдіяльності відзначаються підвищеною чутливістю до різних забруднювачів повітря.

Лишайники дуже чутливі до низьких рівнів багатьох забруднювачів атмосфери [1].

Мета роботи – визначити за допомогою лишайників стан атмосферного повітря у приземному шарі атмосфери.

Об'єкт дослідження: аеротехногенне забруднення зелених зон Дзержинського району міста Харкова.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методи дослідження передбачали проведення польових дослідів за існуючими методиками, експериментальні – хімічні аналізи лишайників та ґрунтів, що досліджувалися за допомогою атомно-абсорбційної спектрометрії, традиційні методи дослідження: статистичний, картографічний, лабораторно-хімічний.

Методи ліхеноіндикації, засновані на вивченні змін структури лишайникових співтовариств і складу ліхенобіоти, за впливом забруднення можуть бути розділені на наступні групи:

1. Аналіз історичних даних, заснований на порівнянні результатів нинішніх спостережень за видами лишайників і попередніх спостережень у тому ж місці.

2. Зміна структури лишайникових співтовариств біля джерела забруднення.

3. Зонування території, ґрунтоване на зміні кількості та чисельності видів. У містах розрізняють так звані «зони лишайників»:

Предмет дослідження: діагностика аеротехногенного забруднення екосистем на основі специфічних реакцій індикаторних видів лишайників. Серед реакцій розглядаються вміст важких металів у лишайниках і ступінь покриття лишайником деревини.

а) лишайникову «пустелю» (центр міста із сильно забрудненим повітрям – лишайники майже відсутні), вміст двооксиду сульфуру складає $0,3 \text{ мг/м}^3$ повітря ;

б) зону «змагання» (частина міста із помірною забрудненістю повітря - флора лишайників бідна, види характеризуються пониженою життєздатністю), вміст двооксиду сульфуру в межах $0,05 - 0,2 \text{ мг/м}^3$ повітря, на стовбурах дерев присутні види лишайників, що стійкі до забруднювача – ксанторія, фісція тощо;

в) «нормальну» зону (периферійні райони міста, де зустрічається багато видів лишайників), вміст двооксиду сульфуру нижче $0,05 \text{ мг/м}^3$ повітря, на стовбурах зустрічаються види лишайників, що переважають у природних угрупованнях – паргелія, алекторія та інші.

4. Трансплантація лишайників – перенесення організму із його місця проживання у місце, де він необхідний для моніторингу забруднення стану навколишнього природного середовища [3].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лишайники, як індикатор стану атмосферного забруднення. Лишайники, Lichenophyta (лат. *lichenes* – лишайники) – своєрідна група нижчих рослин (на думку деяких учених – відділ царства грибів) з унікальною (дуалістичною) будовою слані, до складу якої входять грибний (мікобіонт) і водоростевий (фікобіонт) компоненти. Лишайники – це цілісний організм, який має особливості, відмінні від аналогічних ознак у вільно існуючих грибів і водоростей. За зовнішньою будовою слані виділяють три морфологічних групи лишайників: накипні – слань повністю або частково занурена у субстрат і має вигляд суцільних або лускатих кірок, бородавок, зерняток (напр. *Lecanora dispersa*, *Verrucaria muralis*); листоваті – слань у вигляді гори-

зонтально розпростертих на субстраті, розчленованих пластинок (напр. *Xanthoria parietina*, *Parmelia sulcata*, *Peltigera canina*); куцисті – слань у вигляді прямостоячих або звислих кущиків (напр. *Usnea hirta*, *Cladonia rangiferina*). Слань лишайників має різноманітне забарвлення за рахунок наявності пігментів п'яти основних кольорових груп: зелені, блакитні, фіолетові, червоні, коричневі [3].

На основі структурно-функціональних особливостей та характеру процесів життєдіяльності лишайників базований метод ліхеноіндикації стану повітряного середовища [5]. Лишайники реагують на забруднення не так як вищі рослини. Довготривала дія низьких концентрацій забруднюючих речовин викликає пошкодження талому

лишайника, що не зникають аж до цілковитого його відмирання. Це пов'язано з тим, що лишайники відновлюються дуже повільно, тоді як уражені тканини вищих рослин регенеруються порівняно швидко. Низька чутливість лишайника обумовлена безперешкодним проникненням разом із опадами не лише мінеральних, а й шкідливих токсичних речовин [3].

Найбільш чутливими до дії поллютантів є лишайники кущуватої форми, що пов'язано із найбільшою по відношенню до маси площею талому. Після кущуватої за мірою збільшення стійкості до забруднення йдуть листяні форми. Найбільш стійкими прийнято вважати накипні лишайники, талом яких занурений в субстрат або має вигляд слабкої, ледь помітної шкірки [4]. Вище згадуване пристосування дозволяє лишайнику бути більш стійким до дії шкідливих речовин, що із порівняно меншою швидкістю проникають у талом. Це зумовлює збільшення його життєвого циклу.

Серед еколого – субстратних груп лишайників з метою оцінки стану повітряного середовища найкраще використовувати епіфітів.

На лишайники згубно діють речовини, що збільшують кислотність таломів і прискорюють окисні процеси. До таких речовин належать: двоокис сульфуру (SO_2), фторо – (HF) і хлорогідроген (HCl). Стійкість лишайників до дії забруднення обумовлено ще рядом особливостей. Так, вологий талом страждає від забруднення більше, ніж порівняно сухіший.

Найбільш вразливі вони до дії SO_2 , продукту згорання будь-якого сульфуровмісного палива [5]. Проте, відносно нешкідливі для них токсичні для інших рослинних організмів важкі метали, здатні накопичуватися в таломі у значних кількостях без змін фізіологічного гомеостазу за рахунок їх позаклітинного розміщення [3].

Особливості накопичення антропогенних поллютантів у лишайниках та їх вміст у ґрунті. На першому етапі дослідження відібрано чотири проби лишайників і ґрунту у центральній частині м. Харкова на вміст таких важких металів, як залізо, марганець, цинк, мідь, нікель, свинець, кобальт, хром, кадмій та алюмінію (протоколи № 128, 129, 132, 127, 130, 131, 134, 133). Перша проба була відібрана у Саду імені Тараса

Шевченка, а саме у його центральній частині, друга проба – парк імені М. О. Горького біля узбіччя проїжджої частини (вул. Сумська), третя – Ботанічний Сад ХНУ імені В.Н. Каразіна (Шатилівське джерело), четверта – Ботанічний Сад узбіччя проїжджої частини (вул. Отакара Яроша) [6].

Під час відбору проб біля Ботанічного Саду (Шатилівське джерело) на території проводились будівельні роботи [4]. Під час проведення робіт Шатилівське джерело не було зачинене, а працювало і на його території, навіть, біля будівництва відпочивала значна кількість людей разом з маленькими дітьми. Інша група людей робили фізичне навантаження і загартовувалися у воді з Шатилівського джерела.

Результати аналізу показали, що у дослідженні проб ґрунту та лишайників м. Харків (Сад ім. Шевченка) переважає вміст таких важких металів, як марганець, залізо, цинк і алюміній, найбільший вміст – марганцю, найменший – кадмію. Дослідження проб ґрунту та лишайників м. Харків (Парк ім. Горького) – переважає вміст таких важких металів, як цинк, марганець, залізо і алюміній, найбільший вміст – цинку, найменший – кадмію. Дослідження проб ґрунту та лишайників м. Харків (Шатилівське джерело) – переважає вміст таких важких металів, як цинк, марганець, залізо, кобальт і алюміній, найбільший вміст – цинку, найменший – кадмію. На час відбору проб на даній території проводилися будівельні роботи. Дослідження проб ґрунту та лишайників м. Харків (Ботанічний сад) – переважає вміст таких важких металів, як цинк, марганець, залізо і алюміній, найбільший вміст – цинку, найменший – кадмію.

Дослідження проб ґрунту показали, що в усіх чотирьох місцях наявність важких металів у пробах не перевищує гранично допустимий рівень важких металів у ґрунтах.

Порівняння проб ґрунту на вміст важких металів (рис. 1) і проб лишайників (рис. 2) дають змогу встановити яка з ділянок має вищі показники забруднення.

З аналізу отриманих результатів показників проб ґрунтів встановлено, що найбільший показник таких металів, як :

Проба 1: залізо, марганець, мідь, нікель, свинець.

Проба 2: цинк.

Проба 3: алюміній, кобальт.
 Проба 4: мідь, свинець, хром, кадмій.
 У ґрунті максимальне накопичення важких металів та алюмінію в пробі № 1 м. Харків (Сад ім. Шевченка).

За показниками проб лишайників встановлено, що:
 Проба 1: найбільший показник таких металів, як залізо, марганець, мідь, нікель, свинець, алюміній, кобальт.



Рис. 1 – Вміст хімічних елементів у пробах ґрунту

Проба 2: найбільший показник цинку.
 Проба 3: жоден з показників не є найбільшим.
 Проба 4: найбільший показник таких металів, як мідь, хром, кадмій.
 У лишайниках максимальне накопичення важких металів та алюмінію в пробі № 1 м. Харків (Сад ім. Шевченка).
 Ліхеноіндикаційний метод оцінки стану атмосферного повітря дає змогу дізнатися

про сучасний стан навколишнього середовища за допомогою біоіндикаторів. На основі структурно-функціональних особливостей та характеру процесів життєдіяльності лишайників базований метод ліхеноіндикації стану повітряного середовища. Лишайники реагують на забруднення не так як вищі рослини. Довготривала дія низьких концентрацій забруднюючих речовин викликає пошкодження талому лишайника,



Рис. 2 – Вміст хімічних елементів у пробах лишайників

що не зникають аж до цілковитого його відмирання. Найбільш уразливі вони до дії сірчистого ангідриду, двоокису азоту, хлоридів, озону, вуглекислого газу і пилу. Методи ліхеноіндикації, засновані на вивченні змін структури лишайникових співтовариств і складу ліхенобіоти [1].

Для вивчення стану приземного шару атмосферного повітря використано ліхено-

індикаційний метод, а саме розроблено ліхенологічні карти.

В дослідженні використано метод зонування території і розроблені ліхенологічні карти для саду імені Т. Г. Шевченка, ЦПКіВ імені М. Горького, Саржиного яру і Ботанічного саду ХНУ імені В. Н. Каразіна.

В дослідженні використовується методика професора О. М. Адаменко. Для оцін-

ки забруднення атмосфери парків зроблено опис лишайників «*Parmeliya gyskuvata*», які ростуть на деревах з обох сторін алеї парків. Пробна площа обмежується на стовбурі дерев'яною рамкою розміром 10×10 см, що поділена всередині тоненькими дротиками на квадратики по 1 см². Помічають який відсоток усєї площі рамки займає ли-

шайник. На кожному дереві описують мінімум чотири пробні ділянки: дві у основі стовбуру (з різних його сторін) і дві на висоті 1,4–1,6 м [1].

Наступною дією є розрахунок коефіцієнту відносної чистоти атмосфери для кожної точки дослідження використовуючи таблицю.

Таблиця

Оцінка частоти зустрічаємості лишайників та ступінь покриття ними території дослідження [1]

Частота зустрічності (%)		Ступінь покриття		Бал оцінки
Дуже рідко	Менше 5%	Дуже низька	Менше 5%	1
Рідко	5–20%	Низька	5–20%	2
Рідкувато	20–40%	Середня	20–40%	3
Часто	40–60%	Висока	40–60%	4
Дуже часто	60–100%	Дуже висока	60–100%	5

Відносна чистота атмосфери $VЧА = K_{сер}/5$; $K_{сер}$ – середній бал

Чим ближче показник ВЧА до одиниці, тим чистіше повітря місцезнаходження [1].

За допомогою комп'ютерної програми ArcGis (9.2) на карту території дослідження наносимо репрезентативні точки дослідження, прив'язуємо їх до місцевості за допомогою системи координат і присвоюємо їм значення (коефіцієнт ВЧА). Використовуючи метод інтерполяції «Сплайн» будемо ліхенологічну карту.

Розраховано показник відносної чистоти приземного шару атмосферного повітря для приземного шару повітря на території парку імені Т. Г. Шевченка в м. Харкові.

Дослідження стану приземного шару атмосферного повітря у Саду імені Т. Г. Шевченка показали, що центральна частина Саду чиста і відносно чиста, на відміну від території вздовж вул. Сумської, особливо забрудненими є ділянки біля перехрестя доріг (рис. 3). Причиною цього є насамперед шкідливий вплив автотранспорту на середовище та, особливо, автомобільні затори у час пік на перехрестях [2]. Забруднена ділянка складає 20% від усєї площі саду.

Аналізуючи карту ЦПКіВ імені М. Горького робимо висновок, що забрудненим є атмосферне повітря вздовж вулиці Сумської, але і сама територія парку відноситься до відносно чистої (рис. 4). Це може бути пов'язано з активним транспортним рухом, а також з роботами, що проводились у самому парку. Забруднена ділянка складає 22% від усєї площі ЦПКіВ імені М. Горького.

Найчистішою, згідно з отриманими результатами, являється територія Ботанічного саду (рис. 6). Це можна пояснити тим, що це науково-дослідницький та культурно-просвітницький заклад, в якому проводиться накопичення колекцій флори з метою її вивчення, збереження, культивування й акліматизації; пошук і добір рослин, перспективних для створення зелених насаджень і здійснення інших видів господарської діяльності; робота щодо збереження генфонду рослинного світу. У ботанічному саду створюються ділянки рідкісних і звичайних рослин, а також місцевої природної рослинності [2].

ВИСНОВКИ

Ліхенологічні карти дозволяють спостерігати за змінами, що відбуваються у стані атмосферного повітря в продовж 20–50 років. Ці методи потребують не досить значних затрат.

В результаті виконаного дослідження на території м. Харкова, можна зробити такі висновки

1. Особливості накопичення важких металів полягає в тому, що максимально в 4

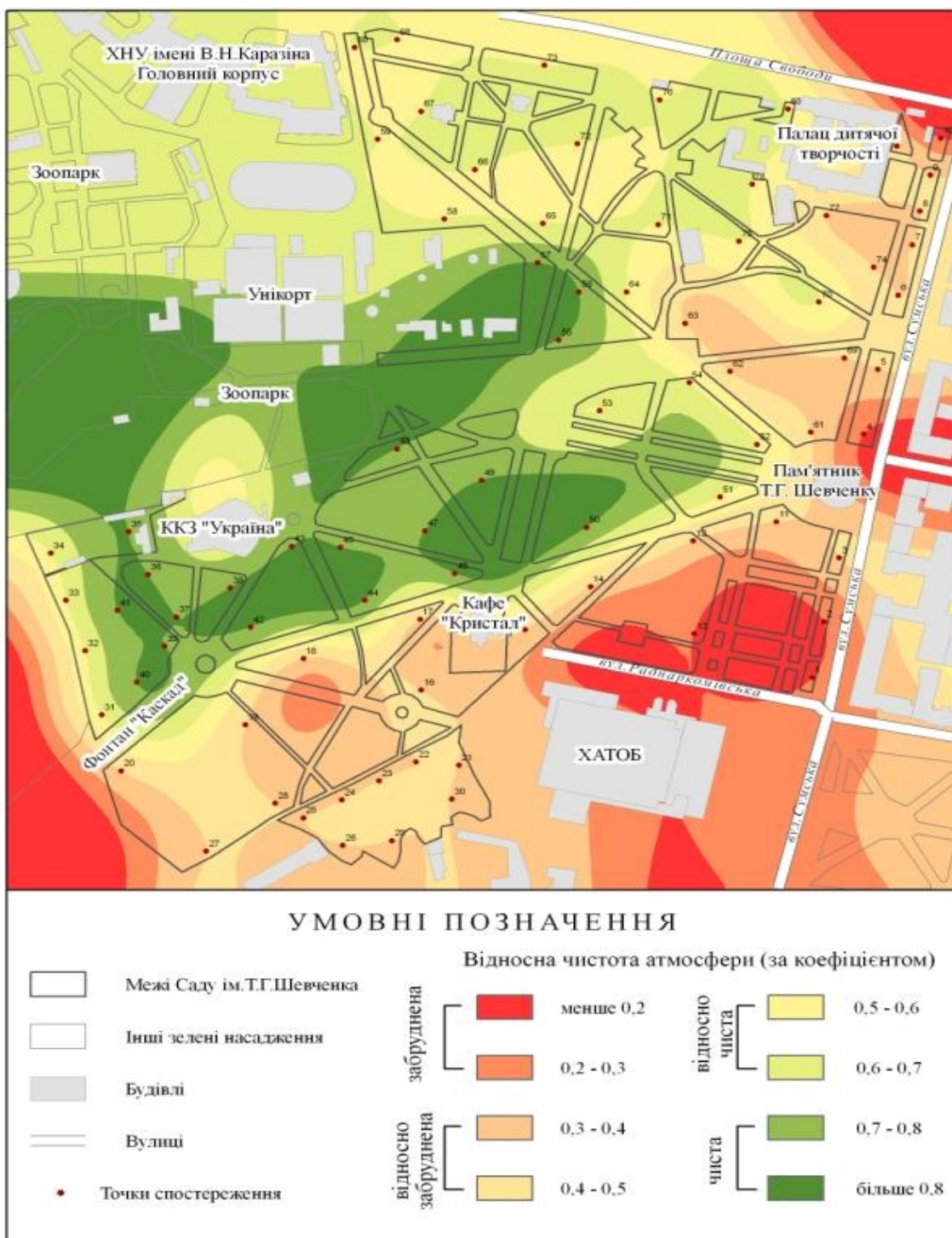


Рис. 3 – Ліхенологічна карта Саду імені Т. Г. Шевченка

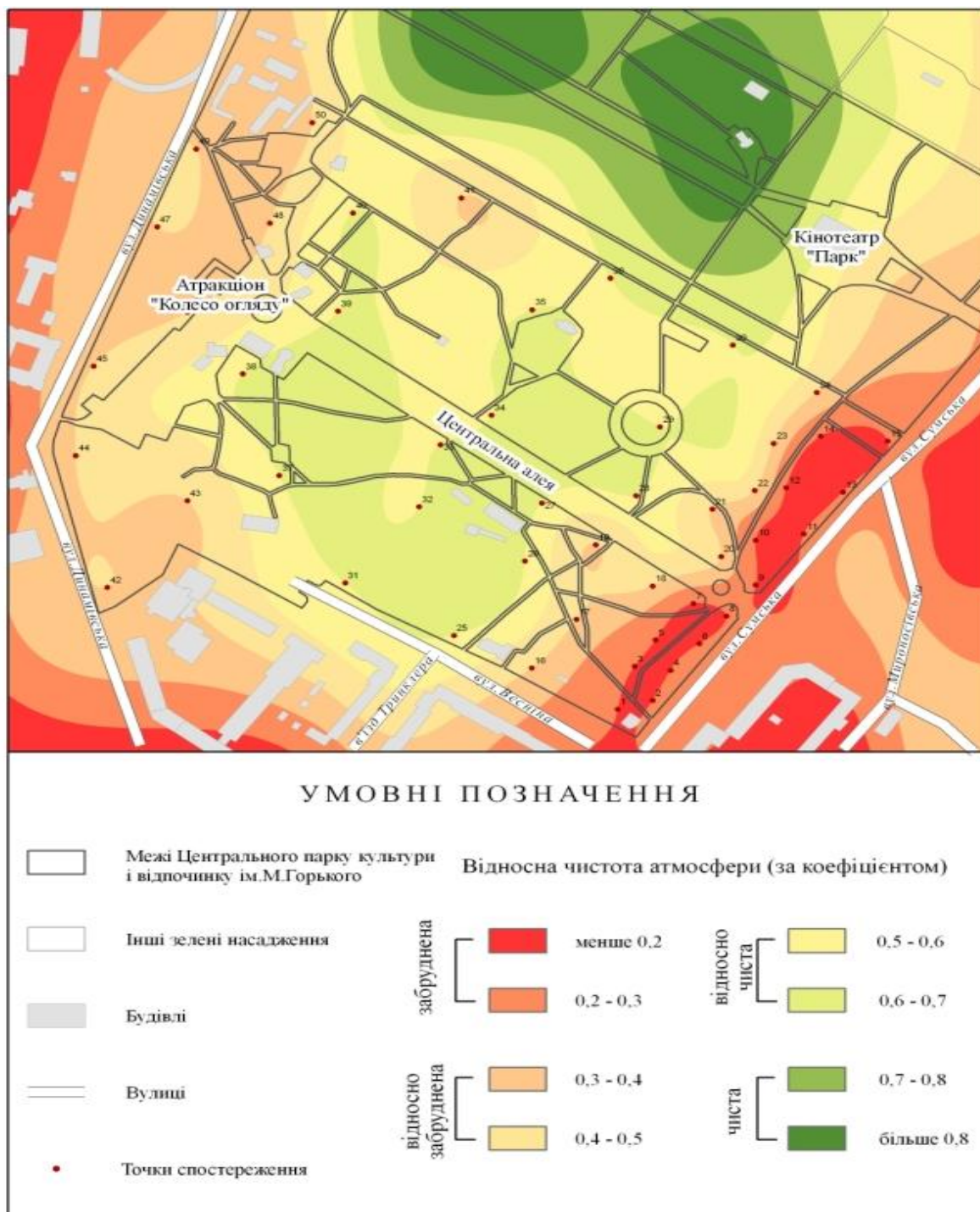


Рис. 4 – Ліхенологічна карта ЦПКіВ імені М. Горького

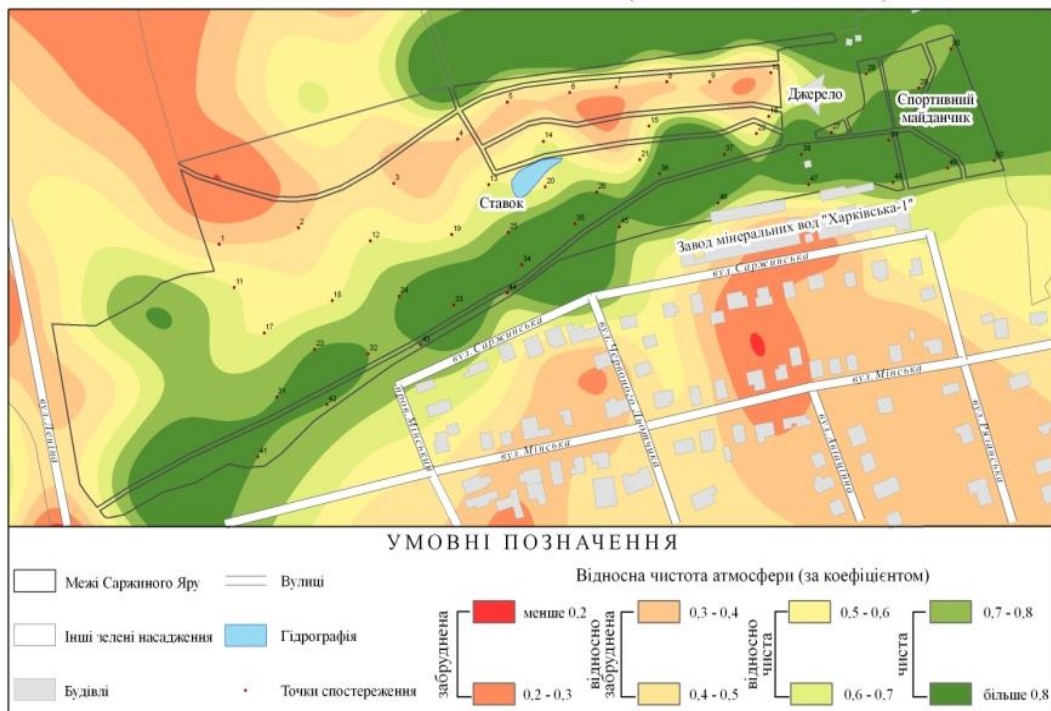


Рис.5 – Ліхенологічна карта Саржиного яру

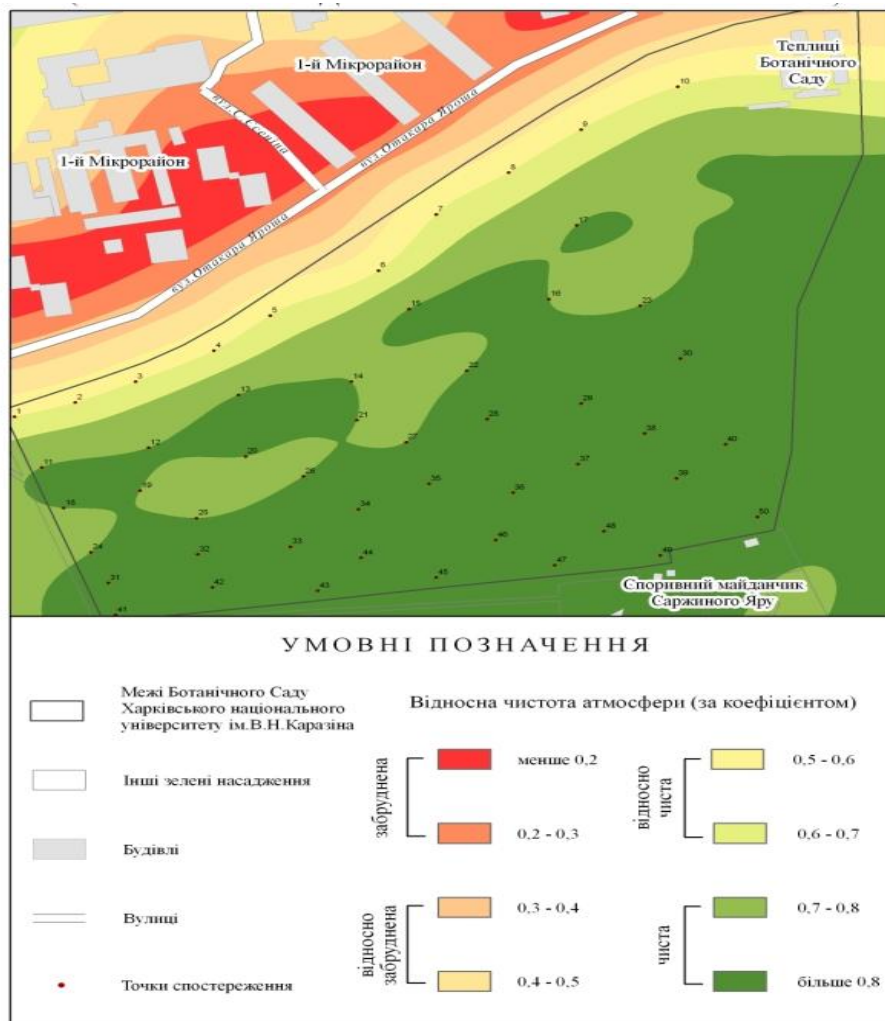


Рис. 6 – Ліхенологічна карта Ботанічного Саду

пробах визначено накопичення хімічних елементів у лишайниках – залізо, марганець, цинк, алюміній. В пробі ґрунту м. Харків (Шатилівське джерело) зафіксовано найбільший показник кобальту.

2. Найчистішою, згідно з отриманими результатами, являється територія Ботанічного саду – відсоткова частка забруднення території менше 1%, найбруднішою вияви-

лась територія Саржиного яру, де 30% – забрудненої території від загальної площі.

3. В результаті проведення ліхеноіндикаційної оцінки стану атмосферного повітря визначено, що метод ліхенологічних карт досить чітко відображає стан приземного шару повітря, дозволяє спостерігати за його змінами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаменко О. М. Екологія міста Івано-Франківська / Адаменко О. М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русанов Г.Г., Журавель О. М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І. – Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004р.–200с., 44 іл.
2. Атлас Харківської області. – К.: Головне управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України, 1993. – 80 с.
3. Ашихміна Т.Я. Біоіндикація та біотестування – методи пізнання екологічного стану навколишнього середовища. / Ашихміна Т.Я. та ін. – К: Знання, 2005р. – 450с.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області 2010 р.
5. Желновач Г. М. Оцінка якості та підвищення екологічної безпеки придорожного простору : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук : спец. 21.06.01 « Екологічна безпека » / Г. М. Желновач. – Х., 2012. – 20 с.
6. Харьков – план города / изд. 4-е М 1:20 000. –Х.: Золотые страницы, 2004.

Надійшла до редколегії 14.09.2013



УДК 504.064+608

М. О. СОЛОХА, канд. геогр. наук, ст. наук. співроб.

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»
вул. Чайковська, 4, Харків, 61024, Україна
soloworks@mail.ru

ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПІЛОТНИКІВ ПРИ ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Запропоновано застосування аерофотозйомки для моніторингу стихійних звалищ, забруднення ставків, русел річок, спостереження за бентосом та прибережною смугою моря. Наведені приклади застосування безпілотних літаючих апаратів (БЛА) при пошуку цих об'єктів. Вказано на юридичні аспекти застосування БЛА.

Ключові слова: безпілотний літаючий апарат (БЛА), аерофотозйомка (АФЗ), екологічні проблеми, спектральна обробка

Солоха М. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В статье предложен способ аэрофотосъемки с беспилотника для мониторинга стихийных свалок, загрязнения ставков, русел рек, наблюдения за бентосом в прибрежной полосе моря. Показаны примеры использования беспилотных летающих аппаратов (БЛА) при поиске этих объектов. Указаны юридические аспекты использования БЛА.

Ключевые слова: беспилотный летающий аппарат (БЛА), аэрофотосъемка (АФС), экологические проблемы, спектральная обработка

Solokha M. O. THE USE OF DRONES TO SOLVE ENVIRONMENTAL PROBLEMS

The article provides a method of aerial drones to monitor with dumps, pollution rate, river beds, monitoring benthos in the coastal zone of the sea. The examples of the use of UAVs in search of these objects. These legal aspects of the use of UAVs.

Keywords: unmanned flying vehicle (UAV), aerial photography (APS), environmental issues, the spectral processing.

ВСТУП

Початок 21 століття в технічному аспекті ознаменувався появою декількох нових технічних рішень, які дозволяють перевести дистанційні екологічні дослідження на якісно новий рівень. Перш за все, мова йде про використання технічних новинок суміжного напрямку (нові типи батарей, радіо керування на відстані десятків кілометрів, нові алгоритми та програмне забезпечення і т. і.) в тому числі й для вирішення екологічних задач.

Серед основних екологічних проблем, які можна вирішувати за допомогою нового інструментарію є пошук, локалізація стихійних звалищ з їх наступним аналізом; моніторинг автомобільного навантаження та ж/д транспорту; оцінка забруднення ставків, малих річок; оцінка стану бентосу, бе-

регової лінії моря; використання безпілотного літаючого апарату (БЛА) для швидкого моніторингу викидів в місцях, які є важкодоступними для моніторингу (труби заводів, ТЕС, ГРЕС); аналіз впливу (післядії) аварійних наслідків на території (або військових об'єктів) тощо.

На жаль в Україні досі немає систематизованого підходу щодо вирішення екологічних задач за допомогою БЛА в порівнянні з розвинутими країнами, що обумовлює актуальність цієї проблеми. Серед головних задач публікації: навести приклади вирішення екологічних задач за допомогою БЛА; окреслити коло проблем, які існують при використанні БЛА (технічні, юридичні і інш.).

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання та розвиток безпілотної авіації прийшло до цивільного сектору нау-

ки від військових і деякий час було не помічено. Починаючи з кінця 90-х, як в СРСР так і закордоном, почали з'являтися публікації на цю тематику. Але за різними при-

чинами ці підходи не набули широкого загалу. На думку автора, це відбулося головним чином через відсутність чіткого розуміння де можливо використовувати цю техніку, в тому числі й при вирішенні екологічних задач. Можливо були відсутні спеціалісти, головною задачею яких було б правильне використання матеріалів (даних), яких можна було б отримувати за допомогою цих технічних засобів.

Проблема забруднення стихійними звалищами стосується не тільки України. Поштовх до використання БЛА для пошуку та ідентифікації стихійних звалищ в Японії та США надав той факт, що дуже важко (або взагалі неможливо) отримати дозвіл на проведення досліджень такого характеру на приватній території. До того ж час, який витрачався на отримання дозволу не призводив до результату – власники прибирали звалище.

Розширення процесу індустріалізації й урбанізації призводить до забруднення оточуючого середовища та дефіциту ресурсів, на фоні цього є погіршення управління твердими й побутовими відходами в багатьох містах у світі [3].

Як приклад, тверді побутові відходи в Пекіні та й усьому Китаї складаються, в основному, з твердих промислових відходів, будівельного сміття, екскрементів й т.і. Кількість полігонів твердого побутового сміття розташовано на безпечній відстані від міста, або пройшли компостування чи спалювання. Тем не менш, 20% всього сміття скидається без сортування в яму, яр чи в якусь низовину. Деякі звалища поширені на площі сільгоспугідь, без будь яких заходів по збереженню оточуючого середовища. Ці тверді побутові відходи створюють на відкритому повітрі ареали забруднення довкілля, наголошує Не Н Ү [2].

Використання дистанційного зондування для відстеження твердих побутових відходів було задокументовано та використано в деяких попередніх дослідженнях, більшість з них за допомогою аерофотознімків (АЗ), які є вартісними й можуть бути використані тільки на визначеній висоті та декілька раз на рік [4-7].

В районах міст, де щільність населення й забудови досить висока проводити моніторинг з метою пошуку звалищ проблематично. Тому використовувати зйомку для

вирішення цієї проблеми треба тільки з великою роздільною здатністю знімку.

Частіше стихійні звалища утворюються навколо міст (населених пунктів), жилих районів, селищ у нерівностях рельєфу, таких як яруги, низовини тощо. Як правило вони знаходяться далеко від головних доріг, але мають досить велику площу. Навесні, коли рослинність покриває частину звалища, ідентифікувати його стає досить проблематичним. Взимку звалище відрізняється від снігового покриву відтінками жовтого та білого кольорів, це факти потребують додаткової перевірки та реалізації при пошуку такого роду об'єктів. В останні роки набуває поширення новий тренд цього напрямку – спектральний аналіз АЗ для швидкого аналізу та прийняття управлінських рішень, про що й піде мова нижче.

Іншим важливим напрямком використання БЛА є моніторинг автотрафіку. В порівнянні з традиційними авіаційними носіями (літак, гелікоптер) безпілотники мають ряд переваг. По перше – це вартість години польоту, яка на декілька разів нижче. По друге – це можливість використання цілодобово змінами в будь яку погоду; по третє – використання носія будь якої необхідної спеціалізованої інфраструктури, що зменшує обслуговування комплексу. Екологічні служби, які працюють на шляхах, або спостерігають за пересуванням особливо небезпечних вантажів на ж/д транспорті, оперативно мають повну інформацію про екологічний стан вантажу в заданий проміжок часу.

Особливу увагу приділяють використанню БЛА під час поведень для розвідки заблокований людей у домівках, машинах і т.і.

Для складання оперативної картосхеми стану водних об'єктів використовують саме аерофотозйомку (АФЗ), яка має найбільшу просторову здатність (до 5 см) в порівнянні з космічною зйомкою. Складання такої картосхеми займає всього декілька годин [8]. АФЗ у видимому діапазоні водних об'єктів надає повну інформаційну картину стану водного об'єкту. А саме: площу водного дзеркала, кількість видів водоростей (на глибині від 0 до 2 м) та попередню їх площу та об'єм. Кількість антропогенних об'єктів, що скидають або зливають свої стоки до цієї водойми. Спектральний аналіз таких знімків надає можливість попередньо вста-

новити скиди з підприємства (або іншого об'єкту) у водойми з великою долею ймовірності у визначений час. До речі, в Росії успішно був випробуваний комплекс для льодової розвідки з палуби атомного криголаму [9].

Для України дуже актуально проводити моніторинг каналів по яким подається прісна вода для зрошення та пиття. Екологічний стан каналів постійно погіршується. А якщо взяти до уваги той факт, що загальна довжина цих каналів, русел річок сягає декілька тисяч кілометрів, охопити таку територію контактними методами досить важко і довго, а традиційною АФЗ та космічною зйомкою досить дорого.

Використання АФЗ для моніторингу бентосу та екологічного стану флори в прибережній смузі моря є вкрай необхідним. Робота по систематизації фактів забруднення акваторії Чорного та Азовського морів, стану флори, її забруднення попереджають можливі аварії кораблів при зіткненні з та-

кого роду об'єктом, уточнюються зміни фарвату при активній акумуляції донних відкладів або піску.

Перспективним напрямком використання БЛА є оперативний аналіз забруднення атмосфери у безпосередній близькості від джерел забруднень, які знаходяться у важкодоступних для спостереження місцях. Мова йде про труби підприємств, градирні, теплові відводи. Всі вони є джерелом забруднення з якого ще концентрація забруднюючої речовини не встигла асимілюватися до атмосфери.

Набуває поширення використання БЛА з корисним навантаженням, яке дозволяє проводити моніторинг у реальному часі. Як правило, це різнокольорові камери та (або) тепловізори, які встановлюють на різних носіях [10].

Це значно поширює можливості екологів щодо оперативного втручання до ситуації повеней, пожарів або інших стихійних лих.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Спираючись на власні дослідження щодо використання БЛА для пошуку, ідентифікації та спектрального аналізу звалищ [1], можемо стверджувати, що цей спосіб є найбільш прийнятним та перспективним в сучасних економічних умовах.

Досвід, який отриманий під час по-

шуку стихійних звалищ, дозволив розробити власну оригінальну методику пошуку звалищ. Суть якої зводиться до прокладання маршруту БЛА по межі населених пунктів у вигляді кола (з шириною смуги не менш ніж 2 км). Використання цієї методики дало результат 99,9% (рис.1)



Рис. 1 – Стихійне звалище поблизу дороги (Харківська область)

Протягом 2013 року проведено ряд експертних досліджень щодо спектральної оцінки стихійних звалищ з метою виявлення якісних складових кожного виявленого звалища. В результаті спектрального аналізу АЗ встановлено спектральні характеристики складових стихійних звалищ. Основними складовими стихійних звалищ є пластик, дерево, скло, будівельні матеріали, гума (покришки), органічні відходи, текстиль. Ці складові мають наступні спектральні характеристики (модель RGB, зйомка проводилася з різних ракурсів, висота від 80 до 100 м за різних експозицій та метеоумов): пластик: R – від 30 до 90, G – від 40 до 90, B – від 90 до 140, дерево, скло, будівельні матеріали: R – від 30 до 90, G – від 30 до 90, B – від 40 до 100.

Чинником, що допомагає відрізнити кожен з цих видів забруднення один від одного є структура або образ цього забруднення: деревина має витягнуту структуру (у вигляді дошок, або якимось чином обробленою людиною) або ажурну структуру (у разі обрізаних гілок, стовбурів); будівельні матеріали, скло мають купчасту структуру.

Гума (гумові покришки) за своєю спектральною яскравістю наближається до пла-

стику (R – від 60 до 72, G – від 60 до 78, B – від 60 до 87), та відокремлюється при аналізі знімку завдяки аномальній яскравості пікселів на знімку.

Органічні складові мають аморфну структуру (у разі тканин, внутрішніх органів тварин) а окремі яскраві точки – у разі кісток, елементів скелету КРС. Відходи текстилю – відокремлюється завдяки строкастості, різнокольоровості купчастої структури. (рис. 2).

Не менш цікавим спрямування є спостереження за водними об'єктами. АФЗ дозволила в найкоротший термін визначити основний вид забруднювача, за відповідним ідентифікатором (зеленими водоростями), які займали до 38% площі дзеркала (рис. 3).

Іншим перспективним спрямуванням є використання БЛА при моніторингу лінійних об'єктів, які мають довжину більш ніж 1 км). Як правило це автомагістралі, ж/дороги, газо- та нафтопроводи (рис. 4).

Іншою науковою задачею, яку було вирішено – спостереження за береговою лінією моря, бентосом та прибережними дном Чорного моря, з метою визначення переміщення руслового піску. (рис. 5).

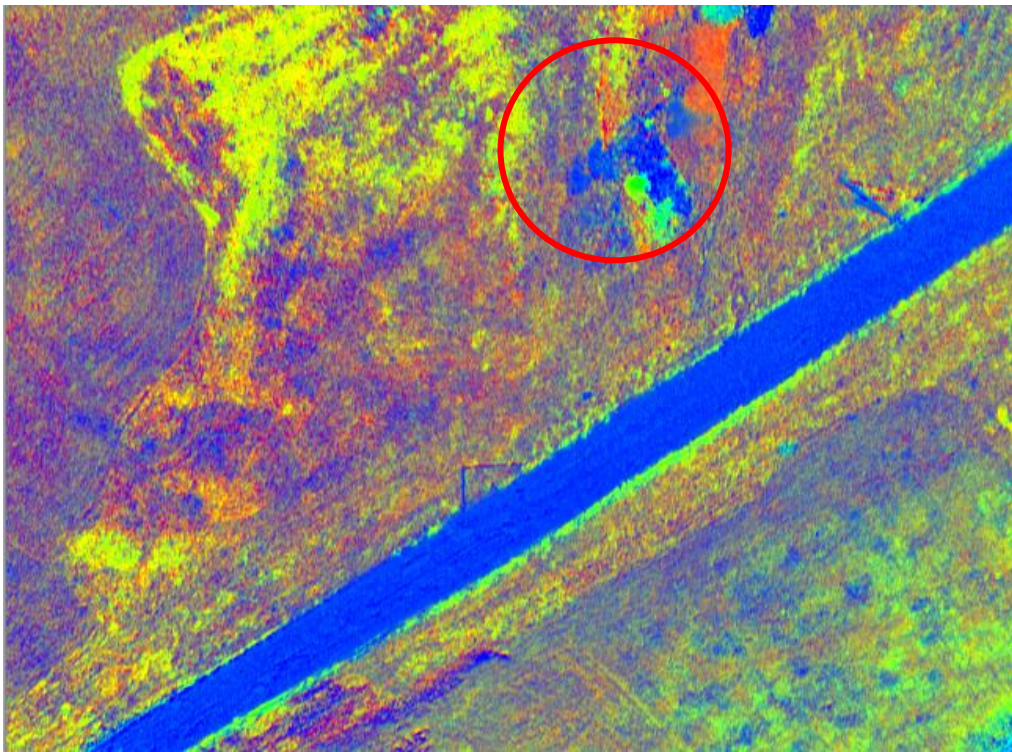


Рис. 2 – Спектральний аналіз попереднього знімку (синім кольором окрім дороги окреслено звалище)



Рис. 3 – Ставок поблизу пгт. Коротич, різними кольорами в товщі води представлені різні види водоростей



Рис. 4 – Спостереження за покриттям Південної залізничної дороги та звалищам поблизу неї

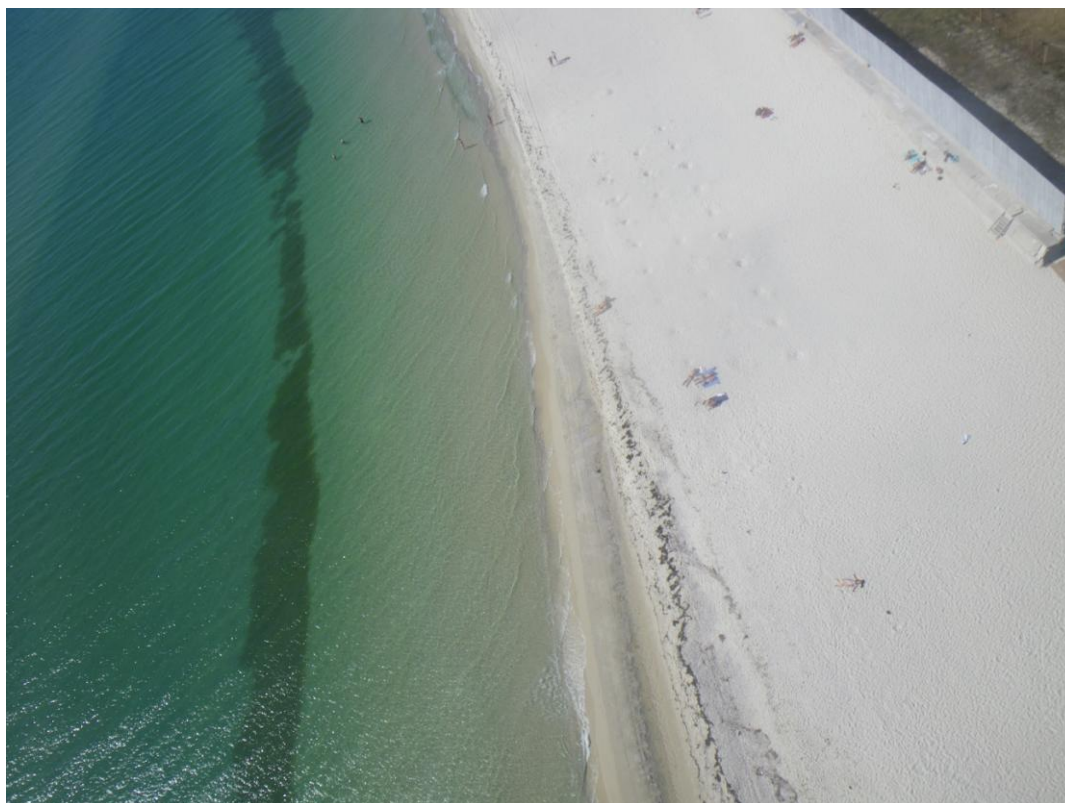


Рис. 5 – Берегова лінія Чорного моря, Лазурне. Чітко спостерігається придонний бентос

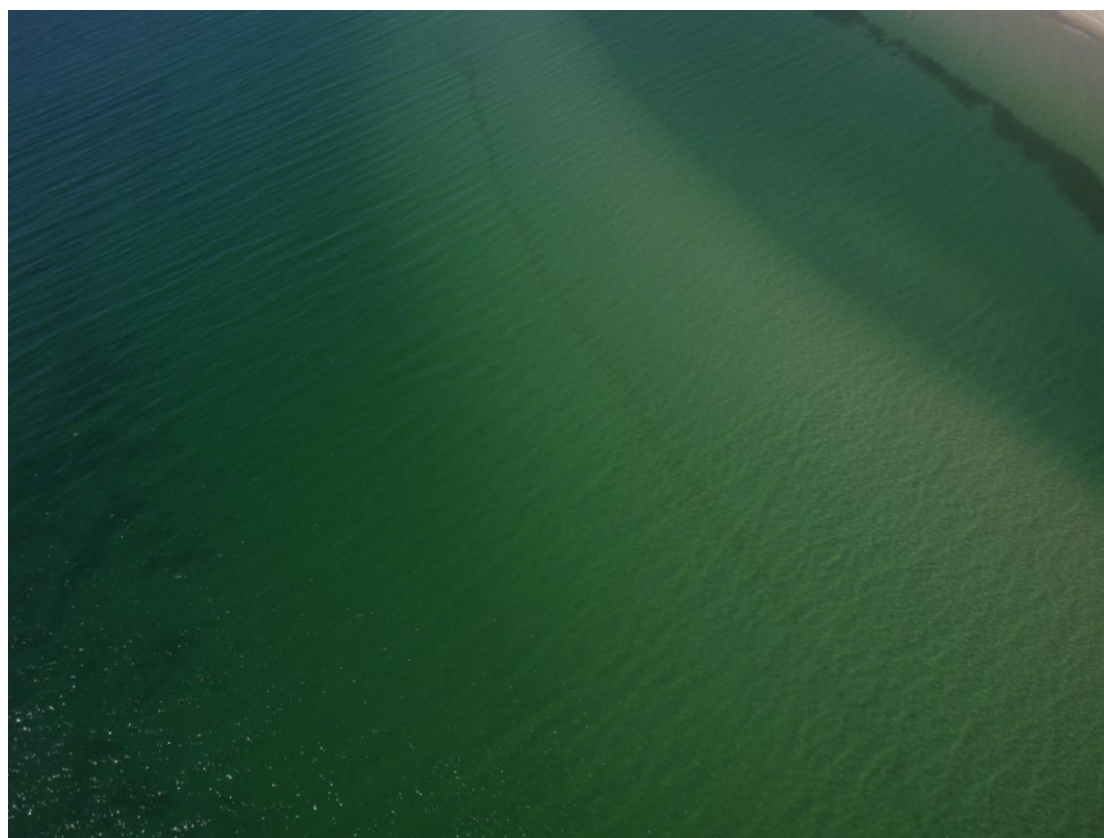


Рис. 6 – Придонний вал з піску поблизу берегової лінії Чорного моря

Окрему увагу необхідно приділити юридичним аспектам застосування БЛА в нашій країні. В Україні вже прийнято першочергові заходи щодо змін у Повітряному кодексі. Внесено до основних положень Повітряного кодексу поняття про безпілотне повітряне судно – повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються за допомогою спеціальної станції керування, що розташована поза повітряним судном.

Зроблено деяке спрощення при реєстрації безпілотних комплексів, але тільки для специфічної діяльності. В статті №39 Пові-

тряного кодексу України реєстрація цивільних повітряних суден у пункті 8 зазначено, що не підлягають реєстрації у Державному реєстрі цивільних повітряних суден України: ... 4) безпілотні повітряні судна, максимальна злітна вага яких не перевищує 20 кілограмів і які використовуються для розваг та спортивної діяльності [11].

В повітряному кодексі не зазначено зони використання безпілотних систем, повітряні ешелони, в яких можна їх використовувати та порядок використання. Це є підґрунтям для удосконалення нормативних документів, які повинні регламентувати ці питання.

ВИСНОВКИ

1. За допомогою БЛА можна успішно вирішувати наступні екологічні задачі: пошук, ідентифікація стихійних звалищ, моніторинг та спостереження за об'єктами з великою довжиною (руслами річок, ставків, прибережної акваторії моря тощо).

2. Використання БЛА для вирішення задачі спостереження за ж/д та авто транспортом потребує встановлення більш потужної оптики, яка б дозволяла отримувати АЗ з роздільною здатністю більше 1 см.

ЛІТЕРАТУРА

1. Солоха М. О. Методологія оцінки впливу стихійних звалищ на екологічний стан (на прикладі Дергачівського району Харківської області) / М. О. Солоха, Є. А. Кочанов. // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія: Екологія. – 2011. – № 944, Вип. 6 – С.73-76.
2. He H Y. Informal Solid Waste Dumps Knock the Alarm Bell of Environment. / He H Y. // China Construction Paper. –04-18(4), – 2005.
3. Xi J Q, Jiang H H, et al. The Analyzing of Current State and Existing Problems of City Household Garbage Treatment. / Xi J Q, Jiang H H, et al. // Environmental Monitoring in China, 19(1). – 2003. pp.21-23.
4. Yang Z G. The Application of Aerial Remote Sensing Technology in Physiognomy and Solid Waste Site Investigation. / Z G. Yang. // Shan Xi Geological Science and Technology Information, 17(1), –1992. – pp.37-42.
5. Zhao J. The Application of Remote Sensing Technology on the Distribution and Disposal of Garbage in Beijing. / Zhao J, Zang K, et al. // Journal of Capital Normal University (Natural Science Edition), 26(3). – 2005., – pp. 109-113.
6. Zhao Z C. Distinguishing and Investigating the Solid Waste Heaps in Tianjin City by Applying Aerial Remote Sensing Technology. / Zhao Z C, Liu W, et al. // Environmental Hygiene Engineering, 8(1). – 2000.– pp.37-39.
7. Zhou Z. J. The Application of Aerial Remote Sensing Technology in Environment Geology Investigation in Solid Waste Site. / Zhou Z J, Wei W X, et al. // Shan Xi Geological Science and Technology Information, (2),– 1991. – pp. 44-49.
8. Порядок складання картосхеми з аерофото-знімків. Режим доступу до журналу: <http://gis-lab.info/forum/viewtopic.php?f=37&t=14443> - 2013 р.
9. Відео архів застосування безпілотників Zala-aero. Режим доступу до журналу: <http://zala.aero/category/video> - 2013 р.
10. Варіанти застосування різних типів носіїв різнокольорових камер. Режим доступу до журналу: <http://vimeo.com/22494554> – 2013 р.
11. Повітряний кодекс України Відомості Верховної Ради України від 09.12.2011 — 2011 р., № 48, / № 48-49 /, стор. 2024, стаття 536.

Надійшла до редколегії 30.08 2013



УДК 502.2:001.991.5:712.2

Г. В. ТІТЕНКО, канд. геогр. наук, доц., **Л. В. БАСКАКОВА**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
61022 Харків, пл. Свободи, 6
anna.tit@rambler.ru

КРИТЕРІЇ ТА ПАРАМЕТРИ ДЛЯ РОЗРОБКИ МОДЕЛІ УРБОЛАНДШАФТУ

Надано обзор критеріїв та параметрів, що відбивають геоecологічні, ландшафтно-ecологічні, ecолого-geomорфологічні методи дослідження ландшафтів для подальшого їх використання при розробці моделі урболандшафту.

Ключові слова: урболандшафт, критерій, параметр, методи, геоecологічний, ландшафтний, geomорфологічний

Titenko A.V. Baskakova L.V. CRITERIA AND PARAMETERS FOR MODELING URBO LANDSCAPE

Provides an overview of the criteria and parameters that reflect the geo-ecological, landscape and environmental, ecological and geomorphological research methods landscapes for their further use in modeling the urbollandscape

Key words: urbollandscape, criteria, parametres, method, geoeecological, landscape method, geomorphological

Титенко А. В., Баскакова Л. В. КРИТЕРИИ И ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ УРБОЛАНДШАФТА

Предоставлен обзор критериев и параметров, которые отражают геоecологические, ландшафтно-ecологические, ecолого-geomорфологические методы исследования ландшафтов для дальнейшего их использования при разработке модели урболандшафта

Ключевые слова: урболандшафт, критерии, параметр, методы, геоecологический, ландшафтний, geomорфологический

ВСТУП

Використання моделювання процесів у ландшафтах і прогнозування майбутніх змін в залежності від обраної моделі ecологічного менеджменту дозволяє значно зменшити роль суб'єктивного фактору та підвищити ефективність управлінських рішень. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій спонукають до створення теоретичної бази проведення багатофакторного аналізу полігеокомпонентних систем та розробку тривимірних моделей природних та природно-антропогенних ландшафтів, зокрема і урболандшафту. Отримана модель має стати динамічною інформаційною основою для прогнозування та оптимізації стану ландшафтно-ecологічних систем, оптимізації їх використання. Модель має ґрунтуватись на комплексі підходів і методів, таких як геоecологічних, геохімічних, ландшафтно-ecологічних, ecолого-geomорфологічних тощо.

Значний вклад у розвиток теоретичних і практичних положень щодо географічного дослідження урболандшафтів внесли Ісаченко А. Г. [4], Кучерявий В. П. [6], Мільков Ф. Н. [7], Саєт Е. Ю. [10], Стольберг Ф. Б. [13], Тютюнник Ю. Г. [11] та інші. При дослідженні урболандшафтів перше місце займають комплексні географічні дослідження, що відбивають розвиток динамічних просторових систем у концепції господарського освоєння території. Системний принцип дослідження просторово-часової організації урболандшафту базується на вченні про ландшафт, на використанні структурного, генетичного та історичного принципів.

Мета дослідження – обзор критеріїв та параметрів, що відбивають географо-ecологічні дослідження ландшафтів для подальшого їх використання при розробці моделі урболандшафту.

ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

При дослідженні структурної організації урболандшафтів рекомендується визначати вертикальні та просторові складові природно-соціально-виробничих систем. Вертикальна структурна організація урболандшафтів складається з взаємодії природничої, соціальної та виробничої підсистем [1]:

- природна – це ділянки спільного походження і розвитку однотипової взаємодії природних компонентів: гірські породи, рельєф, нижні шари тропосфери, поверхневі та підземні води, ґрунти, рослинність і тваринний світ;

- виробнича – матеріальне та нематеріальне виробництво та інфраструктура;

- соціальна – населення з його демографічними та етнічними характеристиками, культурними та господарськими навичками.

Просторова структура урболандшафтів – це природно-соціально-виробничі системи, що функціонують в системі природних і техногенних зв'язків з певними закономірностями та певного розповсюдження.

Виходячи з характеру розвитку та екологічної взаємодії, які міняються у процесі господарського освоєння, для аналізу містобудівного освоєння урболандшафтів рекомендується визначати епати, періоди та стадії [1]. Етапи включають значні за часом інтервали розвитку ландшафту, за які відбувається якісна заміна природного ландшафту антропогенним. Характерні трансформації ландшафту в межах етапу є локальними. Складовою етапів є період, коли визначаються виражені перетворення окремих частин культурного ландшафту або навпаки – збереження елементів попереднього стану певної частини ландшафту. Короткочасові зміни елементів антропогенного ландшафту у процесі господарської діяльності визначаються як стадії. Геоекологічні ситуації, що спостерігаються при цьому, не викликають трансформації культурного ландшафту.

Геоекологічний аналіз культурного ландшафту у різні епати, періоди та стадії визначається через [1]:

- аналіз властивостей і ступеня різноманітності ландшафтних умов;

- характеристику природних ресурсів;

- визначення рівня і характеру антропогенної трансформації природних

комплексів у попередні часові інтервали господарського освоєння ландшафтів;

- визначення причин виникнення несприятливих геоекологічних ситуацій, будь-то природничого чи антропогенного походження;

- визначення часу виникнення конфліктних ситуацій (минулі, успадковані, сучасні) та характер проявів деструктивних процесів (епізодичний, періодичний, короткочасовий, тривалий);

- оцінка інтенсивності розвитку геоекологічної ситуації;

- визначення пріоритетних еколого-соціально-економічних проблем планування культурного ландшафту.

Виходячи з принципів історико-ландшафтного аналізу з врахуванням властивостей урболандшафту розроблена методика дослідження урболандшафту [1], а саме:

Перший етап – збір та систематизація статистичних даних, літературних, картографічних матеріалів, що характеризують територію дослідження за такими напрямками:

- особливості природного ландшафту;

- динаміка чисельності населення та розвиток соціальної інфраструктури;

- розвиток промислів, промислових підприємств та землекористування;

- прояв деструктивних геоекологічних процесів.

Другий етап – аналіз селітебної освоєності території:

- вивчення історії розвитку міста та обґрунтування періодів і стадій змін структури урболандшафтів;

- картографування історико-ландшафтних типів урбанізованих територій.

Третій етап – оцінка техногенної трансформації урболандшафтів на різних періодах та стадіях її розвитку:

- якісна та кількісна оцінка антропогенного навантаження і стійкості урболандшафтів кожного історичного виділу та визначення основних тенденцій розвитку культурного ландшафту.

Пропонується загальну потужність культурного шару вважати одним з критеріїв визначення історико-ландшафтного району – ареала міста [1].

Антропогенні зміни у ландшафті залежать від часу, інтенсивності та виду

впливу. Важливим є геоекологічна оцінка змін ландшафтів у часі.

Для порівняльної оцінки антропогенних змін у ландшафті пропонується використовувати ландшафтно-екологічні індекси: K_r – геоекологічний коефіцієнт [3], який розраховується як

$$K_r = \frac{C_p}{C_d}$$

Де C_p – відсоток площі непорушених (корінних) геосистем у ландшафті чи території дослідження у ландшафтному районі;

C_d – відсоток гранично припустимої площі непорушених (корінних) геосистем. Гранично припустима площа природних геосистем (C_d) у зоні широколистяних лісів складає 30% (за експертними оцінками [9]).

За показником геоекологічного коефіцієнту оцінюється стан ландшафту як задовільне, критичне, крихісне та катастрофічне [3].

Коефіцієнт антропогенного перетворення ландшафту $K_{ап}$ розраховується як

$$K_{ап} = \frac{r_i \cdot p_i \cdot q}{100}$$

Де r_i – ранг антропогенного перетворення ландшафту i -го виду природо-користування; p_i – площа території даного рангу перетворення (відсоток від загальної площі); q – індекс глибини перетворення ландшафту [12]. За значеннями $K_{ап}$ визначають 5 ступенів перетворення ландшафту: слабо-змінені, мало-змінені, середньо-змінені, змінені, дуже змінені, дуже сильно змінені [11].

Коефіцієнт екологічної стабільності K_c розраховується як [2]

$$K_c = s_i \cdot k_i \cdot g$$

Де s_i – питома площа виду землекористування; k_i – екологічна значимість виду землекористування; g – коефіцієнт геолого-геоморфологічної стійкості рельєфу. Стабільність ландшафту за цим показником оцінюється як дуже низька, низька, середня, висока. Якщо цей показник має значення від'ємне, то ландшафт є джерелом нестабільності більших територій.

Показник ступеню гемеробності M – інтегральна міра впливу усіх антропогенних факторів на екосистеми, що оцінює ступень антропогенної трансформації ландшафту, відбиває вплив на рослинність і

на ландшафт вцілому, який можна застосовувати для садово-паркового типу урболандшафту. Саме в ньому можуть зустрічатися ділянки з тим чи іншим ступенем гемеробності. Цей показник розраховується як [3]

$$M = 100 \frac{S_h}{m} h$$

Де S_h – питома площа ареалу зі ступенем гемеробності h ; m – число ступенів гемеробності; h – ступень гемеробності.

Ступень техногенного перетворення рослинності визначається за 6-бальною шкалою гемеробності Віларда-Марра (Willard, Marr, 1970) та рівнів гемеробності Зукоппа (1981).

З аналізу отриманих значень вказаних коефіцієнтів можна зробити висновок про диференціацію глибини антропогенних змін в залежності від виду ландшафту та визначити просторову неоднорідність трансформації ландшафтів у часі.

Для еколого-геоморфологічної оцінки території міста визначено критерії, на підставі яких можна провести оцінку стійкості змін рельєфу [5], для чого необхідно визначити безпечні чи небезпечні зміни. Небезпечні зміни, що пов'язані зі зміною рельєфу:

- катастрофічна активація екзогенних рельєфоутворюючих процесів на території;
- розвиток нетипових процесів – динамічні зсуви ґрунтів на схилах вододілів, деградація порід;
- виникнення зон підвищеного екологічного дискомфорту – техногенні бедленди, техногенні геохімічні аномалії, свалки, що горять та відвали, нові геопатогенні зони та інш.;
- зниження запасів підземних вод, процеси підтоплення.

Для оцінки ступеня стійкості території для функціонального зонування необхідно при характеристиці:

- палеорельєфу оцінювати вплив палеорельєфу на гідрологічні умови, вирогідність активації карста, провальнопросадочних явищ, щабель сейсмічної проводності, і таким чином оцінювати екологічну привабливість та безпеку існування населення;
- розчленованості рельєфу (сумарна вертикальна та горизонтальна) визначити ступень сприятливості для будівництва, необхідність захисту від процесів ерозії, необхідність земельних робіт щодо верти-

кальної планіровки території, оцінювати вирогідність розвитку підтоплення, заболочування, суффоно-просадні явища; таким чином оцінювати екологічну привабливість ландшафту та вплив вказаних процесів на умови проживання і здоров'я населення;

- схилів поверхні оцінювати величину поверхневого стоку, складності прокладки комунікацій, розміщення та щільності зливової каналізації, і таким чином оцінювати можливість забруднення поверхневим стоком що призведе до погіршення здоров'я населення;

- геологічних умов, типу і генезису відкладень необхідно оцінювати сейсмічну стійкість території, що може впливати на психологічний стан населення;

- ґрунтових вод оцінювати глибину залягання, агресивність, градієнт вертикальної фільтрації для визначення ступеня підтоплення, забезпечення нормального дренажу території, можливості забруднення підземних вод, необхідності зведення захисних споруд;

- поверхневих вод оцінюється ступень небезпеки повеней, процесів абразії по берегах водотоків і водойм, необхідності зведення захисних споруд;

- підземних вод оцінювати запаси, технічну якість, ступень захисту від забруднення;

- техногенних ґрунтів оцінювати потужність і площі розповсюдження техногенних відкладень, можливості їх меліорації чи ліквідації;

- щільності забудови та закритості території проводити аналіз провітрюваності території, ступеню самоочищення поверхневим стоком;

- щільності авто- рельсових доріг, силових кабелів, оцінювати техногенні поля вібрації, блукаючі струми, шумове забруднення

Також можливо провести оцінку території міста за морфометричними показниками. В результаті морфометричного аналізу можна провести оцінку природних і техногенних процесів, що дозволяє вважати розчленованість рельєфу одним з комплексних критеріїв для побудови карти екологічної безпеки, де можна визначити рівень небезпеки розвитку природних та техногенних процесів на різних формах рельєфу, на різних кутах схилу поверхні. Необхідно враховувати також, що однакові морфологічні умови по-різному впливають на активацію та

проходження техногенних процесів. Тому необхідно враховувати вибір критеріїв для оцінки: сумісних процесів, що виникають за однакових умов; взаємовиключних процесів; процесів взаємозалежних.

В дослідженнях по екологічному зонуванню міських територій [8] рекомендується на початковому етапі комплексного екологічного аналізу території міста аналізувати фізико-географічні умови:

- метеорологічні, що визначають накопичення та розсіювання забруднюючих речовин;

- кліматичні особливості;

- будову рельєфу;

- ґрунтовий покрив;

- ландшафтну структуру території міста;

- розташування та видовий склад зелених насаджень;

- стан та динаміку водних об'єктів.

На цьому етапі рекомендовано проводити аналіз факторів, що сприяють процесам самоочищення компонентів природного середовища [8].

Ландшафтно-екологічні дослідження включають:

- вивчення та оцінку стану інженерно-технічної бази міста;

- аналіз демографічної та медико-географічної ситуації;

- аналіз морфоструктурних особливостей ландшафтно-екологічного та містобудівного каркасів, їх відносного один одного розташування;

- визначення ресурсного потенціалу;

- визначення екологічної ємності території;

- визначення екологічної стійкості ландшафтів до антропогенного впливу.

Еколого-геохімічна оцінка урболандшафту – це оцінка рівня хімічного забруднення компонентів міського середовища на основі методики геохімічної зйомки за площею за регулярною сіткою та певного масштабу. В результаті такого дослідження є можливість об'єктивно характеризувати рівень забруднення оточуючого середовища, визначати кризисні зони.

Для оцінки екологічної ситуації території міста здійснюється:

- інвентаризація джерел забруднення;

- аналіз інтенсивності впливу антропогенних факторів на урбоєкосистеми;

- визначення найбільш схильних до екологічного порушення ділянок у місті, екологічних ризиків;

– тематичне картаграфування різних урбоєкосистем;

– обробка та аналіз даних екологічного моніторингу для цілей оцінки екологічного стану території та розробки природоохоронних заходів;

– оцінка впливу промислових об'єктів та інфраструктури урбанізованих територій на природне середовище та здоров'я населення;

– аналіз та оцінка стану урбоєкосистем, що потрапляють антропогенному впливу;

– аналіз перспектив сталого розвитку території міста.

Треба враховувати також характер і структуру жилої, промислової забудови,

транспортної і комунальної інфраструктури, зон рекреації, об'єктів ЖКГ, місць складування побутових та промислових відходів, кар'єрів, розташування шкіл, дитячих садків, стадіонів, пам'яток архітектури, водних об'єктів, джерел водопостачання та водовідведення, зон санітарної охорони об'єктів водопостачання та інш.

Таким чином, для розробки моделі урболандшафту необхідно розробити структурну схему, яка має включати такі блоки як історичний розвиток території, палеогеографічний, геолого-геоморфологічний, еколого-ландшафтний, еколого-геохімічний, демографічний та інш. Вибрати відповідну низку критеріїв та показників.

ВИСНОВКИ

Дослідження факторів формування урбанізованих територій потребує застосування великої кількості критеріїв та параметрів. Для конкретної урбосистеми необхідно розробити низку карт, в першу чергу, геологічну, геоморфологічну, ландшафтну, карту інвентаризації джерел забруднення, геохімічну тощо.

На підставі комплексного аналізу отриманої таким чином інформації розробити

модель урболандшафтів певного міста з використанням геоінформаційних технологій, що дозволить вирішувати певні задачі, а саме – визначати території чи ділянки, де можуть бути загрозові ситуації чи виникнути загрозові процеси та явища; прогнозувати розвиток не тільки екологічної ситуації, а й виявляти суперечливі зони їх використання, планувати використання ландшафтів тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артемова С. Н. Историко-ландшафтный фактор формирования урбанизированной территории Пензы. / С. Н. Артемова. // Известия ПГПУ им. В. Г. Беллинского. Естественные науки. – 2009. – № 14(18). – С.98-104.
2. Волков С. Н. Землеустройство в условиях земельной реформы (экономика, экология, право). / С. Н. Волков. – М.:Былина, 1998. – 210с.
3. Гусев А. П. Геоэкологическая оценка антропогенных изменений ландшафтов (на примере юго-востока Беларуси). / А. П. Гусев, С. В. Андрушко. // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – Вып. 340. – С. 202-205.
4. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды: Географические аспекты. / А. Г. Исаченко. – М.: мысль, 1980. – 264с.
5. Крашенинникова С. В. К вопросу об эколого-геоморфологической оценке территории города. / С. В. Крашенинникова. // Известия ПГПУ. Естественные науки. – 2006. – №1(5). – С. 150-154.
6. Кучерявий В. П. Урбоекологія [Текст] : підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 439 с. :
7. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты: Очерки антропогенного ландшафтоведения. / Ф. Н. Мильков. – М.: мысль, 1973. – 224с.
8. Погорелая О. Н. О методах и приемах экологического зонирования городских территорий. / О. Н. Погорелая. // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2012. - вып. 1. – С. 58-61.
9. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: словарь-справочник. – М.: Просвещение, 1992. – 320с.
10. Сагет Е. Ю. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. / Е. Ю. Сагет и др. – М., 1982.
11. Тютюнник Ю. Г. Урболандшафтоведение: история, современное состояние, перспективы. / Ю. Г. Тютюнник. // География и природные ресурсы. – 1993. – № 2 – С. 5-10.
12. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география. / П. Г. Шищенко. – К.: Выща школа, 1988. - 192с.
13. Экология города: Учеб. / Под ред. Ф. Б. Стольберга. – К.: Либра, 2004. – 464с.

Надійшла до редколегії 26.09.2013

Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: «Екологія» є збірником наукових робіт, який включено до Переліку ВАК фахових видань, в яких можна публікувати 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 з 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.

Відступ для абзацу – 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 11).

Подати прізвище, назву статті, анотацію та ключові слова українською, російською й англійською мовами: розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0.

Література обов'язково оформляється за правилами, повинна містити джерела, що опубліковані не більше 5 років тому: розмір 10, міжрядковий інтервал 1,0.

Адреса редакції:

екологічний факультет, 4 поверх, к. 477,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

пл. Свободи, 6, Харків, Україна, 61022

тел. +38 /057/ 707-53-86

e-mail: lvbaska@mail

Наукове видання

**ВІСНИК ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені В. Н. КАРАЗІНА**

№ 1070

**СЕРІЯ «ЕКОЛОГІЯ»
Вип. 9**

Збірник наукових праць

Українською, російською та англійською мовами

Макетування та комп'ютерне верстання
Баскакова Л. В.

Підписано до друку 14.10.13 Формат 60 x 84 ¹/₈ . Папір офсетний.
Друк ризографічний

Ум. друк. арк. 9,0. Обл.-вид. арк. 11,4. Тираж 100 пр.
Ціна договірна

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

Надруковано ХНУ імені В. Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4.
Тел. 705-24-32
Видавництво

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09