

Журнал основан в 1918 г.

**УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ**  
**ТАВРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА им. В.И. ВЕРНАДСКОГО**

Научный журнал

Серия «География»  
**Том 21 (60) № 2**

*Выпуск, посвященный*  
*90-летию Таврического университета*  
*и*  
*90-летию со дня рождения Г. Е. Гришанкова*

**Теоретико-методологические**  
**Проблемы физической географии.**  
**Ландшафтоведение**

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского  
Симферополь, 2008 г.

ISSN 1606 3715  
Свидетельство о регистрации – серия КМ № 534  
от 23 ноября 1999 года

**Редакционная коллегия:**

Багров Н.В. – главный редактор  
Бержанский В.Н. – заместитель главного редактора  
Ена В.Г. – ответственный секретарь

**Редакционный совет серии «География»**

Боков В.А., доктор географических наук, профессор (редактор серии)  
Ломакин П.В., доктор географических наук  
Олиферов А.Н., доктор географических наук, профессор  
Пистун Н.Д., доктор географических наук, профессор  
Позаченюк Е.А., доктор географических наук, профессор  
Тарасенко В.С., доктор геолого-минералогических наук, профессор  
Топчиев А.Г., доктор географических наук, профессор

*Ответственный за выпуск – Скребец Г. Н.*

*Технический редактор - Пикуненко О. В.*

© Таврический национальный университет, 2008 г.

Подписано в печать 17.09.2008 Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
19 усл. п. л. 18,6 уч.-изд. л. Тираж 500. Заказ №  
Отпечатано в информационно-издательском отделе ТНУ.  
пр. Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007

**"Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського"**

Науковий журнал. Том 21 (60). №1. Географія.  
Сімферополь, Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, 2008  
Журнал заснований у 1918 р.

Адреса редакції: пр.Вернадського, 4, м. Сімферополь, 95007  
Надруковано у інформаційно-видавничьому відділі Таврійського національного університету  
ім. В.І. Вернадського. Пр. Академіка Вернадського,4, м. Сімферополь, 95007

## ВВЕДЕНИЕ

*Позаченюк Е.А.*

Два выпуска «Ученых записок ТНУ им. В.И.Вернадского», посвящены 90-тию со дня рождения известного географа-ландшафтоведа **Григория Евдокимовича Гришанкова**. Публикуются материалы первой международной ландшафтной конференции, которая проходит в рамках 90-тия образования Таврического национального университета им. В.И.Вернадского.



Сложный жизненный путь прошел Григорий Евдокимович Гришанков. Талантливой, неординарной личности суждено было жить в неоднозначную тоталитарную эпоху социализма. Родился он на заре становления социализма в 1918 г. 18 ноября (в Смоленской губернии). Был свидетелем практически всех этапов развития СССР. Очень любил свою Родину, гордился ею, переживал распад мощной державы. Хотя всегда понимал и на себе не один раз испытал все недостатки социалистического строя. Возможно, другая эпоха позволила бы более полно раскрыться таланту ученого, публициста, поэта и дала бы возможность получить более широкую известность идеям. Но ни время рождения, ни Родину не выбирают.

После трагической гибели отца семья Г.Е. Гришанкова переезжает в Крым (г.Симферополь). Закончив школу, в 1934 г. Григорий Евдокимович поступает в Керченский горно-металлургический техникум. По комсомольской путевке с 1938 по 1946 год работает на Крайнем севере техником-обогабителем в центральной научно-исследовательской лаборатории Крайнего севера г.Магадан (1938-1941 гг.), начальником смены и начальником фабрики по обогащению оловянной руды п.Хета, Магаданской области (1941-1943 гг.). В 1941г. заочно поступает в институт международных отношений (г. Москва), но Великая отечественная война координирует все планы. И работа на севере продолжается, с 1943 по 1946 год – он начальник смены, начальник отдела технического контроля обоганительной фабрики рудника Валькумей Чукотского национального округа. Несколько раз подает прошение на фронт, но тех, кто добывал стратегическое сырье для государства (золото и олово) на фронт не отправляли. А в то время смертность в Заполярье была выше, чем на фронте. Те, кто заболел воспалением легких, практически не выживали. Благодаря силе воли и крепкому от природы здоровью Григорию Евдокимовичу удалось выжить.

После войны в 1946 г., Г.Е.Гришанков становится студентом Крымского государственного педагогического института им. М.В.Фрунзе. Обучение в институте с дипломом с отличием завершает за три года, получает стипендию им. Кирова. С 1949 по 1956 год многие в небольшом г. Алушта запомнили неординарного учителя географии средней школы № 12. С 1956 по 1960 год учится в аспирантуре при Воронежском государственном университете у известного

географа Ф.Н.Милькова. В 1958 г. успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему «Природа и ландшафты восточных яйл Крыма», в которой впервые доказывает, что ландшафт яйл является ландшафтом-аналогом лесостепи Русской равнины. В этот же период Г.Е.Гришанков преподает географию на кафедре физической географии Воронежского государственного университета.

В Симферопольском госуниверситете им. М.В.Фрунзе Г.Е. Гришанков в качестве доцента кафедры физической географии работает 40 лет (1960 - 1990 гг.). С 1974 по 1980 год заведует этой же кафедрой. Начинается специализация части студентов кафедры по географии океана. Читается курс «География океана» и проводятся производственные практики на судах Гидрографической службы Черноморского флота и в Севастопольском отделении Государственного океанографического института. Часть студентов кафедры специализируется по физической географии и ландшафтоведению. Г.Е.Гришанков читает основной курс «Физическая география материков и океанов» и серию спецкурсов. Среди них - основной «Теоретические основы географии». Он любил учить, любил читать лекции, всегда очень тщательно к ним готовился. Это был яркий и очень требовательный преподаватель. Ученики любили его и, как правило, прекрасно знали его предметы. У него всегда было свое мнение, которое он высказывал, не взирая на аудиторию и ранги. Часто это создавало определенные проблемы. Он был не равнодушным и крайне честным и принципиальным человеком. Его научное «хоби» - это теоретическая география, и ее ядро – ландшафтоведение. Г.Е.Гришанкова по праву можно считать основоположником ландшафтной школы в ТНУ им. В.И.Вернадского. С 1990 г. выходит на пенсию, продолжая трудиться в этом же университете, но в качестве старшего научного сотрудника НИК. До последнего часа своей жизни (до второго января 1997 г.) творил.

Работая в провинции, Григорий Евдокимович мыслит поистине глобально, верил в силу науки и в возможность научной организации общества, в то, что человек сможет сам установить меру не только своего влияния на ландшафт, но меру своего собственного развития. Он подготовил более 150 совершенно не похожих друг на друга новаторских научных работ, в том числе монографии: "Проблема целостности горно-равнинных природных комплексов (на примере Крыма)" в качестве приложения создал Атлас ландшафтов Крыма, (1976, рукопись); из задуманной им трилогии успел написать только две книги "Введение в физическую географию: предмет и метод" (вышла посмертно в 2001г.) и "Литосфера" (вышла посмертно в 2008 г.). Монографию о теории географии и ландшафтоведения, включая вопросы происхождения жизни на планете Земля, развитие и организацию ландшафтной сферы в т.ч. общества, не успел завершить. Наиболее значимые статьи: «Ландшафтные уровни материков и географическая зональность» (1972), «Основные черты геоморфологии Крыма» (1973), «Парагенетическая система природных зон на (примере Крыма)» (1977), «Некоторые методологические вопросы взаимодействия общества и природы» (1979), «Зависимость свойств целостности от структуры и организации ландшафта» (1982), «Информационные свойства ландшафта» (1982), «Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы» (1987) и ряд других. Каждая статья Г.Е. Гришанкова представляла новую тему и решала оригинальную проблему. Его учитель Ф.Н. Мильков называл его «фонтаном идей».



УДК 911.2.0

## МЕТАТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИХ ІДЕЙ ГРИГОРІЯ ЄВДОКИМОВИЧА ГРИШАНКОВА

*Пащенко В.М., Давидюк М.В.*

Розкрито рефлексивно-критичний і евристично-конструктивний пізнавальний зміст багатьох дослідницькими ідеями наукових напрацювань Г.Є.Гришанкова. Їх значення сягає за межі ландшафтознавства і природничої географії. Для вченого було притаманним подавати предмет свого наукового розгляду широко, всебічно – і при цьому сягати максимально доступної пізнавальної глибини за провідними філософсько-методологічними підходами. Це вивело його наукові здобутки на рівень метатеоретичного узагальнення.

Ключові слова: наукові ідеї, метатеоретичний зміст, сутність і властивості ландшафтів, ландшафтне середовище, ландшафтні процеси, геопростір, геочас, принципи досліджень, наукова рефлексія, евристичність.

**ВСТУП.** Реальне визнання своїх напрацювань науковець і викладач отримує через ставлення інших до його ідей і праць, через ставлення до нього самого як до творчої особистості. В оточенні науковця завжди є прихильні поціновувачі, колеги, вчителі або учні, хто сприяє такому визнанню, і не тільки за життя. Навіть коли дослідника не стане, у творчого науковця, який залишив по собі глибокі ідеї, школу чи започаткований дослідницький напрям, настає час наукової спадщини, час його учнів. У Григорія Євдокимовича Гришанкова такий час настав – вдячний час осмислення його наукових напрацювань, донесення до читачів і використання його власних раніше недостатньо оприлюднених праць і наукових ідей та спадкоємного розвитку ідей його достойних учнів. А учні Григорія Євдокимовича утвердили себе як визнані у науковому світі дослідники, кандидати і доктори наук, доценти і професори провідних університетів Старого світу (Україна) і Нового (США).

Про широту і повноту географічних бачень Г.Є.Гришанкова свідчить його висловлювання про географічну освіту: вона „включас в себе, з одного боку, знання просторово-часових закономірностей, розподілу і розвитку природних явищ і географічних об'єктів, їх цілісних властивостей, структури, історії розвитку і закономірностей функціонування, з іншого боку – оволодіння методами вивчення природних явищ і географічних об'єктів, знання шляхів раціонально бережного використання природних ресурсів, розуміння ролі навколишнього середовища, ландшафтних комплексів у житті суспільства. Все викладене можна об'єднати в тезу: *географ повинен географічно відчувати і мислити*” [12, с. 9]. Із таким глибоким розумінням сутності й покликання географа-дослідника Григорій Євдокимович був справжнім носієм високої географічної культури, похідної від передової географічної науки, яку він напрацьовував сам: творчої, пошукової, а не догматичної.

Григорій Євдокимович Гришанков був глибоким дослідником, і його наукова творчість відзначається особливим багатством ідей і напрацювань, які не втрачають актуальності і спонукають до подальшого творчого пошуку. Його наукова

спадщина, на перший погляд традиційна для географічних досліджень, – завжди регіонально конкретна, має виразні евристичні складові теоретичного, методичного, узагальнюючого методологічного змісту. Завдання цієї публікації – розкрити ще й метатеоретичний її зміст і значення.

*Метатеорія* (грец. *μετα* – за, після; *θεωρία* – розгляд, міркування, вчення) – теорія, що аналізує властивості, структуру, методи, логічні основи (доказовість, несуперечливість, строгість) іншої теорії, а також встановлює межі її застосування. За таким визначенням, із таким своїм змістом метатеорія є категорією загальнонауковою і відповідає ознакам рефлексивних складових наук або окремого напрямку наукознавства [19, с. 35].

*Метатеоретичний зміст* – *найперше рефлексивно-критичний і конструктивний науково-пізнавальний зміст, який сягає за межі певної наукової концепції, теорії, певного дослідницького апарату науки і навіть виходить за межі конкретної науки чи сукупності споріднених наук.* Наукових праць такого змісту у Г.Є.Гришанкова багато, і в своїй конструктивній рефлексивності вони евристичні щодо пізнавальних складових науки про ландшафти, галузевих фізико-географічних досліджень природи – і цілісної сукупності географічних наук, дослідницького потенціалу географії в цілому. Для Г.Є.Гришанкова було притаманним розкривати предмет свого наукового розгляду широко, всебічно – і при цьому сягати максимально доступної пізнавальної глибини за провідними філософсько-методологічними підходами. Саме це вивело його наукові здобутки на високий рівень евристичного метатеоретичного змісту.

Із окремих змістовних блоків наукової спадщини Г.Є.Гришанкова, що мають метатеоретичний зміст і метатеоретичне значення, тут розглянуті найголовніші:

- проблема цілісності ландшафтів і ландшафтного середовища;
- сутність ландшафтних процесів;
- сутність ландшафтних властивостей;
- „географічний” простір-час;
- принципи ландшафтознавчих досліджень;
- вивчення взаємодії природи і суспільства;
- рефлексивні, методичні напрацювання з природничої географії та географії в цілому.

**ПРОБЛЕМА ЦІЛІСНОСТІ ЛАНДШАФТІВ І ЛАНДШАФТНОГО СЕРЕДОВИЩА.** Розгляд цілісності ландшафтів і ландшафтного середовища набуває метатеоретичного значення з кількох причин. Це складні за своєю сутністю утворення, досить показові земні макрооб’єкти пізнання – і основні об’єкти географічних досліджень. Це досвід конкретного дослідницького застосування філософських категорій і реалізації онтологічного підходу. І, крім того, переконливо здійснений глибокий аналіз сутнісних рис певних утворень – досить рідкісне дослідницьке завдання для будь-якої науки. Але якщо воно виконане, то набутий методологічний досвід і значення його, незалежно від того, представником якої галузі знань це здійснено, виходить далеко за межі тієї галузі знань, тобто стає міждисциплінарним, а отже і метатеоретично евристичним. Такого змістовного значення набула і ця складова наукової спадщини Г.Є.Гришанкова.

За його визначенням, методологічною основою вивчення ландшафтів як цілісних утворень необхідно вважати дослідження з використанням філософських категорій „частина” і „ціле”. Ландшафтний комплекс як ціле утворений частинами трьох типів: генетичними (або регіональними), компонентними (або функціональними) і „морфологічними” (або типологічними). Взаємодія цих частин у складі цілого при наявності взаємодії цілого із середовищем визначає внутрішню структуру ландшафту [1, с. 18].

У цьому визначенні варто відзначити важливий сутнісний аргумент метатеоретичного змісту: наголос на взаємодії цілого зі своїм середовищем як на одному з істотних чинників сутності цілого. Фактично це гьоделівський наукознавчий підхід, відповідний другій теоремі Гьоделя про неповноту – вихід за межі пізнаваного, в його середовище, для того щоб краще збагнути пізнавану сутність.

Заслугують уваги і ландшафтознавчі деталі цього науково-пізнавального ходу Г.Є.Гришанкова: „від просто ландшафту – до ландшафту з його середовищем”. Тут теж є елемент творчої новизни, метатеоретичної евристичності. В іншому ключі, але ще 1987 року Н.І.Дудник [17] відзначив, що Г.Є.Гришанков [1], ґрунтуючись на філософських категоріях цілого і частини та на вченні Ф.Н.Мількова про ландшафтну сферу, висунув ідею про розрізнення понять *ландшафт* і *середовище*. На думку Г.Є.Гришанкова, тропосфера і літосфера не є специфічними компонентами ландшафту; до його складу входять рельєф, ґрунти, води, рослинність, тваринний світ і людина. Виходячи з таких поглядів, потужність ландшафтів будь-якого рангу складає не більше десятків метрів, а решта – середовище ландшафтів, кліматичне (тропосфера) і тектонічне (літосфера), взаємодіючи з якими ландшафти утворюються, існують і розвиваються. Такі погляди Н.І.Дудник вважав правильними і конструктивними, особливо у зв'язку з опрацюванням режиму функціонування та управління атропогенними ландшафтами. Наведений висновок Г.Є.Гришанкова і власна думка Н.І.Дудника про невелику вертикальну потужність ландшафтів координувалися також із переконаннями В.Н.Солнцева [20] і підсумковою тезою Г.Є.Гришанкова: середовище є провідним фактором онтогенетичного розвитку ландшафту [1, с. 20].

Евристичним для ландшафтознавців і метатеоретично евристичним є оригінальний погляд Г.Є.Гришанкова на традиційних об'єкт науки, тут – ландшафтознавства. Цілісну сутність, для її кращого розуміння, він розклав на взаємодіючі складові з особливим, авторським баченням співвіднесення тих складових – і отримав переконливий результат, підтриманий іншими творчими дослідниками.

Розглядаючи проблему цілісності ландшафтних утворень, Г.Є.Гришанков усвідомлював недостатність редукції цілого до частин при створенні теорії складних систем. Поряд із редукцією він відзначив існування й інших методів реалізації єдності у багатоманітності. Відомі два прийоми вивчення цілісних властивостей мозаїчних об'єктів, що мають суперечливі властивості. Це принцип додатковості, вперше застосований Нільсом Бором, – і принцип системності, що

ґрунтується на пошукові системоутворюючих основ, якими є процеси і структури [12, с. 21].

Найважливіші зв'язки, якими визначаються становлення, функціонування, розвиток і руйнування цілісних об'єктів, утворюють діалектично суперечливі єдності. До них, за визначенням Г.Є.Гришанкова, належать:

– *системоутворюючі або інтегративні зв'язки*, що визначають об'єднання та перетворення частин і появу нових цілісних властивостей об'єкта, і протилежні їм *деструктивні зв'язки*, що призводять до руйнування цілого;

– *зв'язки генетичні* (походження), що нормують найстійкіші риси цілого, і *зв'язки перетворення (розвитку)*, що реалізуються за рахунок раніше установленого коду (інформації), або в результаті взаємодії з середовищем;

– *зв'язки координації (регулювання)*, які впорядковують положення і функціонування частин, узгоджують темпи функціонування і розвитку, – і *зв'язки субординації*, що управляють і зумовлюють походження одних елементів із інших і підпорядкування їх цілому, яке впливає на частини через механізми керування;

– *зв'язки безпосередні (прямі)*, що виникають при контакті взаємодіючих об'єктів, і *зв'язки опосередковані*, що здійснюються через середовище або інші системи;

– *зв'язки внутрішні різного типу*, що забезпечують взаємодію частин одного з одним і кожної частини в цілому, і – *зовнішні зв'язки*: цілісного об'єкта із середовищем;

– *зв'язки структурні* – визначають відносно жорсткі поєднання частин, які взаємодіють, і *зв'язки функціональні*: з ними триває реальна життєдіяльність об'єкта [12, с. 143].

Як наголосив Г.Є.Гришанков, властивість цілісності об'єктів і явищ може виявляти себе у сумативності, – коли частини цілого зберігають свою якісну визначеність, і в органічній цілісності, коли об'єкт є нероздільна, але складно організована єдність. Пізнання сумативних складових цілого і органічного цілого лежить на шляху поєднання аналізу і синтезу, елементаризму і холізму. Для комплексного вирішення проблеми цілісності об'єктів треба застосовувати у поєднанні цілий ряд дослідницьких засобів: історичний, порівняльний, екологічний підхід. Системний підхід теж: він дає можливість вивчити властивість цілісності складних об'єктів і явищ різної природи на шляху конкретизації діалектичних категорій *частина й ціле, взаємодія та зв'язок* – і з'ясувати функціональну й структурну організацію об'єктів і явищ та розробити цільові програми управління ними. Тут системний підхід є провідником діалектичного методу на конкретно-науковому рівні [12, с. 158].

У пізнанні сутності цілісних об'єктів важливим є поєднання фізичних і хімічних принципів і засобів дослідження. Застосування фізичних принципів у побудові географічних теорій показує, що ці принципи дають можливість знаходити фізичні закономірності, що лежать в основі макроскопічних природних явищ, – і є загальнонауковими методологічними постулатами, тобто мають бути враховані: 1) збереження речовини і перший закон термодинаміки; 2) збереження енергії і другий закон термодинаміки; 3) закон зменшення різноманітності й принцип зворотного

зв'язку; 4) теорія відносності і зв'язок властивостей простору й часу з матеріальними явищами; 5) речовина і поле як форми існування матерії [12, с. 203]. Із хімічних принципів пізнання сутності важливий наголос Г.Є.Гришанкова на необхідності вивчати макротіла і макропроцеси на колоїдному, іонному та молекулярному рівнях [12, с. 205].

Загалом щодо наукових відображень складових ландшафтних цілісностей – компонентів, які утворюють ландшафт, факторів його становлення, функціонування і розвитку, – Г.Є.Гришанков відзначив, що в цих уявленнях є багато об'єктивно правильних положень, однак ці положення не пов'язані в логічну систему і деякі з них висловлені на інтуїтивному рівні. Як найбільш загальновизнане і доведене з таких положень він вирізнув поділ компонентів на речовинні системи, представлені гірськими породами зони гіпергенезу, водами, зокрема ґрунтовими розчинами і розчинами активної поверхні океану, повітрям і „ландшафтними газами”, живою та відмерлою органічною речовиною, технічними спорудами і відходами життєдіяльності людського суспільства, а також компонентами-сферами, які мають особливе місце в структурі географічних об'єктів. Взаємозв'язки цих речовинних компонентів і утворюють нову ландшафтну цілісність, у формуванні якої певну роль відіграють компоненти-сфери, що перебувають із такою цілісністю в безперервній взаємодії [12, с. 28].

Маючи такий складний комплексний об'єкт і розвинений науково-пізнавальний дослідницький апарат, ландшафтознавство належить до передових природничих наук із високим метатеоретичним потенціалом. Реалізується цей потенціал завдяки напрацюванням творчих дослідників-ландшафтознавців, до яких належав і Г.Є.Гришанков.

**СУТНІСТЬ ЛАНДШАФТНИХ ПРОЦЕСІВ.** Як відзначено, евристичне метатеоретичне значення для природничо-географічних та інших природничих наук мають напрацювання онтологічно-сутнісного змісту. Ландшафтознавство ще із часу свого становлення ставало дедалі багатшим на такі теоретичні результати. Із праць академіка А.А.Григор'єва ландшафтний процес, хоч так ним і не названий, був відомий як аналог окремої – ландшафтної форми руху матерії, яка лежить в основі формування ландшафтної оболонки. Це переплетення (але не сума) геокомпонентних процесів – і спосіб обміну речовиною та енергією ландшафтної оболонки зі своїм середовищем [12, с. 22].

У статті, присвяченій сутності ландшафтного процесу, Г.Є.Гришанков і В.А.Боков наголосили, що фундаментальні процеси – універсальні, а ландшафтний – ні, бо він властивий тільки конкретному матеріальному тілу – ландшафтній оболонці, яка є інтегруючим результатом фізичних, хімічних, біотичних і соціальних процесів на поверхні Землі. Ландшафтний процес (*географічний*, за цими авторами) – це пучок процесів різної природи, що розгортаються на поверхні Землі (у ландшафтній сфері), впорядкованих у специфічні просторово-часові рамки структурою ландшафтної сфери; це множина процесів у їх диференціації – і єдиний процес, а саме: процес становлення і розвитку ландшафтної оболонки як цілого і заодно процес функціонування всієї оболонки і геосистем, її складових [12, с. 24-

25]; за пізнішим означенням Г.Є.Гришанкова, – це лише рухи, підпорядковані ландшафтній інтеграції та диференціації [12, с. 91].

Процес становлення і розвитку ландшафтної оболонки є інтегрованим процесом, у якому беруть участь усі фундаментальні форми руху матерії. Розкрити сутність ландшафтних процесів можна лише шляхом спільного аналізу фізичних, хімічних, біотичних, а останнім часом і соціальних процесів з одного боку, і структурних особливостей ландшафтного середовища – з іншого [12, с. 26].

Ландшафтний процес охоплює не всі рухи і зміни об'єктів, а лише природні інтегрування та диференціації як сукупність елементарних фізичних, хімічних, біотичних і соціальних взаємодій, які утворюють викінчену цілісну систему певної просторово-часової реалізації. Вони справляють вплив лише на параметричні властивості часу [12, с. 91].

В основі вичленування ландшафтних процесів і явищ лежить не матеріально-енергетична сторона, а специфіка просторово-часової організації [12, с. 28].

Завдяки взаємодії компонентів геосистема є не чимось інертним, нерухомим, а безперервним процесом інтегрування її складових [12, с. 29]. Диспергування і концентрування (акумуляція) – найважливіші процеси в ландшафтній оболонці, які мають вплив на перебудову структури, тіл у ландшафтній оболонці, спрямовану на їх пристосування до існування в її термодинамічних умовах.

Термодинамічне трактування функціонування і розвитку геосистем далеко не повно висвітлює ці процеси, бо геосистеми відносяться до типу відкритих нерівноважних систем із інтенсивним обміном речовиною та енергією з навколишнім середовищем. Крім того, у структурі геосистем велику роль відіграють живі тіла. Тому особливості функціонування і розвитку геосистем можна пізнати не через процеси руйнування систем, які пов'язані із забезпеченням енергії та її розсіюванням, що передає ентропія, а через прямо протилежні процеси самоорганізації у формуванні геосистем. Закономірності цього формування можуть бути розкриті через вивчення потоків інформації як однієї із властивостей матеріального світу [12, с. 217].

Отже, ландшафтні процеси – це інтегративна сукупність деяких фізичних, хімічних та біотичних процесів, які при взаємодії в умовах земної поверхні набувають специфічних властивостей: особливих форм прояву та особливих просторово-часових масштабів. Це зобов'язує до цілеспрямованішого дослідження процесів, які відбуваються у геокомплексах [12, с. 30].

Важливим є розгляд сутності антропогенних впливів на ландшафти. Вивчаючи його на прикладі ландшафтів Криму, Г.Є.Гришанков [3] відзначив енергетичний зміст такого впливу – як аналогу надходження в ландшафт сонячної енергії. Результати впливу антропогенної енергії на ландшафт подвійні: одним її спрямуванням є антропогенне інтегрування ландшафтних комплексів, близьке до природного їх інтегрування; іншим – диференціювання їх, теж сутнісно споріднене з природним. Енергетичний рівень розгляду сутності процесів антропогенізації ландшафтів, здійснений Г.Є.Гришанковим [3], доконечно розкриває спільні матеріальні витоки природних та антропогенних складових ландшафтів і фактично знімає проблему їх протиставлення. Заодно автор наголосив на дієвості

антропогенних енергетичних змін як механізму переходу одного ландшафтної комплексу в інший. Така дієвість може бути результативною навіть на регіональному рівні, її варто враховувати як постійно діючий фактор, зокрема при спеціальних класифікаціях, галузевих районуваннях і уточненнях фізико-географічного районування [3, с. 146].

**СУТНІСТЬ ЛАНДШАФТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ.** Вивчення властивостей ландшафтів – складне сутнісне завдання, яке виконували не так багато ландшафтознавців. Через свій онтологічний зміст воно набуває міждисциплінарного метатеоретичного значення. Одним із перших, хто піднімав цілину в царині сутнісного пізнання ландшафтних утворень, був Г.Є.Гришанков. Крім аналізу сутності ландшафтної процесу, він брав участь, зокрема, у докладному розгляді інформаційних і позиційних властивостей ландшафтів [10, 13, 14].

Вивчення інформаційних властивостей ландшафту, на думку Г.Є.Гришанкова [10, с. 33] іде в трьох напрямках, відповідно до різного розуміння самого терміну *інформація*: 1) як програми структурної організації об'єкта; 2) як пускової причинності (сигналу); 3) як повідомлення, відомостей про об'єкти і явища реального світу. Порівняння цих значень показують, що перші два типи інформації передаються двома властивостями об'єктивного світу, що доповнюють одна одну і характеризують світ з боку речовинної структури – і функціонування. Третій тип розуміння інформації, в якому цей термін трактується як знання, повідомлення, є відображенням двох перших його значень у свідомості, що дає можливість пізнавати навколишній світ. Кожне виокремлення поняття інформації несе певне смислове навантаження і об'єднується у щось спільне вони можуть тільки на філософському рівні пізнання. Нові аспекти застосування теорії інформації пов'язані з пізнанням організації ландшафту і його функціонування.

Для того щоб з'ясувати інформаційні властивості ландшафту, треба простежити, як у ньому виявляють себе всі три аспекти розуміння інформації [10, с. 24].

Розглядаючи інформаційні властивості ландшафтів, Г.Є.Гришанков свої висновки підтвердив переконливими прикладами із глибоко вивченої ним морфологічної – локальної геопросторової структури ландшафтів Криму.

Позиційність – одна із загальних сутнісних властивостей ландшафтних утворень усіх рангів, від фацій і урочищ до материків, океанів і ландшафтної оболонки. Позиційність по-різному виявляє себе у різних ландшафтних утвореннях, складаючи тим самим значний і багатоплановий онтологічний спектр позиційних особливостей ландшафтних комплексів. Систематичне врахування позиційних особливостей ландшафтних комплексів, що проводиться на основі класифікації і типізації геопросторових позицій і позиційних факторів ландшафтоутворення, мають ґносеологічне і метатеоретичне значення для всіх наук географічного циклу і ще більше – для всіх наук про Землю, про геопросторові утворення в земному просторі-часі. Це знаходить вираз у становленні та розвитку позиційного підходу до вивчення об'єктів усіх цих наук, при якому позиційність набуває ґносеологічного і методологічного змісту як принцип ландшафтознавства і загалом як геопросторовий і геочасовий принцип наукового пізнання. Для його реалізації



необхідна поєднаність онтологічного аналізу і гносеологічного синтезу позиційності [14, с. 19]. Позиційністю зумовлені найважливіші взаємозв'язки в ієрархічних рядах ландшафтних структур або станів ландшафтних утворень. Нею визначаються цілісні і сутнісні властивості ЛК всіх рангів, особливо в геореалах [19].

Цілісність ландшафтів як сутнісна риса, що вже представлена, – це теж важлива їхня властивість. Порівнюючи властивості ЛК як цілого із властивостями органічного цілого, що аналізовані філософами І.В.Блаубергом, В.Н.Садовським, Е.Г.Юдіним та В.Г.Афанасьєвим, Г.Є.Гришанков дійшов висновку, що ландшафт має значний ряд властивостей, характерних для органічного цілого, але в той же час низкою властивостей відрізняється від нього. Все це дає підстави віднести ландшафт до особливої категорії цілісності – до ландшафтного цілого [1, с. 21-22].

Загалом сутність ландшафту логічно зводить до ландшафтно-формі руху матерії.

Закономірний результат руху матерії в ландшафтах – їх зміни і стійкість до змін: здатність ландшафту зберігати свою структуру у просторі й часі при умовах середовища, що змінюються [4, с. 95]. Загальна стійкість регіональних природних комплексів, на думку Г.Є.Гришанкова, визначається відношенням їх біомогенетичної стійкості до стійкості ландшафтно-тектонічної [4, с. 101].

Цілісні властивості притаманні також ландшафтному середовищу. Г.Є.Гришанков наголосив: якщо ландшафтне середовище розглядати як зовнішнє середовище суспільства, то воно не буде збігатися з межами ландшафтно-оболонки, і фізична географія не зможе вивчати її лише як момент, як сторону, як властивість ландшафтно-оболонки. Якщо ж розглядати ландшафтне середовище як зовнішнє середовище ландшафтно-оболонки, то воно буде тими полями і тілами, що оточують ландшафтну оболонку, і з якими ця оболонка обмінюється речовиною, енергією та інформацією, істотно впливаючи на формування своїх внутрішніх ландшафтних складових.

В обох цих випадках, зауважив Г.Є.Гришанков, географічну науку не можна звести до вивчення зв'язків „об'єкт – середовище”, як це прийнято в екології, а отже, ландшафтне середовище у широкому розумінні повинне вивчатись географією не як об'єкт, а лише як умова існування географічних об'єктів [12, с. 31].

„Географічною” – *ландшафтною оболонкою* (в широкому тлумаченні), за Г.Є.Гришанковим, треба розуміти ту частину гравітаційного і термодинамічного полів Землі, в якій можуть виникати і проходити весь цикл розвитку структурно організовані тіла тропосфери, гідросфери і ландшафтно-сфери (вузької, за Ф.Н.Мільковим).

Географічне (об'єктне) тіло Г.Є.Гришанков визначив як частину геопростору, структурно виокремлену від навколишньої речовини; всередині цієї частини зберігаються властивості, що використані при виділенні меж цього тіла, яке може бути охарактеризоване структурою, складом і формою [12, с. 39].

Будь-які тіла, чужі ландшафтній оболонці, і речовини, що їх складають, потрапляючи в термодинамічний простір ландшафтно-оболонки, рано чи пізно набувають ландшафтних властивостей [12, с. 42].

Загалом повнота розгляду сутності ландшафтних властивостей і ландшафтних утворень у Г.Є.Гришанкова досить велика; це результати взаємодії природних і природно-антропогенних, парагенетичних і парадинамічних чинників і складових, в тому числі геофізичного і геохімічного змісту, зокрема колоїдних [2]. Таке сутнісне наповнення трактувань ландшафтних утворень і ландшафтних процесів надає ландшафтознавчим працям Г.Є.Гришанкова неперехідного значення, яке сягає рівня метатеоретичної значущості.

**„ГЕОГРАФІЧНИЙ” ПРОСТІР-ЧАС.** Земний макропростір-час, у якому існують реалії ландшафтної оболонки, по суті є ландшафтним. Географи його нерідко звать *географічним*, хоч він земний, а не науковий. Ці атрибути існування матерії є „субстратом-місткістю” буття об'єктів наук про Землю, усіх, не тільки географічних. Отже, щодо метатеорії наук ідеться про фундаментальні об'єктні аспекти і їх опанування.

Г.Є.Гришанков неодноразово і щоразу продуктивно звертався до цієї метатеоретичної теми. Під геопростором і геочасом він розумів таку частину фізичного простору Землі і ту частину фізичного часового інтервалу його розвитку, в яких можливе існування географічних об'єктів-тіл і прояв пов'язаних із цими тілами геопроцесів [7; 13, с. 71]. Можна сказати, що *геопростір* – це приповерхневий земний простір, дієвий і наповнений на сотні метрів, одиниці, десятки і сотні кілометрів по вертикалі під і над денною поверхнею планети; *геочас* – це дотеперішній і післятеперішній земний час, ретроспективно – історично та перспективно – прогностично дієвий і наповнений на сотні й тисячі років минулого та майбутнього.

Як відзначав Г.Є.Гришанков, актуалістичне перенесення сучасних знань про географічні об'єкти – земні тіла і процеси на минуле чи майбутнє повинне враховувати незворотність еволюції в цілому. Перенесення сучасних знань на минуле ґрунтується на наявності в об'єкта таких істотних властивостей, які зберігаються протягом тривалого часу, тобто вони інваріантні відносно перенесень у часі. Тому треба навчитись відрізняти істотне від неістотного, окреме від загального, бо тільки через загальне відкривається можливість пізнати окреме у минулому.

Великого значення набуває вивчення реліктових структур об'єкта, структур сучасного стану і зачатків стану майбутнього. Часовий аспект вивчення геосистем повинен включати в себе динаміку їх функціонування і питання спрямованого розвитку, виділення характерних часів геосистем і часу їх становлення та буття.

Не ізольовані прояви просторових і часових закономірностей добре виявляють себе на ландшафтному структурному рівні організації матерії. Через повільність багатьох геопроцесів, недоступність їх безпосередньому вивченню часові процеси вивчають, пізнаючи просторові форми, які перебувають на різних стадіях розвитку [7, с. 15].

Головним організатором геопростору в ландшафтній сфері є середовище ландшафтів. Сонячно-тропосферним середовищем визначено зональні типи регіональної організації ландшафтної сфери. Регіональні комплекси ландшафтної сфери входять у ландшафтний, геофізичний і вассершафтний типи організації, які

відрізняються один від одного структурою та інтегративними властивостями комплексів, що формуються, а відповідно до цього і закономірностями їх розвитку. Вассершафтами назвав ландшафтні комплекси оксану І.В.Круть [18]. Ландшафтно організована природа – дім усього живого на Землі. Будь-яке глибоке дослідження її – географічне, біологічне, геологічне, геофізичне, геохімічне – збагачує теорію сутнісних властивостей природи і заодно інваріант їх метатеорії.

При вивченні просторово-часових властивостей ландшафтної оболонки неможливо обійтись без географічного методу дослідження, який має місце на загальнонауковому і на конкретно-науковому рівнях пізнання [12, с. 72]. Ландшафтознавче вивчення геопростору і геочасу, або ландшафтного простору-часу, забезпечує різних за фахом науковців, що вивчають Землю, вичерпними метатеоретичними даними про умови розвитку, існування і сутнісні матеріальні властивості й параметри їхніх об'єктів.

**ВИВЧЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА І ПРИРОДИ.** Ця міждисциплінарна проблема має наскрізний зміст і в усіх своїх вдалих вирішеннях – метатеоретичну евристичність, незалежно від того, у рамках яких конкретно-наукових знань те вирішення отримано. Методологічне багатство географії, особливо природничої і зокрема ландшафтознавства, дає багатий простір для пошукових географічних досліджень із метою вирішення цієї проблеми.

Г.Є.Гришанков опрацював *метод вивчення тенденцій взаємодії природи і суспільства*: він потребує якісного і кількісного вимірювання напрямку і сили взаємодії – та стійкості ландшафтних комплексів (ЛК), а ще застосування модельного і натурального експерименту над природно-технічними ЛК для вивчення їх морфологічної і тонкої структури, що взаємодіють. Поширеним трактуванням цієї проблеми властиві недовраховання значення ґрунтів, кори вивітрювання, всієї зони гіпергенезу. Звичайно взаємодію між природою і суспільством розглядають як співвідношення двох типів: двосторонні деструктивні (руйнування структури чи забруднення середовища) та регулятивні (щодо природних процесів і народонаселення й розміщення господарських об'єктів) – і односторонні кондуктивні (керуючі: інформаційний вплив одного об'єкта на інший для отримання заданого результату, включно із взаємовпливом ландшафту і його середовища) [5, 8].

Важливою складовою взаємодії суспільства і природи є вирішення природоохоронних проблем. Воно в першу чергу потребує застосування міждисциплінарного екологічного підходу для з'ясування та оптимізації станів природоохоронних об'єктів і формування трансрегіональних і регіональних екомереж. Методологія і методи конкретно- і загальнонаукових досліджень екомереж і їхніх ландшафтних середовищ у природничо-географічних науках опрацьовані чи не найповніше, а тому метатеоретично – найевристичніші.

**ПРИНЦИПИ ЛАНДШАФТОЗНАВЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Окрема складова метатеоретичних наукових забезпечень – опрацювання міждисциплінарних дослідницьких принципів. До найевристичніших належать принципи ландшафтознавчих досліджень – вони вже сягають рівня загальнонаукових, і їх методологічне забезпечення відзначається багатством. Продуктивним є інтегрування ландшафтознавчих і міждисциплінарних екологічних досліджень. Про це наголосили Г.Є.Гришанков і К.А.Позаченюк: діалектичне злиття ландшафт-

тознавчого та екологічного підходу в цільовому дослідженні породжує на загальнонауковому рівні ряд загальних методологічних принципів: цілісності, поліструктурності, кумулятивності факторів і компонентів [15, с. 104]. Треба також додати принцип позиційності як інструмент суто географічного аналізу: онтологічним початком усіх позиційних параметрів природи є позиційність як властивість земних утворень, із усіма системними її зв'язками із навколишнім світом. Відомо, що під науковим керівництвом Г.Є.Гришанкова його учениця К.А.Позаченюк здійснила глибоке новаторське вивчення позиційності ландшафтів Криму.

Як відзначили Г.Є.Гришанков і К.А.Позаченюк, ландшафтознавчий підхід дає можливість виявити фактори утворення та виокремлення ландшафтних систем, причинно-наслідкові зв'язки в ландшафті, а також процеси його зміни і розвитку. Вивчення зв'язків ландшафту із зовнішнім середовищем опирається на ряд міждисциплінарно-екологічних принципів: цілісності, тріадних точок, екологічної валентності, самообмеження розмноження організмів, – названий „масовий ефект” [15]. Досвід ландшафтознавчого використання цих дослідних принципів має значну міждисциплінарну евристичність.

Крім цих загальнонаукових принципів і дещо спеціальніших *принципів еколого-ландшафтознавчих досліджень*, результативними і теж евристичними для багатьох досліджень міждисциплінарного спрямування є гносеологічне використання еволюційних ідей – як дослідницьких принципів. Зокрема, аналізуючи сутність ландшафтних комплексів, Г.Є.Гришанков [1, с. 20] за аналогією з біологічними об'єктами наголосив на можливості розгляду ландшафтів у онтогенетичному плані (історія розвитку окремого конкретного ландшафту) і філогенетичному плані (розвиток типів ЛК від найпростіших на початковому етапі розвитку ландшафтної оболонки до сучасних).

Філогенетично виявляється поступове ускладнення структури ландшафтної комплексу, що дає йому можливість не тільки краще пристосуватися до навколишнього середовища, а й у своїй взаємодії з ним змінювати його у сприятливому для себе напрямку.

Продовження розгляду діалектичних співвідношень онтологічних і гносеологічних, гносеологічних і методологічних реалій науки та їх метатеоретична рефлексія – далі.

**РЕФЛЕКСІЯ ЗМІСТУ І МЕТОДІВ ГЕОГРАФІЇ, ЗОКРЕМА ПРИРОДНИЧОЇ.** Загальногеографічні дослідницькі ідеї Г.Є.Гришанкова мають найвиразніший метатеоретичний зміст. Усвідомлюючи науково-пізнавальні спроможності різнорангових складових методологічного дослідницького арсеналу, Григорій Євдокимович наголошував на важливості вичленування у географії досліджень різних рівнів, зокрема загальнонаукових [9]: „важливо виділити загальнонаукові методи: математичний, системний, екологічний, історичний, географічний, порівняльний. Це дає можливість адекватніше пов'язати конкретно-наукові дослідження з усезагальним методом – матеріалістичною діалектикою. Намічається тісний зв'язок між методами діалектичної логіки, теорії пізнання і категоріями діалектики, з одного боку, і конкретно-науковими методами дослідження з іншого,

через систему загальнонаукових методів дослідження. ...Вичленування загальнонаукового рівня дослідження в географії свідчить про створення її цілісного методологічного апарату” [12, с. 104].

Таке вичленування істотне як свідчення грамотного орієнтування дослідника у процесі наукового пізнання, свідчення того, що науковець володіє своїм дослідницько-пізнавальним процесом, контролює його, тобто здатний забезпечувати саморефлексію свого дослідження. З іншого боку, глибокі аналітично-рефлексивні узагальнення географів утверджують науку географію перед іншими науками як таку, що спроможна виконувати найскладніші пізнавальні завдання з використанням усього наявного дослідницького апарату науки, заодно збагачуючи його власним методом, піднятим до рівня міждисциплінарних і загальнонаукових методів.

Дослідницька рефлексія, яка була органічно властива Г.Є.Гришанкову, базувалася на комплексному, збалансованому поєднанні всіх дієвих складових науки різного змістовного спрямування. Його науково-пізнавальна рефлексія ішла від багатого емпіричного матеріалу до гіпотез, випробуваних верифікованих теорій – і до наукових проблем, які ще чекали свого вирішення. Тому його наукові напрацювання, крім сформульованих ним ідей, спостережень і узагальнень рефлексивного змісту, були ще багатими потенційною евристичністю, яку сприймають і на яку відгукуються інші творчі дослідники. Саме тому в біографії Григорія Євдокимовича як керівника наукових природничо-географічних, зокрема ландшафтознавчих досліджень, був примітний і промовистий факт: його дослідницькими ідеями захопився вихованець протилежного, економіко-географічного крила географічної науки – О.Р.Рибак, виконав під його керівництвом цікаве ландшафтознавче дослідження і успішно захистив його.

І ще одна примітна і по-своєму закономірна риса, яка була властива Г.Є.Гришанкову як науковцеві і викладачеві. Глибоко володіючи творчим дослідницьким методом, аж до саморефлексивних складових включно, він умів не тільки передати знання своїм учням, що звично для викладача, але і прищепити їм свій творчий метод, сформував нову дослідницьку особистість, не менш потужну, ніж його власна. Зокрема, із його учнів такою творчою особистістю стала Катерина Анатоліївна Позаченюк.

Про важливість наукознавчих категорій – гносеологічних атрибутів для навчального процесу свідчить початкове використання їх навіть у шкільних програмах. Діалектичну єдність об’єкта і предмета, предмета і методу дослідження розкрито в науковій літературі, географічній теж, але на рівні навчального посібника для студентів університетів це питання одним із перших докладно розглянув Г.Є.Гришанковим [12, с. 10] Він наголосив на великому значенні правильно обраного методу дослідження [12, с. 52] і *географічний метод* трактував на загальнонауковому рівні й діалектично, як принцип і підхід. Його застосування дає можливість намітити найбільш раціональні шляхи вивчення просторово-часової організації геосистем, у тому числі при дослідженні параметричних властивостей географічних об’єктів і явищ, і вибрати системи відліку, найбільш придатні для вивчення просторових властивостей геосистем [11, с. 38].

Застосування географічного методу дослідження тісно пов'язане з використанням історичного методу. Вони тісно пов'язані між собою, як і їх методологічна основа – категорії простору і часу. Географічний метод не може бути застосований без врахування часу, а історичний метод не дає правильних знань про об'єкт дослідження, якщо не буде одночасно розглядатися і простір, бо геопроекти завжди пов'язані з простором і самі набувають властивостей цього простору [12, с. 83].

Історичний метод вирізняється значною складністю. В ньому перш за все треба розрізнити генезис об'єкта і історію його розвитку, зовнішні та внутрішні фактори розвитку, динаміку і спрямований розвиток (еволюцію).

Для Г.Є.Гришанкова тривалий час була актуальною тема аналізу і розвитку теоретичних і методичних положень порівняльного підходу й методу аналогій у природничій географії [16]. У метатеоретичному аспекті застосування порівняльного підходу потребує в першу чергу відповідності об'єктів наук. Тоді їхній методичний апарат наук – споріднений, а міждисциплінарна евристичність напрацьованих пізнавальних засобів – реальна.

Аналізуючи фундаментальні праці вітчизняних і зарубіжних філософів і географів, переважно 1960-1980-х рр., він розглянув і висвітлив засадничі та загальні положення застосування аналогії і порівняльного методу у природничій географії [12].

Він писав: «...порівняльний метод дає можливість: 1) виявити не тільки сам факт подібності і відмінності досліджуваних об'єктів, а їх причину; 2) встановити можливість інтерполяції на знаходження прихованих властивостей порівнюваних об'єктів; 3) поширити вже вивчені закономірності на не достатньо досліджені райони» та об'єкти [12, с.110].

У загальному вигляді порівняння – це встановлення реальних відношень, що існують між предметами і явищами навколишнього світу. Передумовою цих відношень слугує наявність у предметів різних властивостей. Тому відношення – це категорія, що характеризує зв'язок між предметами – і шлях до їх пізнання [12, с. 110].

Г.Є.Гришанков наголошував: предмети і явища щодо їх схожості мають і несуть у собі внутрішні відмінності, пов'язані зі змінами в часі. Тому порівняння схожості предметів і явищ через визначені проміжки часу дає можливість виявити закономірності їх розвитку [12, с. 111]. Головне у порівнянні – не встановлення певних відношень між об'єктами, а пізнання їх.

Якісне порівняння у більшості випадків є лише первинним актом порівняння, за яким виявляються властивості предметів, що порівнюються. При кількісному порівнянні визначаються відношення як результат якісно-кількісного аналізу [12, с. 114].

Г.Є.Гришанков підкреслював: «Порівняння як метод дослідження у географії застосовується при географічному аналізі, при виявленні закономірностей диференціації явищ, у тому числі при ... районуванні і класифікації» [12, с. 117].

Часткову тотожність або подібність у географії називають відносною однорідністю. Принцип відносної однорідності – один із основних при районуванні. Відносна однорідність за групою властивостей є базою для виділення типів ландшафтних комплексів (ЛК) (урочищ, місцевостей, районів, аж до зон). У

більшості випадків і відносну однорідність визначають за зовнішнім виглядом ЛК та їх морфологічною структурою.

Особливо широко порівняльний метод використовується при ретроспективних палеогеографічних дослідженнях, у тому числі, коли вивчається історія розвитку природних об'єктів і явищ. «За основу приймається теперішня структура і стан об'єкта. Поступово на основі дедуктивних моделей, побудованих за деякими, обов'язково достатніми, речовими залишками зниклих об'єктів і непрямою інформацією, яка про них збереглась, відновлюються основні етапи розвитку об'єкта або явища. Необхідно зібрати репрезентативні ботанічні, літологічні, археологічні, зоогеографічні дані... накопичення даних надасть можливість або покращити побудовані моделі або докорінно їх змінити, що дасть можливість повніше відновити історію розвитку території, близьку до тієї, яка була у дійсності» [12, с. 118-119].

Докладно розглянувши аналогію як особливий вид порівняння, Г.Є.Гришанков писав [12, с. 122-129]: «Під аналогією у її загальному вигляді розуміють відповідність, схожість, подібність предметів, явищ або понять, у цілому різних у фізичному або структурному відношенні. Так, у біології аналогічними називають органи, що виходять із різних зачатків, але виконують однакову функцію» [12, с. 122].

Г.Є.Гришанков визначив схеми, близькі до тих, за якими отримують висновки при застосуванні аналогії у географії: *аналогія заміщення; аналогія подібності (аналогія рівності, відношення); каузальний тип аналогії; механічна аналогія зведення; пояснювальна аналогія*. До кожної з цих аналогій подано приклади їх використання [12, с. 126-128].

Дослідник писав: «Значний вплив на історію пошуку географічних ідей, які можна покласти в основу створення теорії науки, залишила *аналогія з організмом, або еквівалентна аналогія*, у якій об'єкти природи порівнювались із організмом. Аналогія з організмом для пояснення навколишньої природи застосовувалась ще з античних часів. З організмом порівнювались то окремі компоненти природи, то її цілісні утворення. До перших відноситься відома схема геоморфологічних циклів В.Девіса і цикли розвитку рослинного покриву Ф.Клементса, у яких рельєф та рослинність у своєму розвитку проходять усі цикли розвитку організму. Аналогія з організмом користувалась особливою популярністю, при описі складних природних комплексів, для розуміння яких було недостатньо емпіричного матеріалу» [12, с. 128-129].

Методологічною основою організмової аналогії були інтуїтивні уявлення про цілісність географічних об'єктів або уявлення віталістів у біології. У цьому аспекті аналогія з організмом лише декларувала, а не розкривала цілісність об'єктів і спрямовувала на чисто морфологічний аналіз. У такому вигляді вона, за справедливою думкою Д.Стоддарта, дала мало істотних результатів у вивченні географічних об'єктів. Проте у середині ХХ ст. аналогія з організмом відродилася у контексті системного аналізу під виглядом органічних властивостей фізико-географічних об'єктів, у тому числі й органічних властивостей ландшафту [12, с. 129].



Гарантія правильних висновків із порівнянь може бути лише у тому випадку, якщо при порівнянні дотримано сутнісної об'єктної аналогії, не переплутані структурні рівні об'єктів, що порівнюються, і не порушена логічна схема міркувань.

**ПІДСУМКИ.** Метатеоретичне значення наукових напрацювань є високим критерієм їх багатоскладової неперехідної цінності. Метатеоретичні узагальнення доповнюють і збагачують теорії споріднених наук. Метатеоретичні узагальнення природничої географії можуть і повинні бути конструктивами на шляху до оптимізації різних конкретно-наукових фізико-географічних напрацювань теоретичного і методологічного змісту. Теоретичні конкретно-наукові результати, значущі метатеоретично, цінні для науки таким:

– вони можуть стати частиною цілісного світоглядно-методологічного і рефлексивного метатеоретичного узагальнення, евристичного для окремих напрямів досліджень у споріднених науках;

– вони мають перспективи утвердитись як природничо-географічна частина метагеографії, науково самоцінна для всієї географії;

– вони повинні набути евристичності – науково-пошукової перспективності, конструктивності й результативності в цільовому розвитку знанневих і пізнавальних реалій стосовно кожної інтегрованої цим узагальненням природничо-географічної науки.

#### **Список літератури**

1. Гришанков Г. Е. Проблема целостности в ландшафтоведении // Научные записки Воронежского отдела Географического общества СССР. – Воронеж: Б. и., 1974. – С. 10-24.
2. Гришанков Г. Е. Парагенетическая система природных зон (на примере Крыма) // Вопросы географии. Сборник 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 128-139.
3. Гришанков Г. Е. Антропогенная интеграция и дифференциация ландшафтов в условиях Крыма // Вопросы географии. Сб. 106. – М.: Мысль, 1977. – С. 138-146.
4. Гришанков Г. Е. О двух типах устойчивости региональных природных комплексов // Вопросы структуры и динамики ландшафтных комплексов. – Воронеж, Изд. ВГУ, 1977. – С. 95-102.
5. Гришанков Г. Е. Програма и методы изучения регионального взаимодействия между природой и обществом // Методы исследования антропогенных ландшафтов. – Ленинград: Б. и., 1982. – С. 19-20.
6. Гришанков Г. Е. Зависимость свойств целостности от структуры и организации ландшафта // Прикладные аспекты изучения современных ландшафтов. – Воронеж: Изд. ВГУ, 1982. – С. 3-15.
7. Гришанков Г. Е. Свойства географического пространства. Проблемы изучения географического времени // Боков В. А. Пространственно-временная организация геосистем. – Симферополь: СГУ, 1983. – С. 4-15.
8. Гришанков Г. Е. Програма и методы изучения регионального взаимодействия между природой и обществом // Антропогенные ландшафты и вопросы охраны природы. Межвузовский сборник. Уфа: Изд. Башкирск. ун-та, 1984. – С. 45-52.
9. Гришанков Г. Е. К вычленению общенаучного исследования // V съезд Географического общества Украинской ССР. Тезисы докладов. – К.: Наукова думка, 1985. – С. 170-171.
10. Гришанков Г. Е. Информационные свойства ландшафта // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР – Воронеж: Изд. ВГУ, 1987. – С. 23-34.
11. Гришанков Г. Е. Географический метод исследования. – Физ. геогр. и геоморфология. – Вып. 38. – К.: Либідь, 1991. – С. 29-39.
12. Гришанков Г. Е. Введение в физическую географию: предмет и метод: Учеб. пособие. – К.: Знання, КОО, 2001. – 249 с.
13. Гришанков Г. Е., Боков В. А. Некоторые соображения о сущности физико-географических процессов // Природное районирование и проблемы охраны природы. – Уфа: Изд. БГУ, 1986. – С. 22-31.
14. Гришанков Г. Е., Пащенко В. М., Позаченюк Е. А. Позиционность в ландшафтах и ландшафтоведении. – Физ. геогр. и геоморфология. – Вып. 38. – К.: Либідь, 1991. – С. 11-20.

15. Гришанков Г. Е., Позаченюк К. А. Принципы ландшафтно-экологических исследований // Геоэкология: региональные аспекты. Материалы к IX съезду Географического общества СССР – Л.: Б. и., 1990. – С. 103-104.
16. Давидюк М. В. Розвиток порівняльного методу (підходу) в неklasичній природничій географії // Київський географічний щорічник. – Вип. 7. – Київ, 2007. – С. 66-145.
17. Дудник Н. И. Некоторые проблемы изучения структуры современных ландшафтов. // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР – Воронеж: Изд. ВГУ, 1987. – С. 35-44.
18. Круть И. В. Введение в общую теорию Земли. М., 1978. – 368 с.
19. Пащенко В. М. Землезнання. Методологія природничо-географічних наук. – К.: Б. в., 2000. – 320 с.
20. Солнцев В. Н. Некоторые итоги системного движения в ландшафтоведении. // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. – 1983, № 5.

***В.М.Пащенко, М.В.Давидюк* Метатеоретическое содержание естественно-географических идей Григория Евдокимовича Гришанкова**

Раскрыто рефлексивно-критическое и эвристически-конструктивное познавательное содержание научных работ Г.Е.Гришанкова, богатых исследовательскими идеями. Их значение простирается за пределы ландшафтоведения и естественной географии, достигая высокого уровня метатеоретического обобщения.

**Ключевые слова:** научные идеи, метатеоретическое содержание, сущность и свойства ландшафтов, ландшафтная среда, ландшафтные процессы, геопространство, геовремя, принципы исследований, научная рефлексия, эвристичность.

***Volodymyr M. Paschenko, Mykola V. Davydyuk* The metatheoretical content of Grygoriy Ye. Gryshankov's natural-geographical ideas**

The reflection-critical and heuristically-constructive cognitive content G.E.Grishankov's science works with research ideas the operating time is opened. It's value reaches for limits science of landscapes and natural geography, reaching high level of a metatheoretical generalization.

**Key words:** scientific ideas, the metatheoretical maintenance, essence and properties of landscapes, the landscape environment, landscape processes, geospace, geotime, principles of researches, a scientific reflection.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 911.9.007.69

## ВКЛАД ГРИГОРИЯ ЕВДОКИМОВИЧА ГРИШАНКОВА В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЛАНДШАФТНОЙ НАУКИ

*Позаченюк Е.А.*

Раскрывается вклад видного географа XX в. Григория Евдокимовича Гришанкова в развитие теоретических, методических, региональных и прикладных направлений ландшафтоведения. Ключевые слова: ландшафт, природные зоны, ландшафтные тела и поля, ландшафтные карты.

Идеи Г.Е.Гришанкова опережали свое время, оставались во многом не принятыми современниками оттого, что расходились с общепризнанным мнением. Обладая недюжинной энергией, волей, ясным и острым умом, широким научным кругозором и большим трудолюбием, Григорий Евдокимович отдавал всего себя без остатка любимому делу — физико-географическим исследованиям и, особенно, ландшафтоведению, проявляя при этом талантливую одаренность целостного видения природы при четком выделении главного в любом процессе. В нем превосходно сочетались черты натуралиста-универсала и смелого практика, презирающего догматическое мышление.

Г.Е.Гришанков по праву считается основателем ландшафтного направления на географическом факультете ТНУ им. В.И.Вернадского. Ландшафтное направление, развиваемое им, имеет многоплановую тематику и представляет собой систему взаимосвязанных фундаментальных, методических, региональных и прикладных направлений, характеризующихся неодинаковым уровнем развития и степенью формализации. Основные этапы развития ландшафтной географии, и ее переломные рубежи определяются внутренней логикой саморазвития данной науки. Начавшиеся в 60-х годах региональные ландшафтные исследования по изучению отдельных регионов Крыма, сменились структурно-генетической концепцией, где основными понятиями выступают ландшафт, как природно-территориальный комплекс, состоящий из взаимосвязи компонентов природы и иерархия ландшафтов. К этому времени приурочено изучение морфологической структуры ландшафтов и составление ландшафтных карт Крыма. С 70-х годов Г.Е.Гришанков развивает антропогенное, эволюционное и природоохранное ландшафтоведение, с 80-х — акваладшафтоведение, с 90-геоэкспертные ландшафтные исследования.

В то же время типизация ландшафтных исследований достаточно условна, так как внутри самого ландшафтоведения происходили не только процессы дифференциации научных концепций, но и процессы интеграции. Г.Е.Гришанкову всегда были свойственны комплексные целостные подходы и синтез системного, структурного, эволюционного, антропогенного и других направлений позволили достигать ярких и новых обобщений и установить принципы, и закономерности пространственно-временной организации не только ландшафтов Крыма, но ландшафтной сферы Земли. Ему удалось сформулировать неординарные положения на основании выделения ландшафтных уровней материков и системы

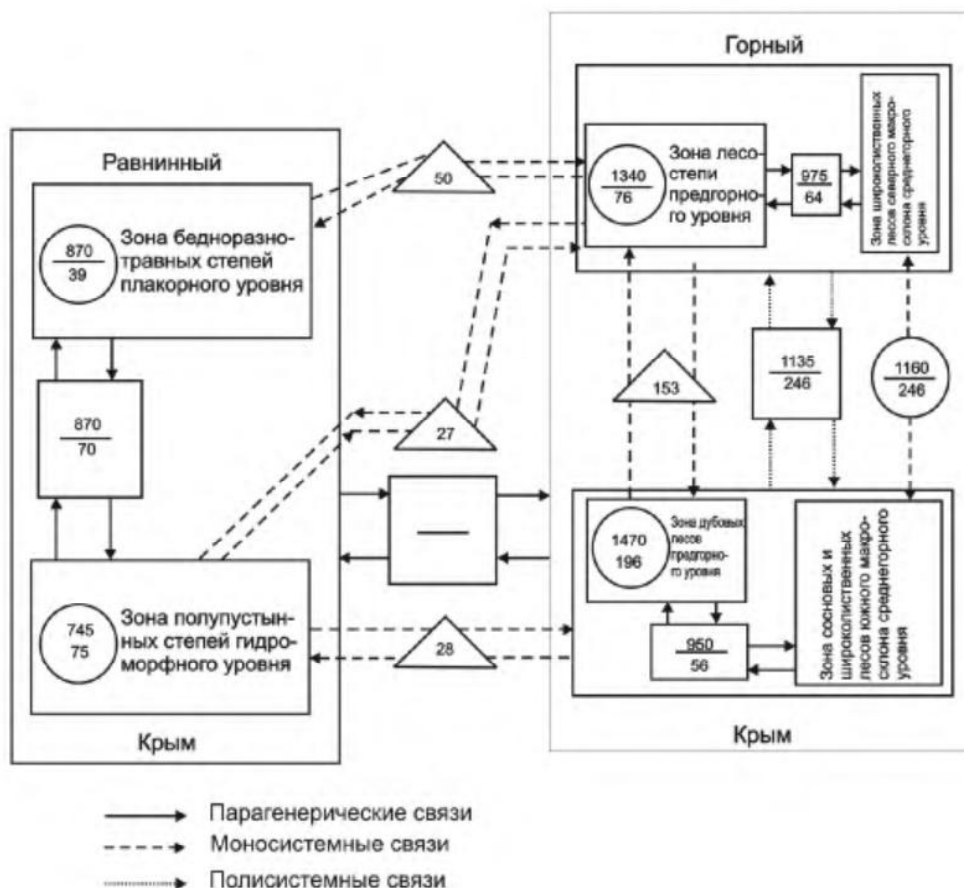
географической зональности, изучения вопросов происхождения компонентов ландшафта и ландшафтной сферы, целостных свойств ландшафта, в том числе географического пространство-времени.

Оригинальными и малоизвестными представляются построения автора о телах и полях географической оболочки. Будущее географии ученый видел в изучении географических тел и полей, а также географических процессов, в которых ведущее место занимают коллоидные системы. Много оригинального и нового открыто автором о природе Крыма.

*Развитие теории ландшафтоведения.* Каждая статья Г.Е.Гришанкова представляла новую тему и решала оригинальную проблему. Его учитель известный ученый проф. Ф.Н.Мильков называл Григория Евдокимовича «фонтаном идей». Одной из самых оригинальных идей Григория Евдокимовича были представления о *ландшафтных уровнях материков в системе географической зональности* (эту работу зарубежные специалисты посчитали достойной перевода и публикации в одном из своих журналов [1]). По мнению автора, дифференциация на природные зоны происходит в пределах всего Земного шара благодаря не одному фактору (или сочетанию факторов) как считали до этого, а в пределах каждого ландшафтного уровня (гидроморфного, плакорного, предгорного, среднегорного и высокогорного) существует свое сочетание факторов, часто отличное друг от друга [2]. Эта идея была распространена автором не только на сухопутные территориальные ландшафты, но и аквальные (1969). Зональность мирового океана в дальнейшем изучалась Г.Н.Скребцом и под руководством Г.Е.Гришанкова он успешно защитил на эту тему кандидатскую диссертацию. Природные зоны Крыма Г.Е.Гришанков рассматривал как целостную единую парадинамическую систему (см.рис.1) и характеризовать их в отрыве друг от друга не только методически не верно, но подобный подход, имеющий практику и в наше время, приводит к ряду ошибок [3]. Идеи Григория Евдокимовича о зональности ландшафтных комплексов еще ждут своих последователей и дальнейших проработок, но, пожалуй, это единственный взгляд, где критерии зональности выдержаны в пределах всей ландшафтной сферы.

Одна из любимых тем Г.Е.Гришанкова - изучение *целостных свойств ландшафта* [4, 5]. С точки зрения целостности ландшафта выдвигается идея о том, что ландшафт сам формирует свои компоненты из продуктов дезинтеграции структурных частей географической оболочки [6]. Вопрос о компонентах ландшафта решался по-разному. К компонентам относили "фрагменты отдельных сфер географической оболочки: литосферы, гидросферы, атмосферы и сферы распространения биоты" (Толковый словарь, 1982, с.96). Нечеткость понятия "фрагменты отдельных сфер", по-видимому, приводит к тому, что часто такие свойства, как рельеф и климат, относят к компонентам. Ландшафт, как целостная тотальная система развивается по своим внутренним законам, и все внешнее вещество, которое попадает в ее состав, перерабатывается, подчиняясь термодинамическим условиям данной системы (различным типам ландшафта). В рамках ландшафта происходит, по данным Г.Е.Гришанкова, разрушение геологических структур и горных пород, свойственных литосфере, и формируются собственных отложений ландшафта (глин, суглинков, песков, супесей и др.) и

геоморфологических (по сути дела, ландшафтные) тел (делювиальных шлейфов, конусов выноса, оползней и др.).



В кружках: в числителе – общее количество видов, в знаменателе – количество видов, свойственных только данному комплексу.

В квадратах: в числителе – количество видов, участвующих в обмене, в знаменателе – процент общих видов взаимодействующих комплексов.

В треугольниках указано количество видов, участвующих в обмене.

Рис.1. Внутривысотные биоценозические связи и взаимодействие между природными зонами и ландшафтными уровнями Крыма.

Аналогичные процессы происходят и с атмосферой, и гидросферой: из их трансформированных частей идет синтез собственно "ландшафтного воздуха" и "ландшафтных вод". Состав последних определяется не только исходным ландшафтом, но и функционированием технических систем, связями с другими

геосистемами и т.д., и сильно отличается от состава воздуха или вод свободной атмосферы и литосферы. Указанные сферы географической оболочки всего-навсего поставляют материал для формирования таких компонентов, как горные породы, водные растворы, и атмосферный воздух. А далее ландшафт, развиваясь, сам достраивает свои недостающие части: почвы, экосистемы, социум.

Не ординарными представляются построения Г.Е.Гришанкова (1986) *о телах и полях* географической оболочки. С позиций целостности он считал, что ландшафт формирует свои собственные тела, вокруг которых образуется ландшафтное поле. В данном случае он возрождает учения В.В.Докучаева и В.И.Вернадского о телах. Категория "тела" — одно из немногих понятий, которое пережило века. С развитием естествознания оно проникает во все новых и новых областях. В.И.Вернадский [7, с.114] естественным телом называл "всякий логически отграниченный от окружающего предмет, образовавшийся в результате закономерных природных процессов в биосфере или вообще в земной коре происходящих". А.Ю.Ретеюм [8] под телами предлагает понимать, обособившиеся в пространство-времени относительно однородные и целостные образования со специфической организацией, структурой и составом, представляющие собой формы существования какого-либо вещества в одном из его состояний или в виде системы фаз, которое противостоит окружающей среде как целое. Физики под телом понимают физические системы, состоящие из пространственно-обособленных устойчивых скоплений огромного количества частиц. Г.Е.Гришанков всегда говорил, что тела объемны, изучение их на двухмерных территориальных моделях, которые господствуют в географии, практически, невозможно. Эти модели являются порождением твердо утвердившегося хронологического принципа в географии, что объективно тормозит переход от двухмерных моделей к трехмерным при изучении географической действительности. Иногда при рассмотрении географических объектов пространственные их свойства сводят к характеристике горизонтальной и вертикальной организации, что не адекватно свойствам трехмерного пространства, так как изучаются не организация самих тел, а организация пространственных направлений. Вертикальное строение при этом часто сводят к взаимодействию компонентов, которое, кстати, идет во всех направлениях в трехмерном пространстве.

Трудности перехода от двухмерной модели к трехмерной отмечает В.С.Преображенский и др. [9], некоторый опыт описания географических объектов и явлений в трехмерном пространстве имеется в работах А.Гумбольта [10], Г.Д.Рихтера [11]. Однако проблема трехмерного пространства без введения в науку понятий "тело" и "поле" не может быть решена.

Необходимо изучение формирования процессов и закономерностей организации собственно географических тел, т.е. ответить на вопрос, как в термодинамических условиях ландшафтной сферы формируются из тел географической оболочки, например - геологических горных пород и структур, собственно ландшафтные горные породы (глины, суглинки и др.) и ландшафтные тела (конуса выносы, террасы, пляжи и др.).

Изучение тел предполагает *изучение полей*, образующихся вокруг них (геоморфологического, инсоляционного, ветрового, биоценологического и др.). В частности, актуальность проблемы увеличивается в связи с формированием вокруг природно-хозяйственных систем полей с господством деструктивных процессов. Причем часто, негативная зона воздействия хозяйственного объекта в несколько раз, иногда в (десятки) превышает размеры самого объекта. Можно утверждать, что поле влияния антропогенного объекта представляет собой как бы экотон, но с противоположными природному свойствами. Если природный экотон имеет повышенную сложность структуры и организации, в сравнении с соседними геосистемами, то экотоны, формируемые вокруг антропогенных объектов, наоборот характеризуются упрощением структуры и организации, поэтому их целесообразно называть **антропоэкотонами** [12]. Антропоэкотоны, сливаясь, друг с другом, ведут к процессу антропоэкотонизации ландшафтной сферы. Будущее географии Г.Е.Гришанков видел в изучении географических тел и полей, а также *географических процессов*, в которых ведущее место занимают коллоидные системы. Ученый неоднократно писал и говорил, что пока география не начнет изучать процессы, то тех пор она не только не станет формализованной наукой, но и не будет востребованна обществом. Причем нижним уровнем изучения процессов он считал коллоидные системы, а наиболее устойчивыми минералами ландшафтной сферы – глинистые. В последние годы, занимаясь вопросами происхождения жизни, он неоднократно подчеркивал, что жизнь возникла в коллоидных растворах.

Выражаясь современным системно-синергетическим языком можно сказать, что Григорий Евдокимович считал среду важным организатором ландшафта. Это прослеживается в его идеях о позиции ландшафта – пространственно-временном положении ландшафта, которое формирует свойства ландшафта; представлениях о пространственно-временных термодинамических рядах ландшафтов материков, где дается типизация геосистем в зависимости от условий внешней среды; в установлении новой закономерности организации ландшафта - закрытых и открытых склонов, которые дифференцируются в зависимости от позиции и крутизны склона, именно это объясняет нарушение экспозиционной закономерности организации ландшафта (другими словами, отвечает на вопрос, почему часто на склонах северных экспозиций формируются ландшафты свойственные склонам южных экспозиций).

Г.Е.Гришанков изучает цикличность и ритмичность экзогенных ландшафтообразующих процессов (1961), амплитуды ритма природных явлений в ландшафте (1962). По сути дела, работы Г.Е.Гришанкова отражали идеи, связанные с *экологией ландшафта*. А более поздние работы были уже непосредственно посвящены экологии ландшафта [13]. Причем последнюю он понимал в достаточно широком плане, как воздействие внешней среды природной и антропогенной, на формирование ландшафта. При этом экологию ландшафта не сводил только к загрязнению и воздействию антропогенного фактора, что имеет место в наши дни. По сути дела, он ландшафт рассматривал как саморегулирующую, средообразующую и ассимиляционную систему.



Конец 60-х и 70-е годы характеризовались *изучением морфологической структуры ландшафта* и ландшафтным картированием Крыма. В этот период Г.Е.Гришанков не только исследует ландшафты Крыма, но разрабатывает методики их изучения. Рассматривает ландшафтные уровни, как самый высший ландшафтный таксон. В морфологии ландшафта выделяет окомы, единицы немногим больше местностей. Устанавливает критерии закрытых и открытых склонов для условий горного Крыма. В конце 60-х годов впервые для Крыма на основании выявленных закономерностей ландшафтной организации *составляет ландшафтные карты*: М 1:100000 - ландшафтная карта Крыма, а в М 1:200000 — Горного Крыма. Специфика этих карт состояла в том, что они отражали опыт составления ландшафтной карты как трёхмерной модели ландшафта, с одной стороны, с другой – составленные им карты базировались на установленных для данной территории закономерностях организации ландшафта. Ландшафтные карты Крыма приобрели научно-проектные институты «КрымНИИпроект», «Гипроград» (Киев) и др. Выявленные закономерности пространственной организации ландшафтов Крыма, привели к новым подходам в методике физико-географического районирования по внутрирегиональным закономерностям [14], т.е. по сути дела, впервые предпринята попытка найти интегральный критерий многих свойств ландшафта и положить его в основу выделения таксонов. Г.Е.Гришанковым очень много произведено ландшафтных исследований в прикладных целях для обоснования проектирования различных объектов Крыма, а также в рамках ландшафтно-экологических экспертиз территорий, хозяйственных тем и др. В изучении *природы Крыма* Г.Е.Гришанков был во многом новатором. Он один из первых составил не только ландшафтные карты, но и карту морфоструктур Горного Крыма, впервые обосновал отсутствие двух параллельно вытянутых куэстовых гряд в предгорье Главной гряды Крымских гор, котловинообразность ландшафтной структуры предгорья, роль позиции в формировании природы Горного Крыма, связь между морфоструктурами и структурой ландшафта [15], и многое другое.

*Изучение антропогенных ландшафтов Крыма* активно происходит с 70-х годов. Выходит ряд статей Г.Е.Гришанкова (1972, 1974) о картировании антропогенных ландшафтов Крыма и Горного Крыма, о восстановлении ландшафтов пещерных городов, разрабатываются идеи о стадиях деградации и ренатурализации лесных ландшафтов Горного Крыма [16], где впервые доказывается, что шибляковые заросли Крыма имеют антропогенное, а не зональное происхождение. Интересен факт, что Григорий Евдокимович считал человека составной частью ландшафта, за что неоднократно подвергался критике ведущими ландшафтоведами того периода, хотя как показывает время, его идеи были верны. Только целостное видение процессов взаимодействия природы и общества дает возможность устойчиво развиваться двум подсистемам.

В настоящее время на новом уровне идеи Г.Е.Гришанкова возрождаются, и хочется верить, что труды автора не постигнет судьба утраченных провинциальных рукописей, не понятых современниками, а они станут настоящей классикой географии и настольными учебниками пытливых студентов, которых так

любил писавший их большой педагог и настоящий мастер логически выверенного изложения.

### Литература

1. Grishankov G. Izvestiya Akademii Nauk SSSR, seriya geograficheskaya. 1972. o. 4. pp. 5-18.
2. Гришанков Г.Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Изв. АН СССР. Сер. географ. - 1972. - N 4. - С. 54-65.
3. Гришанков Г.Е. Парагенетическая система природных зон (на примере Крыма) // Вопросы географии. Системные исследования в природе. - М.: Мысль, 1977. - С. 128-139.
4. Гришанков Г.Е. Зависимость свойств целостности от структуры и организации ландшафта // Прикладные аспекты изучения современных ландшафтов. - Воронеж, 1982. - С. 3-15.
5. Гришанков Г.Е. Информационные свойства ландшафта // Общие и региональные проблемы ландшафтной географии СССР. - Воронеж, 1987. - С. 23-34.
6. Гришанков Г.Е., Мильков Ф.Н. Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. - 1987. - №6. - С. 511-520.
7. Вернадский В.И. Биосфера. - М.: Мысль, 1967. - 376 с.
8. Ретейом А.Ю. Земные миры. - М.: Мысль, 1988. - 342 с.
9. Преображенский В.С., Александрова П.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтогенеза. - М.: Наука, 1988. - 265 с.
10. Гумбольдт А. География растений. (1862). -М., 1936. - 342 с.
11. Рихтер Г.Д. Система природных территориальных комплексов Земли // Изв. АН СССР. Сер. географ. - 1969. - N5. - С. 67-75 с.
12. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу: междисциплинарный подход. функциональные типы, объектные ориентации. - Симферополь, 1999. - 413 с.
13. Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А. Принципы ландшафтно-экологических исследований // Материалы географического съезда СССР. - М., 1990. - С. 67-70.
14. Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А. Региональные географические основы сельскохозяйственного природопользования // Районирование возобновимых природных ресурсов. - М., 1983. - С. 77-86.
15. Гришанков Г.Е. Природные зоны Крыма // Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование: Материалы II межведомственной конференции. - М.: Недра. - 1966. - Т. VII. - С. 173-179.
16. Гришанков Г.Е., Позаченюк Е.А. О несводимости рядов дигрессии и денатурализации ландшафтов Крыма // Краеведческие исследования антропогенных ландшафтов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та. - 1983. - С. 32-39.

**Позаченюк К.А.** Внесок Григорія Євдокимовича Гришанкова у розвиток сучасної ландшафтно́ї науки. Розглянуто внесок видатного географа ХХ ст. Григорія Євдокимовича Гришанкова в розвиток теоретичних, методичних, регіональних і прикладних напрямків ландшафтознавства.

**Ключові слова:** ландшафт, природні зони, ландшафтні тіла і поля, ландшафтні карти.

**Pozachenyuk E.A.** Contribution of Crigory Evdokimpvich Grishankov to development of the domestic landscape science. Reveals the contribution of visible geographer XX century of Grigory Evdokimovich Grishankov in development of theoretical, methodical, regional and applied directions of landscape science.

**Key words:** a landscape, natural zones, landscape bodies and fields, landscape cards.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 911.3

## ГРИШАНКОВ Г.Є. І МІЛЬКОВСЬКА ЛАНДШАФТОЗНАВЧА ШКОЛА

*Денисик Г.І.*

Фрагменти спогадів про Г.Є. Гришанкова – як одного з найяскравіших представників мільковської ландшафтознавчої школи в Україні.

Відомо, що для формування та успішного розвитку наукової школи необхідні відповідні обставини та вчені-новатори. Таке щасливе для географії поєднання відбулося в 50-х роках ХХ ст. у Воронежі [2]. Саме тут виникла й почала розвиватися воронезька школа ландшафтознавства, котра з початку свого розвитку виокремлювалась новими неординарними ідеями. Закономірно, що в 70-х роках ХХ ст. воронезькі географи обґрунтували новий напрям в класичному ландшафтознавстві – антропогенне ландшафтознавство. У подальшому саме завдяки цьому напрямку воронезьку школу ландшафтознавців почали іменувати мільковською – від імені її засновника Ф.М. Мількова. В плеяді людей, що причетні до розвитку цієї школи та є її учнями й Григорій Євдокимович Гришанков. З Ф.М. Мільковим вони одного року народження – 1918. Хоча на той час (друга половина 50-х років ХХ ст.) Ф.М. Мільков уже був знаним географом і керівником дисертаційного дослідження Г.Є. Гришанкова, відносини між ними були не лише як вчителя та учня, а рівноправними. Я це зрозумів з розповідей Ф.М. Мількова, котрий часто й широко згадував Г.Є. Гришанкова, говорив про нього з якоюсь особливою теплотою.

Спільним у Ф.М. Мількова та Г.Є. Гришанкова були не лише рік народження та любов до природи. Мене завжди вражали оригінальність та кількість ідей Ф.М. Мількова. Учні Г.Є. Гришанкова теж зазначають: «Второй тип идей опережает свое время, остается во многом не принятым современниками оттого, что расходится с общепризнанным мнением... Разработки Григория Евдокимовича Гришанкова относятся ко второму типу идей» [1, с.6]. Згадайте, що прийшлося пережити й «втримати» Ф.М. Мількову з приводу розробки основ антропогенного ландшафтознавства. Тому я зовсім не дивуюсь, що Г.Є. Гришанков найкращими людськими рисами нагадує свого вчителя. У Ф.М. Мількова та Г.Є. Гришанкова лише одна сумісна публікація [3]. Це ще одно підтвердження того, що у кожного з них вистачало своїх оригінальних ідей, які викладені в численних книгах і статтях.

Г.Є. Гришанков перший у 1958 році захистив кандидатську дисертацію під керівництвом Ф.М. Мількова. Тема: «Природа і ландшафти Східних яйл Криму». І тема, і захист виявились щасливими. В подальшому Г.Є. Гришанков майже усе життя присвятив дослідженням оригінальної природи Криму. Щасливим цей захист я вважаю тому, що після нього успішно захистила кандидатські й докторські дисертації плеяда відомих зараз географів, серед котрих: Максютов Ф.А. (1963), Абдулкасімов Алі (1964, 1990), Дудник М.І. (1965), Булатов В.І. (1966, 1996), Нестеров А.І. (1966), Федотов В.І. (1969, 1988), Міхно В.Б. (1971, 1990), Козін В.В.

(1974, 1993), Бережний О.В. (1979), Чібільов О.О. (1979, 1992), Денисик Г.І. (1984, 1999), Ахромєєв Л.М. (1986) та багато інших (перший рік – рік захисту кандидатської, другий – докторської дисертацій).

Гришанков Г.Є. – справжній представник мільківської школи ландшафтознавців. І не лише за опублікованими працями. «Обладая недюжинной энергией, волей, ясным и острым умом, широким научным кругозором и большим трудолюбием, Григорий Евдокимович отдавал всего себя любимому делу – физико-географическим исследованиям и особенно ландшафтоведению... В нем превосходно сочетались черты натуралиста-универсала и смелого практика, отвергающего догматическое мышление». – таку характеристику Г.Є. Гришанкову дають його колеги й учні [1, с.6]. Теж саме можна сказати про Ф.М. Мількова та майже кожного з його учнів. Це ніби «родова» ознака мільківської школи ландшафтознавців. Інших тут просто не могло бути.

Г.Є. Гришанков не лише впроваджував ідеї мільківської ландшафтознавчої школи, але й розвивав свої оригінальні, можливо ще й зараз не зовсім сприйнятні, але прекрасні ідеї. Про це ще скажуть учні, колеги і загалом географи України. Прекрасне не пропадає, а залишається в пам'яті назавжди, як і Григорій Євдокимович Гришанков.

#### **Список літератури**

1. Гришанков Г.Е. Введение в физическую географию: предмет и метод. Учеб. пособие. – Киев: О-во «Знання», КОО, 2001. – 249 с.
2. Денисик Г.І. Витоки й зародження антропогенного ландшафтознавства // Наук. записки ВДПУ. Серія: Географія, 2003. – Вип. 5. – С.4-7.
3. Мильков Ф.Н., Гришанков Г.Е. Компоненты ландшафтов и ландшафтообразующие факторы // Изв. Всесоюз. Геогр. о-ва. – 1987. – Т.119. – Вып. 6. – С.511-517.

#### **Денисик Г.І. Гришанков Г.Є. и мильковская школа ландшафтоведения.**

Фрагменты воспоминаний о Г.Е. Гришанкове – одном из самых ярких представителей мильковской ландшафтоведческой школы в Украине.

#### **Denisik G.I. Grishankov G.E. and milkov's school of landscapes knowledge.**

Fragments of flashbacks about – as one of the brightest representatives of milkov's school of landscapes knowledge in Ukraine.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 65.02

## ОБРАЗ ОТЦА, КАК ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ, КОТОРОЕ ТАК И НЕ НАСТУПИЛО

*Гришанков В.Г.*

*ПОСВЯЩАЕТСЯ ПАМЯТИ ГРИШАНКОВА Г.Е.*

Главная идея статьи состоит в том, что необходимо создавать механизмы саморазвития людей в семейной и личной жизни путем создания игрового состязания с самого детства. В таком обществе наука становится элементом жизни. Именно такую науку и пытался создать мой отец, Григорий Евдокимович Гришанков.

Ключевые слова: социализм, реальный социализм, возможности развития социализма, человеческие отношения между руководителями и подчиненными, состязания во всех сферах жизни.

Отец состоялся и как человек и как ученый-географ в советском обществе. Но благодарности он к нему не испытывал, мягко говоря. Чтобы не заниматься «болтологией», он отказался от общественных наук, хотя свой интерес к социально-экономическим проблемам, понимание их приоритетности с позиции выживания общества он демонстрировал настолько убедительно и даже азартно, что для меня и вопроса не было с выбором профессии. Но для отца важно было найти науку с максимально объективными критериями истины. Больше всего подходила математика. Однако не было соответствующей базы. Поэтому пришлось выбрать географию.

Мотивация выбора профессии во многом определяет траекторию профессионального развития. Критическое отношение отца к доминирующему направлению в географии было обусловлено, с одной стороны низким уровнем обоснованности теоретических положений, с другой – оторванностью от других наук, её замкнутостью на себя.

В какой степени отцу удалось реализовать свой радикальный подход, я судить не могу. Но представляется интересным, что отец использовал подход К. Маркса к преобразованию экономической теории путем системной критики всех ведущих экономистов своего времени. Не случайно второе название «Капитала» - «К критике политической экономии».

Научная продуктивность такого подхода прямо пропорциональна количеству наживаемых врагов, и размеру их ненависти. Судя по рассказам отца, с научными врагами у него все обстояло более чем хорошо. Противостояние силы мысли силе власти проходит через всю историю советского общества, а корни этого противостояния уходят вглубь российской истории. А также вера в разумное переустройство общества научной элитой. Применительно к 60-м, 70-м годам прошлого века характерно также противопоставление взглядов К. Маркса и В.И. Ленина, в которых отражено представление об истинном социализме

## ОБРАЗ ОТЦА, КАК ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ...

---

искаженному социализму советского общества. В русле этого течения находился и отец.

Отличие отца от других заключалось в своеобразном жизненном опыте. После окончания горно-обогатительного техникума по комсомольской путевке он уезжает на Колыму, где ему пришлось организовывать труд заключенных. В большинстве это были обычные люди, не преступники. Однако у них были практически нулевые шансы на выживание и, следовательно, никакой мотивации к труду. А норма выработки очень высокая, ответственность за выполнение плана очень жесткая. По словам отца, выход был только один: построить с заключенными человеческие отношения и тогда уже реализовывать свои властные полномочия в рамках этих отношений. Человеческие отношения в понимании отца – это учет позиции подчиненных как равноправной с позицией власти, соединение этих двух позиций в коллективный механизм принятия и исполнения решений. Фактически это было главное положение американской теории «человеческих отношений». Была еще одна проблема не менее важная: как избежать деградации в условиях почти полного отсутствия цивилизации и духовного общения. Спиться, покончить с собой от беспросветности жизни – эти альтернативы были самыми реальными. Отец говорил, что из тысячи человек комсомольского призыва выжило не больше сотни. Умирили, конечно, по самым разным причинам. Но в основе высокой смертности лежало прежде всего отчаянье, потеря жизненной перспективы. Средством против этого было создание атмосферы игровой состязательности: шахматы, карты, но преферанс – самая интеллектуальная из всех карточных игр. Также бильярд, бокс и другие спортивные игры.

К двадцати девяти годам, имея за спиной всего лишь среднетехническое образование, отец стал первоклассным игроком в бильярд и преферанс, что позволило ему иметь без больших затрат времени дополнительный доход. В шахматах отец достиг уровня II разряда. Без изучения теории такой результат требовал значительных умственных усилий, а также эмоциональных. Азарт, с которым отец занимался даже самым простым видом деятельности, создавал атмосферу наслаждения деятельностью, увлеченности и вызова. Таким образом, ещё не имея серьезного образования, отец уже знал, что необходимо для преобразования существующего общества: создание человеческих отношений между руководителями и подчиненными. Это - во-первых. Во вторых, отношений состязательности между руководителями. А в-третьих, массового вовлечения населения в развивающие виды игр: шахматы, бильярд, преферанс плюс спорт. Реализация этой программы предполагает сильную государственную власть и жесткое регулирование образовательной и культурной сфер.

В эффективность рыночной экономики он не верил; управлять должны ученые, а не богатые. Нужно только создать объективные критерии оценки их деятельности. Сейчас уже многие понимают, что рынок не является механизмом решения социальных проблем. Деградация образования, науки, здравоохранения, государственности видны невооруженным глазом. А людей, готовых и способных противостоять инволюции постсоветского общества не видно и не слышно.

Как мне представляется, отец не только верил в будущее социализма, он его создавал как тенденцию к совершенствованию того круга людей, которые вовлекались в его жизнедеятельность...

Психологи говорят, что образы умерших близких нам людей хранятся у нас в правом полушарии, продолжая жить своей жизнью. Основываясь на своем личном опыте, могу предположить – образы, как и люди, смертны. Память о человеке тогда является живой, когда создает побуждения и мотивы, которые не включаются в привычную модель поведения. Такой и является моя память об отце. Образ отца для меня – это обыденность научного обсуждения, эмоциональность спора, жажда убедительности и ощущение высокой науки.

И еще какая-то своеобразная смесь простонародного и научного, выдумки, преувеличения, шутки в смеси с какими-то реальными фактами.

Его модель общения была привлекательна для людей самого различного уровня развития и возраста. Как правило, люди в его кабинете сидели часами и по несколько дней в неделю. Фактически это была его вторая работа, ставшая, как нам казалось, его добровольным бременем. Чем-то крайне нерациональным, отвлекающим его от научной работы, от семьи. С годами также выявилась странная закономерность: за небольшим исключением, эти люди не становились друзьями, ни даже его сторонниками. В худшем варианте они становились оппонентами или даже врагами. Конечно, это часто расстраивало отца, но он не менял объем общения и не пытался вводить какие-то критерии отбора.

По-видимому, такое общение было для отца источником развития своих научных идей, проверка их жизненности и глубины. Возможно, что оппоненты ему были нужнее сторонников, так как заставляли его мобилизовывать все свои силы и позволяли жестко проверить правильность развиваемых положений.

Идеалом отца была семья как ячейка научного сообщества. Но не как союз единомышленников, а как союз оппонентов, то есть соревновательный коллектив. Во всяком случае, такой она во многом была. Мать обожала отца, считала его ученым мирового уровня, хотя это противоречило его социальному положению. Всего лишь доцент, даже не профессор. В общем-то убогая «двушка» с проходной комнатой. В географии она не разбиралась. Но в значимость своего мужа как ученого верил твердо, на плохо скрытые усмешки соседей внимания не обращала. Но она же была по жизни его яростный оппонент. Например, если они шли в лес, то обязательно состязались, кто больше соберет там ягод или грибов. Борьба шла не на шутку, до полного изнеможения сил. А победитель еще долго напоминал проигравшему, кто настоящий знаток леса. Конечно, это была игра, но тесно вплетенная в жизнь, с подведением годовых итогов торжеством в честь победителя. Такое же яростное состязание шло и за карточным столом. Играли в подкидного дурака и сам на сам и всем семейством. Отец проигрывал очень редко, но переживал поражение тяжело. Проигрывать он не умел. Поэтому старался изо всех сил во всем. Хотя кухней он не занимался, но изредка готовил и так вкусно, что мать и через тридцать лет совместной жизни не смогла его превзойти, хотя и считалась отличной стряпухой. Отцу удалось превзойти мать даже в ее собственной профессии. Одно время они работали в одной и той же школе. Отец – учителем



## ОБРАЗ ОТЦА, КАК ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ...

---

географии, мать – учителем математики. Как-то раз, когда мать заболела, а заменить было некем, отец решил попробовать себя в роли математика. За несколько недель ему удалось изменить настрой учеников, поднять успеваемость и получить такую признательность учеников, что матери пришлось полностью перестраивать свою работу по методике отца, по-старому у нее уроки вообще перестали идти. Зато матери удалось взять верх в финансовых отношениях. Финансовые споры протекали очень бурно и всегда заканчивались победой мамы.

Политика отца по отношению к детям была такой же. Он не пытался подстроиться к ним, наоборот, требовал как с взрослых в выполнении своих обязанностей. Приходилось с ним состязаться в распиливании бревен, рубке дров, в умении поддерживать жар в печи. Даже в ходьбе, так как ходил он очень быстро. Не жалел отец времени и на игры. Карты, шахматы, бильярд, городки. Чтобы научить меня игре в преферанс, он привлек ещё моих двух друзей. Это была серьезная школа, которая учила сотрудничеству в рамках честной конкуренции. Для одного из моих друзей преферанс стал любимым занятием, в котором он достиг высокого мастерства.

Приготовление уроков тоже превращалось в соревнование: кто быстрее решит трудную задачу или лучше освоит трудный материал. Где-то с седьмого класса отец стал давать для прочтения мне некоторые статьи из журнала «Вопросы философии». Специально выписал для меня журнал «Международная экономика и международные отношения». С этого времени начались наши бесконечные диспуты. Эмоциональные и беспощадные к ошибкам и слабостям. Подготовка была настолько серьезной, что попав на экономический факультет МГУ, я победил в диспуте на первом же семинаре молодую преподавательницу, которая, однако, была уже к.э.н.

На 1-ом же курсе сам организовал конференцию «О возможности победы социализма в одной стране», а потом организовал студенческий сборник, который получил положительные отзывы крупных ученых.

Именно в диспутах с отцом у меня сформировалось убеждение в том, что социализм вне мирового хозяйства – явление временное. Как я теперь понимаю, будучи всегда оппонентом отца, я реализовывал такие положения, которые отец рассматривал как возможную контртенденцию положительной реализации возможностей советского общества. И общего у нас, как выяснилось уже в 90-ые годы, больше, чем различий.

Как мне представляется, такие длительные диалоги отец вел с очень многими людьми. Это был его способ жизни и механизм личностного развития. Эффективность этого механизма была обусловлена двумя факторами. Во-первых, это общение как непрерывный сеанс одновременной игры со многими партнерами требовал напряжения всех жизненных сил. Во-вторых, требовались дополнительные усилия по интеграции всех этих диалогов в единую позицию.

Высокую эффективность этого механизма мне удалось испытать во время учебы в МГУ. Спонтанно следуя отцовской модели общения, я создавал себе оппонентов на семинарах среди студентов и преподавателей, в научно-студенческом обществе, где я был представителем, а потом некоторое время и его

председателем. В общежитии, где споры шли чуть ли не каждый день и до поздней ночи. В холлах научных библиотек. Просто с учеными, которые приходили к нам, студентам, чтобы проверить прочность своих логических построений. Именно в этот период происходил качественный рост моих знаний. Условия для дискуссионного развития в некотором отношении были тепличными, потому что я находил с самого начала поддержку и защиту от администрации «парткома» ученых, подобно отцу, противостоящих «официальному» направлению в науке.

В отличие от «догматиков» они не считали существующее общество нормальным, соответствующим сущности человека и искали пути его преобразования в ходе научных споров.

О научных спорах отца с его оппонентами я знал только в его пересказе. Это выглядело как настоящая битва. Высшее проявление духовной и эмоциональной силы. Попасть на такой научный бой было моей мечтой. И эта мечта воплотилась в реальность уже на 1-ом курсе, на Ломоносовских чтениях. Один человек – В.П. Шкретов – противостоял всем остальным. Хладнокровно отбиваясь, он своей логикой крушил одного оппонента за другим. Его основное положение было простым и еретичным: государственная собственность на средства производства не создает новой экономической реальности. Отрыв центра по принятию решений от экономических процессов и слабый механизм обратной связи создают возможности для произвольных организационных форм. Но в конечном итоге, объективные экономические процессы сметут эти формы. Его называли открыто оппортунистом, антимарксистом и прочее. Его старались изолировать от студентов. У меня создалось впечатление, что я был у него единственным дипломником. Его, в конечном итоге, «выжили», хотя уже его кандидатская диссертация, изданная в виде монографии «Экономика и право» была переведена на японский язык, а также пользовалась популярностью в среде научно-технической интеллигенции. Теперь, после его смерти, проводятся в МГУ на экономическом факультете чтения его имени, но получил ли его подход действительное признание? Из разговоров со старыми преподавателями, которые вместе с ним работали, я понял, что они по-прежнему считают его антимарксистом, а советское общество – прогрессивным социализмом.

Образ моего научного руководителя и образ отца, при всей их внешней непохожести, казались мне тогда, а сейчас ещё более во многом созвучны.

Отцу понравилась книга Шкретова «Экономика и право», он принял позицию автора и поставил вопрос: если государство не может создать новой экономики, а значит и нового общества, кто и как создаст новое общество или внесет изменения в него? Думаю, что сегодня это вопрос ещё более актуален, чем 40 лет назад.

В качестве направления для поиска ответа на выше поставленный вопрос отец предложил по-новому осмыслить положение К. Маркса о том, что развитие общества – это естественно-исторический процесс. Официальная трактовка термина «естественно-исторический» - объективно закономерный исторический процесс. А если следовать текстам К. Маркса, начиная с «Немецкой идеологии», следует говорить о природно-историческом развитии. Другими словами, каждое общество имеет собственную природную основу, модификация которой и является историческим процессом.

## ОБРАЗ ОТЦА, КАК ВОСПОМИНАНИЕ О БУДУЩЕМ...

---

Развитию этой идеи я посвятил свою дипломную работу. И мой научный руководитель в общем принял эту концепцию. Так моя работа стала своего рода звеном, соединившим взгляды этих двух людей. Эти же идеи легли в основу моей монографии, которая заняла 1-ое место на республиканском туре молодых ученых. Эта же идея была в основе моей диссертационной работы: «Полит-экономические аспекты семейных отношений».

Развитие идей моего отца и моего научного руководителя создавали достаточно определенную перспективу преобразования социализма. Эти люди, как и многие другие, пытались создать более гуманизированное общество. Но, к сожалению, их оказалось недостаточно. Поэтому советское общество, начиная с 70-х годов прошлого века, вступило в процесс инволюции, который набирает темп и продолжается до сих пор. Поэтому обратное возвращение нашего общества к процессу развития невозможно без использования идей тех людей, которые противостояли советскому строю с целью его улучшения.

**Гришанков В.Г.** Образ батька, як спогад про майбутнє, яке так і не наступило.

Головна ідея статті полягає у тому, що необхідно створювати механізми саморозвитку людини у сімейному та особистому житті шляхом створення ігрового змагання з самого дитинства. У такому суспільстві наука стає елементом життя. Саме таку науку і намагався створити мій батько, Григорій Євдокимович Гришанков.

**Ключові слова:** соціалізм, реальний соціалізм, можливості розвитку соціалізму, людські стосунки між керівниками та підлеглими, змагання у всіх сферах життя.

**Grishankov V.G.** Image of the father, as memoirs about the future which has not come.

The main idea of article consists that it is necessary to create mechanisms of self-development of people in family and private life by creation of game competition since the childhood. In such society the science becomes a life element. Such science my father, G. Grishankov, also tried to create.

**Key words:** socialism, a real socialism, possibilities of development of a socialism, human relations between heads and subordinates, competitions in all spheres of a life

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

**ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ УСТРІЙ ЛАНДШАФТУ:  
СТРУКТУРОФОРМУВАЛЬНІ ВІДНОСИНИ, КОНФІГУРАЦІЇ ТА СТРУКТУРИ**

*Гродзинський М.Д.*

Ідея поліструктурності ландшафту вимагає своєї подальшої розбудови. Вона може бути пов'язана з розвитком трьох базових понять, на яких ґрунтується пізнання територіального устрою ландшафту. Цими поняттями є структуроформувальне відношення, територіальна конфігурація та територіальна структура ландшафту. У статті розглянуто зміст цих понять, запропонована типологія структуроформувальних відносин, територіальних конфігурацій і структур ландшафту.  
Ключові слова: ландшафт, поліструктурність, територіальна конфігурація, типологія

Ідея поліструктурності ландшафту, вперше висловлена Юрієм Бялловичем (1938), а в останній чверті 20 ст. розвинена іншими географами, серед них – і Григорієм Гришанковим (1977), посіла чільне місце в теоретичному базисі сучасного ландшафтознавства. Сутність цієї ідеї доволі проста: оскільки місця ландшафту пов'язані між собою відношеннями, дуже різними за своїм фізичним носієм і провідними чинниками, то кожне з них пов'язує місця ландшафту по-різному, тобто узгоджує їх у відповідну своїм територіальним закономірностям структуру; ландшафт, отже, має не одну територіальну структуру, а декілька таких структур.

Попри свою простоту, ідея поліструктурності ландшафту поставила низку питань, вирішити які, як з'ясувалось, дуже непросто. Така ситуація є загалом типовою для ландшафтознавства: чим простішою виглядає формулювання його теоретичної ідеї чи концепції, тим складніше її реалізувати на практиці. Щодо поліструктурності ландшафту, то ця ідея змушує ставити й шукати відповіді на такі, наприклад, питання: що взагалі слід розуміти під поняттям "структура ландшафту" (особливо, якщо розглядати його у світлі теорій самоорганізації, дисипативних структур та ін.)?, на яких підставах виділяти структури ландшафту?, скільки типів їх може і як вони співвідносяться між собою?, чи можливі конфлікти між різними структурами одного й того самого ландшафту й, якщо це так, то до чого вони можуть призвести?, в яких територіальних конфігураціях проявляються структури ландшафту й чи можуть бути "територіально приховані" його структури?, якщо вони існують, то в яких просторах вони знаходять своє відображення? Подібних питань можна поставити багато. У пошуку відповідей на них, ба навіть у самій їх постановці, й полягає розвиток ідеї поліструктурності ландшафту.

Досі цей розвиток полягав у намаганнях розробити типологію структур ландшафту. Вже усталеним є їх поділ на просторові та часові, з подальшим поділом просторових структур на вертикальні (топічні) та територіальні (хоричні). Щодо типів територіальних структур ландшафту домовленостей серед ландшафтознавців немає. Таких типологій запропоновано декілька. Зокрема, в Німеччині популярною є пропозиція Г. Хаазе розрізнити три типи територіальних структур ландшафту –

субстратну, векторну та експозиційну [11], а в Росії – пропозиція В. Солнцева щодо трьох типів структур ландшафту – геостационарної, геоциркуляційної та біоциркуляційної [8]. В Україні часто звертаються до типології, запропонованої у роботі [9], а потім доповненої у [4]: ландшафт має п'ять типів територіальних структур – генетико-морфологічну, позиційно-динамічну, парагенетичну, басейнову та біоцентрично-мережеву. Існують й інші пропозиції щодо типів структур ландшафту (катенарних, нуклеарних та ін.).

Згадані та інші пропозиції щодо виділення різних типів територіальних структур ландшафту можна розглядати як систематизацію уявлень про те, які він територіально влаштований і як намагання узгодити існуючий плюралізм думок з цього приводу. Однак, такі типології лише фіксують вказаний плюралізм й не дають змоги відшукати ті "струни", які пов'язують різні структури ландшафту в деяке цілісне, хоч і поліструктурне, уявлення про його територіальний устрій. На наш погляд, розробка такого уявлення потребує інших рішень. Одне з них пов'язане з пошуком зв'язків між трьома поняттями, на яких, як на "трьох китах", лежить вчення про ландшафт як територіальну цілісність. Цими поняттями є структуроформувальне відношення, територіальна конфігурація та територіальна структура ландшафту.

Структуроформувальні відносини у ландшафті. Оскільки окремі місця ландшафту (геотопи, біотичні та інші плями, елементарні басейни, угіддя тощо) пов'язані між собою відносинами різного типу і фізичної причинності, то перший крок на шляху виділення територіальної структури ландшафту має полягати у визначенні типу відносин, які поєднують його у певну територіальну цілісність. Труднощі полягають у тому, що місця ландшафту пов'язані безліччю відносин найрізноманітнішої природи, кожне з яких може сформувати його відповідну структуру.

Хоча спроби відшукати деяку єдину структуру ландшафту, яка сформована сукупною дією усіх можливих відносин між його місцями, не виглядають переконливими, навряд чи конструктивним є й абсолютизація тези, що будь-який просторовий процес результується у своїй власній структурі ландшафту: скільки процесів – стільки ж і структур. Попри те, що кожний конкретний просторовий процес дійсно породжує свою власну територіальну структуру, певні ці процеси мають спільні закономірності, в їх основі лежать одні й ті самі фізичні або інші механізми та рушійні сили. Через це й структури ландшафту, що створюються ними, відрізняються лише в деталях, а не за головними рисами й принципами побудови.

Наприклад, структури ландшафту, створені територіальними потоками хімічних елементів і сполук, визначаються загалом одними й тими самими процесами (гідрогенною та біогенною міграцією, її гальмуванням вздовж латеральних геохімічних бар'єрів та ін.). Для різних хімічних елементів ці процеси відрізнятимуться певними своїми особливостями (наприклад, швидкістю міграції, інтенсивністю акумуляції вздовж бар'єрів тощо), але за своєю сутністю та територіальними закономірностями вони лишаються спільними для більшості хімічних елементів і сполук. Так само й різні види живих організмів можуть істотно відрізнятися за своїм розміром, положенням у трофічній мережі, поведінкою у

ландшафті тощо, але в основі структурування ними ландшафту лежить спільний для всіх них принцип: ідентифікувати та використати такі місця у ландшафті та такі шляхи між ними, які нададуть організму (виду, популяції) найбільше шансів на виживання.

Подібність певних просторових процесів у ландшафті за їх фізичною сутністю та просторовими закономірностями дає можливість ввести їх певну класифікацію. Її можливий варіант наведено на рис. 1.



Рис. 1. Типи структуроформувальних відносин у ландшафті (за [5] зі змінами)

Як можна бачити з рис.1, територіальні відносини, на основі яких можуть виникати структури ландшафту, поділяються на дві великі групи – міжсубстанційні та потокові. Природні міжсубстанційні відносини у ландшафті проявляються у тяжінні одних геокомпонентів або геомас до інших. Завдяки цьому формуються територіальні структури, в основі яких лежить спільність геотопів за їхньою вертикальною структурою. Однак, ця спільність може мати різний базис. Традиційно у ландшафтознавстві таким базисом вважається однорідність геотопів за їх вертикальними структурами (за складом геокомпонентів і їх відношеннями між собою). Такі територіальні відносини можна назвати відносинами однорідності й, відповідно до рис ландшафту, подібність яких приймається до уваги, виділяти відносини морфологічної, генетичної та синтетичної генетико-морфологічної однорідності.

Поряд із відносинами однорідності субстанційної основи ландшафту, важливе структуроформувальне значення мають лінії у ландшафті, які Ф.М. Мільков (1966) назвав лініями розділу контрастних середовищ [7]. Такими лініями, наприклад, є берегова, снігова, підніжжя гір тощо. Навколо них формуються територіальні відносини контрасту, які породжують специфічні ландшафтні структури.

Розглянуті вище типи міжсубстанційних відносин спільні в тому, що реалізуються вони природними процесами. Діяльність людини у ландшафті пов'язана з формуванням, і підтримкою часто зовсім інших територіальних відносин між його місцями. Ці відносини й формують різні соціофункціональні

структури ландшафту. Найчастіше елементарними територіальними одиницями таких структур розглядаються земельні угіддя.

У ландшафті відносини міжсубстанційного типу знаходять своє відображення переважно у подібності-відмінності геотопів за їх субстанційною структурою і функціями. Однак ці відносини не передбачають і не пов'язані з горизонтальними речовинно-енергетичними потоками, які поєднують окремі місця ландшафту у виразні територіальні цілісності. Горизонтальні потоки у ландшафті, які мають структуроформувальне значення, численні й різні. При їх типології ми виходили з того, що особливе для ландшафту значення має природа субстанції, що формує потік. На цій підставі горизонтальні потоки у ландшафті поділені на біотичні та абіотичні (див. рис. 1).

Біотичні потоки проявляються у таких процесах, як добові та сезонні міграції тварин, дисперсія молоді, рознесення (дисемінація) пилку, спор, насіння рослин, їх вегетативне розмноження тощо. Структуроформувальний ефект цих процесів істотно залежить від територіального характеру ("рисунок") їх поширення. З цієї точки зору біотичні потоки доцільно поділяти на два типи: дифузії-концентрації та каналізування потоків.

Абіотичні горизонтальні потоки у ландшафті поділяються на площинні та лінійні. У ландшафті процеси типу площинного стоку найяскравіше проявляються у площинному стоці води. Він контролюється каркасними лініями динаміки ландшафту, які визначають напрямок і інтенсивність площинного стоку. Здебільшого це позначається на формуванні територіальних конфігурацій ландшафту смугастого типу. Процеси типу дифузії зароджуються у певному місці ландшафту й поширюють свій вплив на прилеглі території, немов розтікаючись по ній. Як правило при цьому формуються територіальні конфігурації ядерного (нуклеарного) типу з концентричними навколо ядра кільцями.

Лінійні потоки у ландшафті проявляються у трьох типах структуроформувальних відносин – збурення, збирання площинних потоків і збирання (злиття) лінійних потоків (див. рис.1). У ландшафті відносини збурення полягають у впливі лінійних потоків на прилеглі території. В результаті формуються структури ландшафту, які поблизу лінійного потоку виражені дуже чітко, а з віддаленням від нього поступово послаблюються й зникають. Структури такого типу часто називають парагенетичними [7, 9]. Структуроформувальні відносини, які є результатом збирання площинних потоків, призводять до формування басейнів (водотоків, галогеохімічних та ін.), а відносини, що породжуються збиранням лінійних потоків (їх злиттям) – до формування ієрархічних басейнових структур різних порядків.

**Територіальні конфігурації ландшафту** відображають позиційні та інші топологічні зв'язки між місцями ландшафту безвідносно типу структуроформувальних відносин між ними. Хоча при виділенні та описі територіальної конфігурації ландшафту ці відносини й не враховуються, такі конфігурації можуть бути дуже різними й у ландшафтознавстві та інших науках про територіальні об'єкти було запропоновано декілька їх типологій (див., наприклад [2]). У більшості випадків ці типології занадто розгалужені й ґрунтуються на

ознаках, які стосуються не власне територіальних конфігурацій, а генезису, форми та інших рис територіальних елементів, що ці конфігурації складають. Ми пропонуємо розрізняти типи територіальних конфігурацій ландшафту, спираючись на співвідношення їх трьох формальних ознак: 1 – чи місця ландшафту заповнюють територію суцільно, а чи вони утворюють лише “плями” у ньому; 2 – чи можуть місця територіально накладатися один на одного (перетинатися між собою); 3 – чи існує територіальне включення одних місць в інші [4]. Можливі співвідношення між цими ознаками дають вісім типів територіальних конфігурацій ландшафту, графічний вираз яких подано на *рис. 2*.

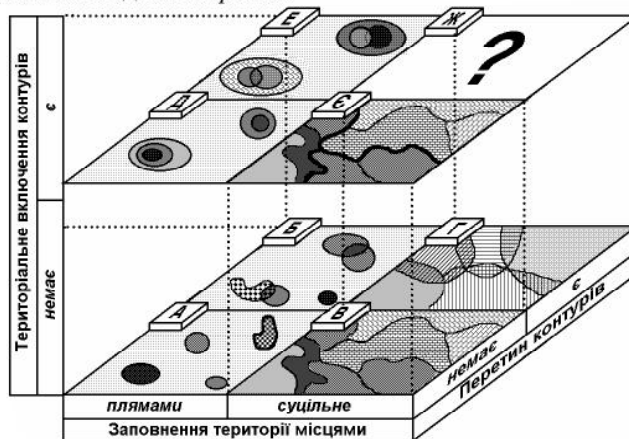


Рис. 2. Формальні типи територіальних конфігурацій ландшафту: А – проста плямиста; Б – суперпозиційна плямиста; В – проста мозаїка; Г – суперпозиційна мозаїка; Д – плямиста нуклеарна; Е – ієрархічна плямиста; Є – ієрархічна мозаїка; Ж – ієрархічна суперпозиційна мозаїка (за [4])

Як видно з рис. 2, простою плямистою є конфігурація ландшафту, коли його місця не вкривають територію повністю, а представлені окремими плямами, розташованими на деякому тлі (за Р. Форманом – матриці [10]) ландшафту (рис. 2-А). При перетині цих плям (їх накладанні одна на одну), маємо суперпозиційну плямисту конфігурацію (рис. 2-Б). Мозаїками є конфігурації, в яких місця ландшафту суцільно заповнюють всю територію. Якщо при цьому вони не перетинаються між собою, маючи спільну межу, мозаїка є простою (рис. 2-В), а якщо накладаються один на одного – суперпозиційною (рис. 2-Г).

Ці чотири типи територіальних конфігурацій ландшафту виділяються у випадку, коли контури місць не вкладені один в одного. Вкладання ж менших плям у більш за розміром дає нуклеарну конфігурацію (рис. 2-Д) або ієрархічну плямисту конфігурацію (рис. 2-Е). При введенні таксономічного ряду територіальних елементів, що складають мозаїку, одержуємо ієрархічну мозаїчну конфігурацію ландшафту (рис. 2-Є). Восьмий теоретично можливий тип територіальної конфігурації ландшафту – ієрархічна суперпозиційна мозаїка (рис. 2-Ж) у практиці



досліджень ландшафту та інших територіальних цілісностей практично не зустрічається. Детальніше вказані типи конфігурацій ландшафту розглянуті в роботі [4].

Ландшафтні територіальні структури. Типи структуроформувальних відносин (рис. 1) і типи територіальних конфігурацій ландшафту (рис. 2) являють собою два різних аспекти територіального устрою ландшафту. Якщо тип структуроформувальних відносин розкриває природу зв'язків між місцями ландшафту, але не вказує в яких територіальних формах вони реалізуються, то тип територіальних конфігурацій ландшафту саме й описує цю форму, але не несе інформації про те, за рахунок яких процесів вона створена.

Ландшафтна територіальна структура і є поняттям, яке пов'язує ці два виміри територіальності ландшафту. Зв'язок між ними полягає у тому, що певний тип структуроформувальних відносин територіально виявляється не в усіх можливих і зображених на рис. 2 типах конфігурацій, а лише в декількох із них. Так, відношення, зумовлені каналізуванням біотичних потоків, не можуть сформувати конфігурації мозаїчного типу, оскільки не охоплюють усю територію ландшафту. Натомість вони породжують чітко виражені конфігурації плямистого типу.

Отже, зв'язок між структуроформувальними відносинами і територіальною конфігурацією ландшафту означає відповідність певному типу відносин певних типів територіальних конфігурацій. З цими відповідностями й пов'язане поняття ландшафтної територіальної структури. Її можна визначити як територіальну конфігурацію місць ландшафту, впорядковану певним типом структуроформувальних відносин між ними. В залежності від типу цих відносин і відповідного йому типу територіальних конфігурацій розрізняються й типи ландшафтних територіальних структур (далі – ЛТС). Типи ЛТС, виділені за цим принципом, наведені у табл.

У цій статті обмежусь розглядом не всіх, наведених у табл. типів ЛТС, а лише деяких з них. Традиційним для ландшафтознавства є виділення та аналіз ЛТС на підставі подібності територіально суміжних геотопів (або фаций) за складом і взаємодією їх субстанцій. На цій основі геотопи об'єднуються у більші ландшафтні територіальні одиниці, або в однорідні плями, які різко відрізняються від фону ландшафту. В першому випадку одержуємо субстанційні мозаїчні, а в другому – субстанційні плямисті ЛТС.

При виділенні природних ландшафтних мозаїк головне завдання вбачається у поділі досліджуваної території на однорідні за обраними ознаками територіальні ділянки ландшафту, сукупність яких повністю заповнює його територію. Відповідно до типу структуроформувальних відносин виділяються різні типи мозаїчних ЛТС. У ландшафтознавстві найбільш поширеними є виділення фізіономічних (морфологічних), субстанційних і генетико-морфологічних мозаїчних ЛТС

Фізіономічні мозаїки – територіальні структури, одиниці яких мають подібний фізіономічний вигляд. В основі виділення цих одиниць (морфофор) лежать фізіономічні ознаки ландшафту – здебільшого рельєфу та наземного рослинного покриву. Територіальна конфігурація морфофор відображає візуальну цілісність

ландшафту, тому виділення структур типу фізіономічних мозаїк ландшафту найбільше значення має для перцепційної географії та естетики ландшафту. Саме за цими структурами ландшафт сприймається та естетично оцінюється людиною. Щоправда, О.М. Ласточкін вважає, що структури ландшафту, в основі виділення яких лежить подібність морфотопів, характеризують й інші його ознаки (літологічні, мікрокліматичні особливості, ґрунти тощо). Тому ці структури несуть не лише перцепційне чи естетичне, а значно ширше й "більш комплексне" навантаження [6].

Субстанційні мозаїки – територіальні структури ландшафту, одиниці яких мають подібний склад за речовинними складовими (геокомпонентами, геомасами чи іншими субстанціями). У ландшафтознавстві виділення субстанційних мозаїк більш поширене, ніж фізіономічних. Зокрема, у німецькій школі ландшафтознавства мозаїки геохор виділяються саме за субстанційним принципом і при цьому наголосу на тому, що вони є цілісними в генетичному відношенні, не ставиться [11].

Виділення генетико-морфологічної ЛТС ґрунтується на принципі однорідності геохор одночасно за їх походженням (генезисом), історією розвитку (еволюцією) та морфологією. Під останньою мається на увазі як зовнішній вигляд геохор (їх фізіономія), так і їх вертикальна структура. Ця ЛТС має ієрархічну територіальну конфігурацію, оскільки в різних школах ландшафтознавства для її аналізу вводиться таксономічний ряд ландшафтних комплексів таких ділянок ("фація – урочище – місцевість – ландшафт", або "геотоп – наногеохора – мікро- – мезо- – макрогеохора").

На відміну від субстанційних мозаїк, плямисті субстанційні ЛТС формуються в результаті вирізнення на загальному тлі ландшафту його окремих контурів (плям), специфічних за своїм складом або формою. Геотопи, що складають ці плями, з одного боку подібні між собою в субстанційному відношенні, а з другого – різко відрізняються від усіх інших геотопів, які й розглядаються як фон ландшафту і відмінності між якими не вважаються суттєвими. Плямисті субстанційні ЛТС формують такі ландшафтні плями, як дюни, бархани, зоогенні комплекси (байбаків та ін.), солончаки тощо. Виділення та дослідження подібних структур особливого розвитку набуло в американській ландшафтній екології, де крім традиційних для неї біотичних плям, виділяються також субстратні плями ландшафту [10].

Тривалий час ландшафтознавці виділяли територіальні одиниці ландшафту за принципом їх однорідності. Лінії у ландшафті, що розділяють його контрастні субстанції або форми, розглядалися як межі між цими одиницями., причому чим контрастнішою ця лінія є, тим більше "роздільне" значення вона має. Ф.М. Мільков звернув увагу на те, що лінії контрасту мають не тільки значення ландшафтних меж, а породжують специфічні ландшафтні структури, які він запропонував називати парадинамічними [7]. Хоча ландшафтознавство і ландшафтна екологія вже мають певний досвід у дослідженні таких структур, однак таксономія та критерії виділення територіальних одиниць ландшафту, які їх складають, розроблена недостатньо. Через це варто у цій статті розглянути це питання докладніше.

ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ УСТРІЙ ЛАНДШАФТУ ...

Таблиця.

Типи ландшафтних територіальних структур (“?” – можливі, але поки що не виявлені або мало досліджені “-” – неможливі)

Типи територіальних конфігурацій						
	Проста плямиста	Супер-позиційна плямиста	Проста мозаїка	Супер-позиційна мозаїка	Плямиста нуклеарна	Ієрархічна плямиста
однорідності	субстанційно-плямисті	?	мозаїка субстанційні	екотони	кільцеві	?
контрасту	-	пара-динамічні	-	-	?	-
соціофункціональні	плям збурення	плям збурення	структури угідь	природно-господарські	антропо-нуклеарні	функціонального зонування
Дифузії-концентрації	біотично-плямиста	?	-	-	біотично-плямиста	-
каналізування	біоцентрично-мережева	-	-	-	?	-
стоку	-	-	катенарні	-	-	позиційно-динамічна
дифузії	?	дифузійна	-	?	хоріони	нуклеарні багато-річкові
збурення	-	?	-	-	парагенетичні	-
збирання	-	-	елементарних басейнів	?	-	-
злиття	-	-	-	-	-	басейнова
	Природні		Абіотичні			
	Субстанційні		Потокові горизонтальні			
Типи структуроформувальних відносин						

Віссю, навколо якої формуються ландшафтні структури контрасту (парадинамічні), є лінійний рубіж контрастності. Чим далі нього, тим його структуроформувальний вплив на ландшафт стає меншим. Це послаблення впливу знаходить свій вираз як у поступовому зменшенні інтенсивності потоків (наприклад, бризових вітрів), так і в закономірній зміні складу процесів, зумовлених контактом контрастних субстанцій або форм. В результаті цього навколо рубежу контрастності формуються ландшафтні територіальні одинці, які мають форму смуг, а їх сусідство породжує смугасту конфігурацію ЛТС. Таку конфігурацію мають територіальні структури, основою яких є рубежі контрасту різної природи. Так, вздовж лінії льодовиків формуються чіткі смуги, утворені моренними відкладами різного віку з різними ґрунтами і рослинними угрупованнями, що на них розвинуті; вздовж берегової лінії формуються чітко виражені смуги ґрунтів і рослинних угруповань; смугасту конфігурацію мають і підшви схилів, де смуги сформовані пролювіально-делювіальними відкладами різного віку, складу та потужності.

Однак, сукупність ландшафтних смуг не вичерпує усієї складності парадинамічної ЛТС. Ці смуги створюють лише фонову конфігурацію, яка ускладнюється тим, що дія рубежу контрасту на прилеглі ландшафтні смуги не лишається однаковою на різних його відтинках. Цей рубіж утворений сусідством двох середовищ. Здебільшого вони не лишаються однорідними на всьому протязі лінії їх контакту. Через це рубіж контрасту являє собою смугу безпосереднього контакту середовищ, яка складається з ділянок, кожна з яких є специфічною за характером взаємодії контактуючих субстанцій. Ці ділянки немов нанизані на умовну лінію контакту контрастних середовищ і розбивають рубіж-смугу контрасту на окремі відрізки. Г.І. Швебе запропонував іменувати їх парагенетичними ланками [9].

На відміну від парагенетичних ланок, що складають парагенетичну ЛТС (ці ЛТС належать до потокового типу, див. табл.), в парадинамічній ЛТС вони виділяються безпосередньо навколо ліній контрасту за особливостями субстанцій, що контактують між собою. Особливе значення мають парагенетичні ланки, в межах яких одне з контрастних середовищ прориває рубіж їх розділу й далеко поширюється в межі сусіднього. Прикладами таких утворень є морські лагуни (море “прориває” берегову лінію й проникає далеко у межі суходолу), сплавини або “острівки” (ділянки незакріпленого ґрунту з угрупованнями макрофітів, що відриваються від берега й поширюються у межах водойми; сукупність таких сплавин утворює плавні); конуси виносу тощо. Внаслідок прориву лінії контрасту виникають такі процеси, як снігові лавини, зсуви, руйнування берегу внаслідок локальної абразії тощо.

Серед відомих типів територіальних одиниць ландшафту таким ділянкам найбільше відповідають парагенотопи, запропоновані О.М. Ласточкіним (2002). У парадинамічних ЛТС вони являють собою сукупність геотопів приблизно одного віку, утворених переносом певної субстанції при подоланні нею рубежу контрасту. Парагенотопи можуть мати зв'язок із своїм материнським середовищем, від якого вони постійно одержують субстанцію і за рахунок цього можуть і надалі збільшувати свою площу чи вертикальну потужність. Такі парагенотопи можна

назвати активними. Поряд із ними виділяються й реліктові парагенотопи – ті, що втратили свій зв'язок із материнською субстанцією. Розглянуті вище територіальні одиниці ЛТС контрасту схематично зображені на рис. 3.

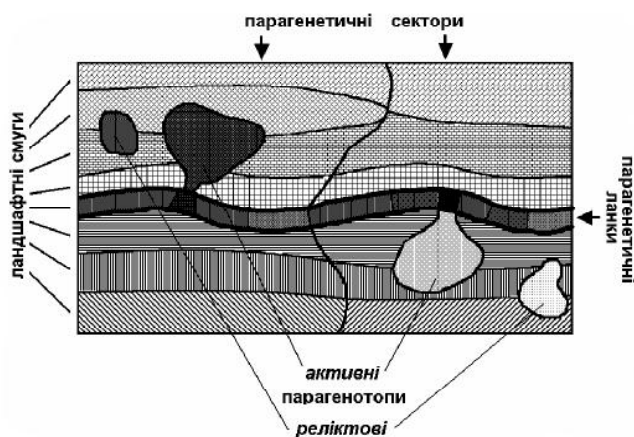


Рис. 3. Принципова схема ландшафтно-територіальної структури контрасту (пардинамічної ЛТС)

Як видно з рис. 3, парадинамічну ЛТС контрасту формують наступні ландшафтні територіальні одиниці: ландшафтні смуги, що оточують рубіж контрасту середовищ; парагенетичні ланки, які складають смугу цього рубежу й серед яких виділяються ланки прориву контрасту; парагенотопи, серед яких доцільно розрізняти активні та реліктові. Нарешті територію, яку займає ЛТС контрасту, можна поділити на її цілісні фрагменти (сектори) на підставі однотипності ландшафтних смуг, особливостей парагенотопів, що їх перекривають, і подібності суміжних парагенетичних ланок. За аналогією з парагенетичною ЛТС, такі територіально цілісні фрагменти парадинамічної ЛТС можна назвати парагенетичними секторами.

Іншим типом ЛТС, в основі формування якої лежить лінія контакту контрастних середовищ або форм, є структури ектонів. У переважній більшості випадків вони мають смугасту конфігурацію й представлені ландшафтними смугами, послідовність яких описує просторову взаємодію і перехід від одного ландшафтного архетипу до іншого.

На завершення статті зупинимось на структурах ландшафту, які формуються біотичними процесами. Ці процеси дуже різноманітні, але далеко не всі з них настільки територіально виражені й сильні, щоби сформувати відповідну територіальну структуру ландшафту. До біотичних процесів, які мають чітко виражений територіальний вимір, слід віднести різні типи міграцій тварин, рознесення спор, пилку, насіння рослин, пошук і вибір тваринам місць гніздівля, харчових ділянок і ходів, місць шлюбних церемоній та відправлення інших етологічних актів. Територіальний вимір мають також і повільніші біотичні

процеси, які простежуються не у житті одного індивіда, а в існуванні їх популяцій і угруповань. До них слід насамперед віднести розселення виду по території ландшафту.

Як видно з табл., ЛТС, які формуються біотичними потоками, належать до біотично-плямистого типу. Це пояснюється тим, що більшість живих організмів і їх спільнот сприймає територію ландшафту як конфігурацію плямистого типу (див. рис. 2-А, Б, Д і Є). На тлі (фоні) ландшафту окремі індивіди та їх популяції вирізняють окремі плями, які оцінюються ними як придатні для виконання різних життєво важливих функцій. Саме в цих плямах і організоване життя організму та популяції. Решта території ландшафту сприймається як несприятлива або неважлива для існування, тому уникається або не використовується. В основі виділення плям може лежати різний базис. Одні плями вирізняються як ресурсні (харчові території), інші – як гніздові території, треті – як шлюбні тощо. Для багатьох видів тварин ці типи використання території сумішаються в одній плямі, для інших видів – розподілені. Головне, однак, полягає в тому, що з точки зору організму та популяції ландшафт має плямисту структуру. Отже, якщо дослідник прагне зрозуміти життя тварин і рослин у ландшафті, він мусить прийняти їх “точку зору” на ландшафт виділяти його структури так, як це роблять тварини і рослини.

Плямистої конфігурації ландшафту надають не тільки тварини та рослини, а й людина своєю діяльністю, а саме фрагментацією рослинного покриву – поділом колись суцільного природного рослинного покриву на сукупність окремих плям, в яких він ще зберігається на тлі ріллі, забудови й інших угідь, в яких природні біотопи знищені. Отже, з точки зору концентрації і збереження життя сучасний ландшафт являє собою плямисту територіальну структуру, в якій природні плями розташовані на тлі агро-індустріально зміненого ландшафту. Основними територіальними одиницями, які складають цю ЛТС, є біотичні плями (біоцентри), різного розміру та типу. Біотична пляма – це замкнена ділянка з природною або близькою до нею рослинністю, яка відрізняється від фону ландшафту підвищеною щільністю певної популяції (популяційна пляма), або видовою насиченістю (синекологічна пляма).

Дещо складніша біотична ЛТС виникає завдяки тому, що для багатьох видів живих організмів, а тим більше їх популяцій, життя не замикається в межах однієї біотичної плями. Для забезпечення виживання більшості особини і популяції необхідне використання декількох плям, а для певних функцій – і фону ландшафту. Біотичний зв'язок між окремими плямами вимагає вирізнення і використання живими організмами коридорів між ними. Це й призводить до формування ЛТС біоцентрично-мережевого типу [4,10].

Біотичні плями ландшафту є не тільки місцями, де концентрується життя, а й місцями, звідки воно поширюється по території ландшафту. Саме завдяки тому, що окремі біотичні плями пов'язані між собою й формуються цілісні біотичні структури ландшафту. Таким чином, крім формування біотичних плям ландшафту і його плямистої біотичної структури, важливими структуроформувальним відношенням є зв'язок біотичними потоками цих плям між собою і з фоном ландшафту. З точки зору територіальних закономірностей, ці потоки поділяються

нами на два типи: потоки типу дифузії-концентрації та каналізовані потоки. Вони й створюють два різні типи біотично-плямистих ЛТС – плямисті та мережеві (див. табл.).

Концентрація біотичних потоків призводить до зосередження популяцій в межах певних плям ландшафту, що вже було розглянуто вище. Відмінність між біотичною дифузиею та каналізуванням біотичних потоків полягає у їх територіальному рисунку: при дифузії потоки живої речовини немов розтікаються від окремих плям по території ландшафту і при цьому чітко вираженого каналу, до якого б вони тяжіли, немає. Такий характер поширення організмів і популяцій по території ландшафту призводить до формування біотично-плямистих ЛТС, у тому числі – подібних до ієрархічних. Натомість каналізовані потоки зосереджені вздовж певних коридорів ландшафту й формують біотичні ЛТС мережевого типу.

Є чимало причин, які зумовлюють каналізування біотичних потоків у ландшафті. Умовно їх можна поділити на екологічні та антропогенні. Екологічні причини пов'язані з тим, що організм у своєму переміщенні по території ландшафту намагається обирати такі шляхи, екологія вздовж яких виявляються найбільш сприятливими для його життєдіяльності. Так, харчові шляхи багатьох видів хижаків пролягають вздовж межі "ліс – лука", де концентрація жертв є здебільшого високою і шанси вистежити жертву вищими. Схили річкових долин завдяки різноманіттю та контрастності своїх геотопів є притягальними шляхами міграції для багатьох видів тварин і рослин.

Антропогенні причини каналізування біотичних потоків пов'язані з тим, що в сучасних ландшафтах ці потоки можливі тільки в межах лінійних ареалів, де зберігся або штучно створений рослинний покрив, що нагадує природний. Антропогенний фон ландшафту (рілля, забудова тощо) просто не лишає організмам іншого вибору, ніж використовувати ці біотичні коридори для переміщення у ландшафті. Слід зауважити, що завдяки тому, що каналізування біотичних потоків має й антропогенну причину, стає можливим й їх цілеспрямоване регулювання. Для цього стало популярним проектування та створення штучних (ренатуралізаційних) структур ландшафту – екомереж.

Таким чином, територіальних структур, в яких ландшафт проявляє себе як територіальний феномен, існує набагато більше, ніж це уявлялось ще відносно недавно. На першому етапі освоєння ідеї поліструктурності ландшафту дослідники (серед них й автор цієї статті) розрізняли лише декілька типів цих структур. Зі зверненням сучасного ландшафтознавства до таких проблем, як самоорганізація ландшафтних структур, хаос у ландшафті, сприйняття ландшафту живими організмами і їх поведінка у ньому та ін., стає очевидним, що цілісність і холистичність ландшафту забезпечуються не декількома "ведучими", а дуже багатьма й надто різними відносинами між його елементами. Ці відносини й визначають існування у ландшафті значної кількості його територіальних структур різного типу.

Наявність у ландшафті багатьох структур не заперечує його цілісності та холистичної (емерджентної) сутності, чого побоюються деякі ландшафтознавці. Адже холистичність ландшафту й існування його єдиної всеохоплюючої структури – це різні речі. Ландшафт являє собою так би мовити "поліхолистичний" феномен – він має не одну, а декілька холистичних рис і в основі кожної з них лежить

відповідний характер відносин між його складовими. Ці відносини й породжують різні структури ландшафту. Звести їх до єдиної – штучний прийом, який із справжньою суттю холистичності немає нічого спільного. Поліструктурність ландшафту і є важливою запорукою його холистичності. Цей зв'язок між поняттями холистичності та поліструктурності ландшафту санкціонує не пошук якоїсь єдиної структури ландшафту, а множини його структур, яка й розкриває різні аспекти його територіального устрою.

#### Список літератури

1. Бяллович Ю.П. К теории фитокультурных ландшафтов. // Изв. Всес. Геогр. о-ва. – 1938. – т. 70, № 4-5. – С. 559-587.
2. Виноградов Б.В. Основы ландшафтной экологии. – М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.
3. Гришанков Г.Е. Парагенетическая система природных зон Крыма // Вопросы географии, 1977, вып. 104. – С. 128-139.
4. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. В 2-х т. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2005. – Т. 1 – 431 с., Т.2 – 503 с.
5. Гродзинский М.Д. Территориальные конфигурации и структуры ландшафта // Четыре измерения ландшафта: двадцать лет спустя. – М.: Алекс, 2006. – С. 100 – 104.
6. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (Геотопология, структурная география и общая теория геосистем). – СПб.: Изд-во НИИХ СПбГУ, 2002. – 762 с.
7. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. – М.: Мысль, 1966. – 256 с.
8. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
9. Швец Г.И., Шищенко П.Г., Гродзинский М.Д., Ковеза Г.П. Типы ландшафтных территориальных структур // Физическая география и геоморфология. – 1986. – Вып. 33. – С. 11-114.
10. Forman R.T.T. Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions. – Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1995. – 632 p.
11. Haase G. Die Arealstruktur chorischer Naturraume // Pettermans Geogr. Mitteilungen. – 1976. – No 120. – P. 130-135.

#### **Гродзинский М.Д. Территориальное устройство ландшафта: структуроформирующие отношения, конфигурации и структуры.**

Идея полиструктурности ландшафта требует своего дальнейшего развития. Оно может быть связано с осмысливанием трех базовых понятий, на которых основывается познание территориального устройства ландшафта. Этими понятиями являются структуроформирующее отношение, территориальная конфигурация и территориальная структура ландшафта. В статье рассмотрено содержание этих понятий, предложена типология структуроформирующих отношений, территориальных конфигураций и структур ландшафта.

**Ключевые слова:** ландшафт, полиструктурность, территориальная конфигурация, типология.

#### **Grodzinski M. Spatial organization of a landscape: structure-forming relations, configurations, and structures.**

The idea of landscape polystructurality needs its further development. In particular, it demands exploring three basic concepts underlying the study of landscape spatial organizations. These concepts are: structure-forming relations relation, spatial configuration, and landscape's spatial structure. The essence of these concepts, connections between them and the typology of spatial landscape relations, configurations and structures are

**Keywords:** landscape, polystructurality, spatial configuration, typology.



УДК 911.2:551.4

## ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ УВЛАЖНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ

**Боков В.А.**

Предлагается новый подход к оценке увлажнения, учитывающий требования к влаге различных компонентов ландшафта.

Ключевые слова: увлажнение ландшафта, коэффициенты увлажнения, компоненты ландшафта.

Увлажнение ландшафтов традиционно считается одним из важнейших факторов их пространственной дифференциации, что нашло отражение в работах многих географов (Г.Н.Высоцкий, А.А.Григорьев, М.И.Будыко, А.Г.Исаченко и др.). А.А.Григорьев и М.И.Будыко (1956) сформулировали периодический закон географической зональности, одной из составляющих которого является представление о связи зональных типов ландшафтов с соотношением тепла и влаги. Под последним они понимали соотношение двух характеристик: радиационного баланса и радиационного индекса сухости. Было предложено много других моделей связи пространственного распределения ландшафтов с теми или иными климатическими показателями (см. работы А.И.Перельмана, К.Тролля, А.Г.Исаченко, Ф.Н.Милькова, А.В.Дроздова и др.): в качестве показателей, учитывающих энергетический (тепловой) уровень, обычно используются радиационный баланс ( $R$ ), сумма температур выше  $10$  град.  $C$ , испаряемость ( $E_0$ ) и др., в качестве показателей, учитывающих уровень влагообеспеченности – или компоненты водного баланса (атмосферные осадки, испарение, подземный сток) или коэффициенты увлажнения (радиационный индекс сухости ( $R/LX$ ), гидротермический коэффициент Селянинова, отношение испарения к испаряемости и др.). На общем уровне рассмотрения различия между моделями этих авторов не принципиальны.

Показатели тепло – и влагообеспеченности получают ландшафтную оценку лишь в соотношении друг с другом: например, в тундре и пустыне количество осадков примерно одинаково, но увлажнение резко различно.

А.М.Рябчиков (1978) предложил при расчетах коэффициентов увлажнения учитывать не атмосферные осадки, а так называемую продуктивную влагу, то есть атмосферные осадки за вычетом поверхностного стока, полагая, что последний является непродуктивной (бесполезной или вредной) составляющей. Можно продолжить рассуждения этого автора. Испарение складывается из транспирации ( $E_{tr}$ ) и физического испарения ( $E_s$ ). Роль этих компонентов в ландшафте различна. Физическое испарение – испарение с поверхности почвы и с поверхности растений, то есть не прошедшее по тканям растений. Транспирация способствует в конечном итоге увеличению продуктивности биоценозов и росту мощности почвенного покрова. Значение физического испарения (с поверхности почвы и растений) менее продуктивно, хотя вряд ли его можно считать бесполезным или вредным. Составляющими водного баланса являются также поверхностный сток –  $F_s$ ,

подземный сток –  $F_u$ . Подземный сток считается полезным элементом водного баланса, поскольку с ним связаны подземные воды, меженный сток рек.

Поверхностный сток способствует эрозии, то есть он в обычных оценках, ставших устойчивыми штампами, рассматривается как неблагоприятная составляющая водного баланса. Но в определенных масштабах поверхностный сток необходим, в частности - для денудации в небольших масштабах, переноса минерального вещества, формирования аккумулятивных отложений и др. Поэтому правильнее считать, что в определенных пропорциях все рассматриваемые компоненты водного баланса необходимы.

Таким образом, можно говорить о том, что наиболее благоприятным вариантом структуры водного баланса является некоторое соотношение его компонентов, которое при данных определенных характеристиках рельефа, растительности, почв, горных пород и характер хозяйственной деятельности обеспечивает наилучшую целевую функцию. Последняя в каждом районе и на каждом участке различна. Она ориентирована на сохранение ландшафтного разнообразия, получение определенной биологической продукции (как на сельскохозяйственных полях, так и в природных ландшафтах), формирование определенного уровня речного стока (годовой расход, обеспеченность и т.д.) и качества водных экосистем, некоторого требуемого объема переносимого твердого минерального вещества и химических элементов.

Сделаем первые выводы. Во-первых, недостаточно использовать общепринятые коэффициенты увлажнения (коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова, радиационный индекс сухости, гидротермический коэффициент Селянинова и др.), в которых рассматривается отношение тех или иных двух характеристик. Необходимо учитывать соотношение всех компонентов теплообеспеченности и водного баланса, их соотношение.

Во-вторых, для каждого района (участка), обладающего специфическими природными условиями, выполняющего определенные хозяйственные функции, наилучшее соотношение между компонентами достигается при максимизации некой целевой функции, экстремальное значение которой ищется на допустимом множестве. Поэтому неправильно считать оптимальным увлажнение, которое достигается при равенстве сумм атмосферных осадков и испаряемости. В этом случае наиболее часто используемый коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова равен 1. Например, в степной зоне этот коэффициент увлажнения меньше единицы, но при этом сформировались наиболее плодородные почвы, дающие высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

В третьих, следует различать фоновое и локальное увлажнение (точнее – несколько уровней фонового и несколько уровней локального увлажнения). Фоновое увлажнение первого уровня отображает ситуацию на территории в целом, оно связано с общими зонально-циркуляционными условиями и влиянием мегаформ рельефа. Фоновое увлажнение второго уровня отражает влияние макроформ рельефа. Локальные уровни связаны с влиянием самих ландшафтов разного ранга, когда оценивается ситуация на все более мелких участках с более детальным учетом территориальной дифференциации солнечной радиации, атмосферных осадков, влажности почвы, испарения, температуры воздуха и почвы и т.д. Тем самым в схемах этого типа объяснение смещается с чисто внешних

## ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ УВЛАЖНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ

---

причин к внутренним, поскольку температура и влажность почвы, испарение, сток – это явления, которые в большой степени зависят от самого ландшафта и от биомассы в том числе.

В четвертых, необходимо учитывать детализацию водно-тепловых условий во времени: наиболее общий уровень оценки - среднесуточные значения, более детальный – за конкретный год, еще более детальный - за конкретные месяцы. Очень большое значение имеет характер распределения величины во времени. Хорошо известен в связи с этим пример с атмосферными осадками: сумма осадков за месяц в 60 мм, выпавших в виде одного ливня, имеет приводит к совершенно иным эффектам по сравнению с каждодневными моросящими осадками (2 мм/сутки или менее). Разный эффект имеют величины поверхностного стока, равномерно распределенные за рассматриваемый период времени и сконцентрированные в короткий промежуток времени. В связи со сказанным необходимо рассмотреть также временные периоды, за которые имеет смысл рассчитывать коэффициенты увлажнения. Имеет ли смысл определять увлажнение для суток, часа, минуты, секунды? Вероятно, есть минимально значимый промежуток времени, для которого имеет смысл определение степени увлажнения. Ясно, что за секунду и минуту нельзя определить увлажнение, так как за этот период не успевают произойти процессы, имеющие ландшафтный характер. Сутки часто принимают за тот первичный период, за который происходит преобразование процессов, идущих на химическом, физическом и физиологическом уровне, в ландшафтные.

На основе сказанного уточним понятия **увлажнение ландшафта**. Прежде всего, говорить об увлажнении ландшафта вообще – некорректно, поскольку для каждого процесса существует определенное наиболее благоприятное сочетание характеристик наличия влаги, температуры и др. Поэтому под увлажнением ландшафта следует понимать степень обеспеченности всех компонентов и частей ландшафта влагой, выражающееся в сочетании тепла и влаги, влияющая на функционирование биоценозов (транспирация растений, фотосинтез, существование животных и др., в конечном итоге при наиболее благоприятных условиях образуется наиболее значительная биомасса), почвенного покрова, формирование определенного уровня устойчивости ландшафта и его ассимиляционной емкости.

Таким образом, необходимо согласиться с тем, что для разных компонентов ландшафта необходимы разные условия увлажнения, следовательно, оптимальное увлажнение возникает при разных сочетаниях составляющих теплового и водного балансов.

Степень увлажнения – это такое соотношение составляющих водного баланса в разных частях ландшафта, которое при данных величинах температуры (и энергии) обеспечивает определенный уровень того или иного ландшафтного процесса.

Таким образом, при оценке увлажнения ландшафта необходимо учитывать не только уровень поступления воды в ландшафт, соотношение количества воды с теплообеспеченностью и характер нахождения воды в ландшафте, но и степень совпадения уровня влагосодержания с требованиями к влаге субъектов в соответствующие моменты времени, например в соответствии с требованиями

растений к влагообеспеченности в разные фазы вегетации. Необходимо учитывать фазы процессов. Например, сельскохозяйственные культуры и естественные растения требуют разное количество влаги на разных фазах вегетации. Следовательно, необходим расчет степени увлажнения отдельно для разных фаз.

Фоновое увлажнение на любом уровне зависит от внешних факторов и почти не зависит от самого ландшафта. Фоновое климатическое увлажнение может рассчитываться на основе отношения количества атмосферных осадков к испаряемости (коэффициент увлажнения Высоцкого-Иванова), радиационного индекса сухости, гидротермического коэффициента Селянинова. В этом случае никак не учитывается характер использования осадков в ландшафте, то есть структура водного баланса.

Таким образом, при оценке увлажнения мы должны подчеркивать (констатировать) какой временной уровень мы имеем в виду. Отсюда определение увлажнения ландшафта может быть таким: это **степень обеспеченности составных частей (элементов, процессов) ландшафта влагой, учитывающая не только уровень поступления воды в ландшафт и соотношение количества воды с энергетическим фоном и характером нахождения воды в объектах (структура почвы, ее влагоудерживающие свойства и др.), но и степень совпадения уровня влагосодержания с требованиями к влаге составных частей (субъектов)**. То есть степень увлажнения – это такое соотношение количества влаги в разных частях ландшафта, которое при данных величинах температуры (и энергии) обеспечивает определенный уровень того или иного ландшафтного процесса.

#### **Список литературы**

1. Бокон В.А. К проблеме оценки увлажнения природных комплексов. Сб. Природное районирование и вопросы охраны природы. – Уфа, 1980. – С.41-51
2. Бокон В.А. Классификация зональных ландшафтов Крыма // Экосистемы Крыма. Сб. научных работ. – Симферополь, 2001. – С.87-93.
3. Григорьев А.А., Будыко М.И. О периодическом законе географической зональности // Доклады Академии наук СССР, 1956. – Т.2. – вып.6. – С.65-78.
4. Рябчиков А.М. Структура и динамика геосферы. – М.: Мысль, 1978. – 234 с.

#### **Бокон В.О. Проблеми оцінки зволоження ландшафтів**

Пропонується новий підхід до оцінки зволоження, що враховує вимоги до вологи різних компонентів ландшафту.

**Ключові слова:** зволоження ландшафту, коефіцієнти зволоження, компоненти ландшафту.

#### **Bokov V.A. Problems of the landscape moistening's assessment**

There is new approach to assessment of the landscape's moistening on base of the requirements to moisture component of the landscape.

**Keywords:** moistening of landscape, coefficient of moistening, components of landscape.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

*Денисик Г.І.*

Розглянуто й обґрунтовано нові перспективні напрями розвитку антропогенного ландшафтознавства, зокрема завдяки дослідженням парадинамічних й парагенетичних процесів, взаємодії ландшафтно-технічних систем з навколишнім середовищем, мікросередкових процесів, вертикальної та висотної диференціації антропогенних ландшафтів, їх симетрії й асиметрії тощо.

Ключові слова: антропогенний ландшафт, ландшафтно-технічні системи, ландшафтознавство.

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.** Серед нових напрямів розвитку класичного ландшафтознавства у другій половині ХХ сторіччя, таких як геохімія й геофізика ландшафтів, історичне ландшафтознавство, меліоративне ландшафтознавство та екологія ландшафтів – антропогенне ландшафтознавство (АЛ) виявилось не лише найбільш дискусійним, але й плідним. З 70-х років ХХ ст. (1973 рік – час офіційного визнання АЛ) розроблені основи теорії загального й регіонального антропогенного ландшафтознавства, видано низку монографій стосовно антропогенних ландшафтів окремих регіонів України [5,6] та окремих класів антропогенних ландшафтів [3,7], проведено дев'ять конференцій та польових семінарів. Закономірно, що поступово виникло питання про подальші перспективні напрями розвитку антропогенного ландшафтознавства, зокрема в Україні.

**АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Перспективи розвитку антропогенного ландшафтознавства детально не розглядалися у жодній публікації. Окремі проблеми і напрями лише частково були «підняті» на конференції у Вінниці «Антропогенні географія та ландшафтознавство в ХХ і ХХІ століттях» [1] й кількох статтях [4,14]. Цього мало, особливо, якщо врахувати оприлюднену ще у 1982 році В.С. Преображенським таку думку: «Пройдет немного времени и отпадет необходимость в названии антропогенного ландшафтоведения, так как под ландшафтоведением станут подразумевать учение об антропогенных ландшафтах, с выделением в нем особого раздела о естественных ландшафтах» [12].

**МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ.** Виокремити та частково обґрунтувати перспективні напрями розвитку антропогенного ландшафтознавства в Україні.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Аналіз публікацій з антропогенного ландшафтознавства за минулі майже 40 років дає можливість стверджувати, що зацікавленість географів у пізнанні антропогенних ландшафтів зростає. Показником цього є розвиток досліджень антропогенних ландшафтів науковцями Вінницького [4], Криворізького [9], Уманського [11,16] та Мелітопольського педуніверситетів, частково низки національних університетів – Київського, Львівського, Чернівецького, Таврійського, Дніпропетровського та ін., галузевих інститутів тощо. Більше того, крім традиційних досліджень окремих класів антропогенних ландшафтів почали інтенсивно розвиватись й нові напрями. Особливо чітко це прослідковується в дослідженнях вінницьких ландшафтознавців [4].

Серед нових і перспективних напрямів досліджень виокремлюються ті, що стосуються пізнання процесів та явищ, котрі притаманні або пов'язані з розвитком антропогенних ландшафтів. До таких відносяться:

- дослідження парадинамічних й парагенетичних взаємозв'язків між ландшафтними комплексами виділених й частково уже пізнаних класів антропогенних ландшафтів, зокрема – селитебних й промислових, селитебних і дорожних, сільськогосподарських й лісових антропогенних, сільськогосподарських й дорожних, тафальних і селитебних та інших. Комбінації залежать від ситуації та потреб практики, але майже усі вони виходять на вирішення актуальних локальних та регіональних господарських й екологічних проблем. Такі дослідження уже частково проводяться вінницькими та уманськими географами, що відображено в матеріалах конференцій [1,2];
- цікавим та актуальним є пізнання процесів взаємодії ландшафтно-інженерних та ландшафтно-техногенних систем з довкіллям, особливо в просторово-часовому аспекті. Часто упродовж життя лише одного покоління людей ландшафтно-інженерні системи зароджувались, активно функціонували й занепадали. Вивчення «досвіду» їх впливу на довкілля допоможе уникнути низки екологічних проблем у майбутньому. Такі ландшафтно-інженерні системи своєрідні моделі, лабораторії антропогенного ландшафтознавства, де без особливих матеріальних затрат можна прослідкувати розвиток усіх притаманних цим системам процесів та розробити заходи щодо адаптації ландшафтно-інженерних та ландшафтно-техногенних (існуючих або нових) систем до сучасних або майбутніх ландшафтів. Цікавими у цьому аспекті є дослідження групи ландшафтознавців Таврійського університету під загальним керівництвом професора К.А. Позаченюк [15]. Розвиваючи ідеї Г.І. Швєбса вони зуміли підготувати кілька оригінальних дисертаційних проєктів, котрі є зразками до розгортання досліджень процесів адаптації ландшафтно-технічних систем в сучасне довкілля;
- дослідження вертикальної та висотної диференціації антропогенних ландшафтів і зумовлених нею динамічних процесів. Особливо це стосується селитебних і промислових ландшафтів, де продовжує активно формуватися двохярусна (підземна і наземна) структура унікальних ландшафтних комплексів, котрі, як не дивно, мають цікаве майбутнє;
- розвиток та функціонування мікросередкових процесів у структурі антропогенних ландшафтів. Сучасне ландшафтно- і екологічно нестабілізоване середовище характеризується аномально швидкими змінами структурної організації геокомпонентів і ландшафтних комплексів та взаємозв'язків між ними. Як наслідок, виникають нові феномени в їх реакції на зовнішні, частіше антропогенні впливи, що призводять до непередбачуваних трендів у розвитку навколишнього середовища. В таких умовах активно розвиваються мікросередкові процеси - прояв нових ландшафтних, екологічних, енергетичних, речовинних та інших зв'язків, що формуються в навколишньому середовищі. Їх вивчення є перспективним. З одного боку – мікросередкові процеси розкривають причини й механізми плинних тенденцій трансформації на локальному рівні та можливу

перспективу їх регіоналізації, а з іншого – враховуючи їх індикаторне значення, відкривається шлях до управління станом навколишнього середовища і можливість попередження виникнення небажаних або агресивних процесів та явищ на ранніх стадіях їх розвитку;

- дослідження специфіки розвитку похідних процесів в антропогенних ландшафтах. Насамперед це стосується промислових (особливо гірничопромислових) та селитебних ландшафтів. Хто хоч раз бачив провали над підземними виробками в Кривбасі й Донбасі, у того назавжди пропадуть сумніви у необхідності досліджень похідних процесів. Навіть у таких не промислових регіонах як Поділля дослідження похідних процесів в антропогенних ландшафтах є актуальним. Тут, лише через 40 років почали активно розвиватися карстові процеси над підземними розробками вапняків в околицях с. Джулінка Вінницької області. За минулі 50-60 років активний розвиток похідних процесів спостерігається в усіх класах антропогенних ландшафтів й в усіх регіонах України. Від інших, вони відрізняються тим, що у більшості випадків похідні процеси є передбачуваними. Райони їх майбутнього розвитку відомі, а значить прояв небажаних похідних процесів можна прогнозувати, що робить їх дослідження перспективними;
- дослідження симетрії й асиметрії антропогенних ландшафтів та пов'язаних з цими явищами особливостей їх розвитку. Проблема в тому, що навіть в класичному ландшафтознавстві симетрії й асиметрії ландшафтів не приділено належної уваги. Не кращий стан й в антропогенному ландшафтознавстві. У перспективі саме через дослідження симетрії й асиметрії ландшафтних комплексів можна буде вирішити низку проблем пов'язаних з раціональним природокористуванням у межах височин, передгірських й гірських територій;
- тривалий період формування антропогенних ландшафтів, їх різноманіття й своєрідність призвели до виокремлення в структурі антропогенних ландшафтів не лише оригінальних, але й унікальних територій та об'єктів, частина з яких уже зараз є складовими національної спадщини. Більше того, почали активно розвиватися окремі напрями вивчення такої спадщини, зокрема індустріальної, а в майбутньому перспективними будуть й інших – сільськогосподарської, лісопромислової, селитебної, белігеративної тощо.

**ВИСНОВКИ.** Розглянуто лише окремі напрями перспективних досліджень антропогенних ландшафтів. Безперечно, що їх значно більше. Можна виокремити дослідження антропогенних екотонів й катен, формування єдиної заповідної мережі, сумісництва натуральних й антропогенних ландшафтних комплексів та об'єктів, антропогенної топоніміки тощо. Усі ці та інші напрями зумовлені практикою і потребують розвитку у майбутньому. Вони ще раз підтверджують те, що антропогенне ландшафтознавство має гарні перспективи розвитку. Україна загалом, й особливо окремі її регіони, нажаль є прекрасним і навіть унікальним полігоном для дослідження антропогенних ландшафтів.

#### **Список літератури**

1. Антропогенні географія та ландшафтознавство у XX і XXI століттях. – Вінниця: Гіпаніс, 2003. – 240 с.
2. Географія та екологія: наука і освіта. – Умань: СПД Сочінський, 2008. – 260 с.

3. Денисик Г.І., Бабчинська О.І. Селитебні ландшафти Поділля. – Вінниця: Теза, 2006. – 256 с.
4. Денисик Г.І. Антропогенне ландшафтознавство у Вінницькому педуніверситеті // Наук. записки ВДПУ. Серія: Географія, 2008. - № 15. – С.5-7.
5. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292 с.
6. Денисик Г.І. Лісополе України. – Вінниця: Теза, 2001. – 283 с.
7. Денисик Г.І., Вальчук О.М. Дорожні ландшафти Поділля. – Вінниця: Теза, 2005. – 178 с.
8. Індустріальна спадщина в культурі і ландшафті: Мат. II Всеукр. наук. конференції. – Київ, 2007. – 245 с.
9. Казаков В.Л. До основних проблем антропогенного ландшафтознавства // Наук. записки ВДПУ. Серія: Географія, 2005. - №10. – С.5-11.
10. Казаков В.Л., Ярков С.В. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура // Географічні дослідження Кривбасу. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. – С.27-36.
11. Кравцова І.В. Поняття «садово-парковий ландшафт» та його місце в структурі антропогенних ландшафтів // Наук. записки ВДПУ. Серія: Географія, 2007. - № 13. – С.60-65.
12. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – 328 с.
13. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – Москва: Мысль, 1973. – 222 с.
14. Міхлі С.В. Українські ландшафтознавчі школи: історія становлення, теоретико-методологічний фундамент. Основні напрями досліджень // Історія української географії та картографії. Частина I. – Тернопіль, 2007. – С.55-59.
15. Позаченюк Е.А. Процесс становления геоэкспертологии // Исторична география: початок XXI сторіччя. – Вінниця: Теза, 2007. – С.78-87.
16. Ситник О.І. Антропогенні зміни клімату та мікрокліматів Черкаської області в умовах перехідного екотону правобережного лісостепу і степу // Наук. записки ВДПУ. Серія: Географія, 2007. -№ 13. – С.75-83.
17. Тютюнник Ю.Г. Объекты индустриальной культуры и ландшафт. – Киев: Издательско-печатный комплекс университета «Украина», 2007. – 152 с.

***Денисик Г.І. Перспективні напрями розвитку антропогенного ландшафтознавства.***

Рассмотрены и обоснованы новые перспективные направления развития антропогенного ландшафтознавства, в частности благодаря исследованиям парадинамических и парагенетических процессов, взаимодействия ландшафтно-технических систем с окружающей средой, микроочаговых процессов, вертикальной и высотной дифференциации антропогенных ландшафтов, их симметрии и асимметрии, и тому подобное.

**Ключевые слова:** антропогенный ландшафт, ландшафтно-технические системы, ландшафтознавство.

***Denisik G.I. Perspective directions of development of anthropogenic landscape science.***

New perspective directions of development of anthropogenic landscape knowledge are considered and grounded, in particular due to researches of paradyneamic and paragenetic processes, co-operating of the landscape technical systems with an environment, microcelling processes, vertical and height differentiation of anthropogenic landscapes, their symmetry and asymmetry, and others like that.

**Key words:** anthropogenic landscape, landscape-technical systems, landscape science.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*



УДК 911.52:528.94.

## КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

*Давидчук В.С.*

Укладання комп'ютерної ландшафтної карти стає необхідним етапом ландшафтного дослідження, а розроблені на її основі тематичні ГІС – сучасною формою прикладного використання ландшафтної карти. Меншою мірою ГІС-технології застосовуються нині на етапі польових ландшафтних досліджень і на етапі збирання фондових та літературних джерел. Постає питання про подання інформації, накопиченої на всіх етапах ландшафтного дослідження, у вигляді комп'ютерної бази даних, яка вміщує картографічні, фондові і польові матеріали, дані дистанційного зондування.

Ключові слова: комп'ютерна ландшафтна карта, ГІС, польові та фондові джерела, ландшафтна база даних.

Початок 80-х рр. характеризується проникненням комп'ютерної техніки у практику досліджень навколишнього середовища і, зокрема, формуванням передумов для переходу до комп'ютерного укладання ландшафтних карт [1, 2]. Аварія на Чорнобильській АЕС суттєво прискорила запровадження комп'ютерного картографування. Вже на кінець 1986 р. на базі однієї із найкращих на той час вітчизняної ЕОМ "Дельта" (В.І.Діанов, М.І.Діанов) була розроблена і укладена в растровому форматі комп'ютерна ландшафтна карта аварійної зони, яку можна вважати однією з перших вітчизняних тематичних комп'ютерних карт.

Надалі нами була опрацьована концепція оперативної багатоцільової ГІС на ландшафтній основі [3] і разом із фахівцями-гідрогеологами НАН України під керівництвом В.М.Шестопалова була створена перша вітчизняна регіональна ГІС радіоекологічного призначення, спрямована на розв'язання задач оцінки радіоактивного забруднення ґрунтових вод та організації системи радіоекологічного моніторингу.

Перехід до укладання комп'ютерних ландшафтних карт дозволив значно розширити сферу їхнього застосування для оперативного вирішення наукових та прикладних задач комплексного характеру. Водночас це сприяло подальшому розвитку методичних аспектів комп'ютерного ландшафтного картографування і створювало передумови формування ГІС прикладного призначення на ландшафтній основі [4].

Багатоплановість радіоекологічних завдань, застосування для їх розв'язання комп'ютерних засобів та елементів геоінформаційних технологій, інтенсивна еволюція самих ландшафтів зони відчуження за умов припинення традиційної господарської діяльності зумовили постійне підвищення вимог до точності, кондиційності та змістовного наповнення базової ландшафтної карти.

В цей період було опрацьовано і випробувано кілька варіантів методик укладання комп'ютерної ландшафтної карти. Спочатку було застосовано метод дигіталізації раніше укладеної паперової ландшафтної карти і кодування її текстової легенди за опрацьованою системою цифрових класифікаторів [5]. Надалі, використовуючи набутий досвід, ми опрацьовали ряд варіантів методики укладання ландшафтної карти безпосередньо у комп'ютерних форматах, за координатно

прив'язаною топоосновою, із використанням прив'язаних до неї даних дистанційного зондування, інших фондових та польових матеріалів [6]. Таким чином, на сьогодні укладання комп'ютерної ландшафтної карти перетворюється на необхідний етап ландшафтного дослідження, а розроблені на її основі тематичні ГІС – сучасною формою прикладного використання ландшафтної карти.

Дещо меншою мірою застосування комп'ютерної техніки та ГІС-технологій розповсюджується нині на етап польових ландшафтних досліджень і особливо на передпольовий етап, на протязі якого відбувалися збирання, обробка та аналіз необхідної інформації, що характеризує рельєф, геологічну будову, рослинний та ґрунтовий покрив, інші елементи компонентної структури досліджуваних ландшафтів і може бути отримана шляхом аналізу даних дистанційного зондування, фондових, літературних та інших джерел.

Після того, як ландшафтна карта укладена, значний інтерес становить сукупність різноманітних польових та фондових матеріалів, що були накопичені у тих наукових, педагогічних та виробничих колективах, якими протягом довготривалого періоду здійснювалися регулярні камеральні та експедиційні ландшафтні дослідження. До таких матеріалів, окрім польових ландшафтних карт та профілів, бланків точок комплексного опису, польових щоденників та інших матеріалів власне польових і камеральних ландшафтних досліджень, відносяться періодично оновлювані матеріали лісовпорядкування та оцінки природних кормових угідь, інші відомчі фондові матеріали та літературні джерела, які характеризують компонентну та морфологічну структуру ландшафтів території, їх динаміку та загальні напрями еволюційних змін. Ці матеріали свого часу збиралися і, як правило, донині зберігаються переважно на паперових носіях, обробка і візуальний аналіз яких потребували значного часу, а інколи - і додаткової спеціальної підготовки.

Проте нині, коли здійснюється перехід до укладання ландшафтних карт безпосередньо у комп'ютерних форматах, що суттєво полегшує їхнє подальше редагування, удосконалення та оновлення, нові вимоги висуваються також до реінвентаризації раніше накопиченої первинної ландшафтної інформації. Визначається можливість і водночас необхідність її дигіталізації – переведення у текстові, табличні або картографічні комп'ютерні формати, тобто представлення її на якісно новому рівні. Отже, постає питання про подання накопиченої інформації у вигляді комп'ютерної бази даних, яка вміщувала б не лише матеріали і результати власне ландшафтних досліджень, а включала би всі накопичені картографічні, фондові і польові матеріали, дані дистанційного зондування, використовуючи при цьому комп'ютерну ландшафтну карту, як її змістовну і картографічну основу.

Необхідність та доцільність, і водночас принципова можливість формування такої комплексної бази даних на ландшафтній основі впливає із системного, динамічного характеру природного середовища, а також із складного, комплексного характеру задач, для розв'язання яких може бути використана вся сукупність галузевої фондової інформації, що накопичується під час довготривалих регулярних ландшафтних досліджень.

Виходячи з комплексної природи ландшафту і континуально-дискретного характеру його компонентної та морфологічної структури, створювану базу даних доцільно будувати за принципом поєднання окремих структурних тематичних блоків, які утворюються шляхом інтеграції окремих шарів вхідної інформації,

## КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

---

орієнтуючись надалі на забезпечення їхнього спільного використання шляхом накладання та співставлення.

Інформаційний шар відображає сукупність інформації, яка відноситься до однотипових просторових об'єктів. Кожен такий шар включає масиви даних, відносно однорідних за джерелом походження і формою представлення, які характеризують той або інший компонент чи елемент ландшафту на певній території за певний інтервал часу. Структуровані за цими ознаками окремі інформаційні шари стають придатними для їхнього застосування в режимі ландшафтного аналізу і синтезу, тобто комплексного порівняння або інтеграції двох і більше шарів, а також, в разі потреби, розкладення окремих із них на структурні елементи за певними ознаками.

Структурні тематичні блоки, з яких складається створювана ландшафтна база даних, умовно можна поділити на три частини.

Перша з них поєднує топографічні карти і дані дистанційного зондування – матеріали аеро- та космоснімання. Ці матеріали у контексті задач ландшафтною бази даних виступають як елементи топооснови і водночас - як незалежні джерела об'єктивної інформації про ландшафт. До цієї групи включаються топографічні карти стандартних масштабів видання 1950-90-х років. Кожна з таких карт містить інформацію щодо тогочасної структури ландшафтів і відображає певні етапи антропогенного впливу на них, що може бути використано при вирішенні ретроспективних задач і може використання фондових матеріалів минулих років. Тому всі вони заслуговують на формування на базі кожної з них окремого інформаційного шару.

Це відноситься також до матеріалів аерофотознімання, які на території нашого модельного полігону в Чорнобильській зоні відчуження охоплюють період з кінця 1940-х років донині. Найбільше розповсюджені матеріали аерофотознімання в масштабі 1:10 000 - 1:35 000, переважно чорно-білі панхроматичні знімки, проте вже з кінця 1950-х років зустрічаються матеріали кольорового спектрозонального знімання, яке здійснювалося для потреб лісовпорядкування.

З кінця 1970-х - початку 1980-х років і донині у науковий обіг дедалі більше стали надходити матеріали космічного знімання, спочатку низької, потім середньої, а останнім часом і високої роздільної здатності.

Друга частина бази даних включає блоки, які містять інформацію щодо окремих компонентів ландшафтів. Сюди відноситься блок «Літогенна основа ПТК», який включає геологічні та геоморфологічні карти стандартних масштабів 1:200 000, 1:50 000 та інших, а також геологічні профілі, описи окремих свердловин з їх координатною прив'язкою, іншу інформацію, яка характеризує рельєф та геологічну будову території.

Блок «Ґрунти» складається з карт ґрунтів стандартних масштабів 1:200 000, 1:25 000, 1:10 000, а також карт землекористування та інших картографічних, табличних та текстових матеріалів, які характеризують ґрунтовий покрив. Блок «Природні кормові угіддя» містить картографічні (1:25 000) і табличні матеріали, які характеризують трав'яні ценози території досліджень.

Блок «Ліси» включає матеріали лісовпорядкування - карти насаджень 1:100 000 та 1:25 000, а також таксаційні описи насаджень, характеристики мисливських угідь та інші. Слід зазначити, що лісовпорядкування можна вважати одним із найбільш розвинених напрямів оцінки земель. Воно здійснюється регулярно, раз на десять

років, на основі спектронального аерофотознімання, яке спеціально виконується для цього в масштабі 1:10 000. Останніми роками відбувається активне використання в практиці лісовпорядних робіт сучасних технічних засобів. Зокрема, таксаційні описи подаються нині у вигляді комп'ютерних таблиць, що значно спрощує їхнє включення до бази даних.

У третій частині бази даних представлені матеріали власне ландшафтних досліджень. Ця частина складається з блоків «Ландшафтна структура території» та «Антропогенні модифікації ПТК», які включають результати ландшафтного картографування – загальнонаукову ландшафтну карту, що відображає інваріанти ПТК, а також карту антропогенних модифікацій ПТК. Для території модельного полігону вони представлені у вигляді етажерки карт у масштабах 1:750 000, 1:200 000, 1:25 000, які узгоджені за малюнками їхніх контурних частин та за змістом легенд. Легенди представлені у текстовій і табличній формі, закодованій за допомогою спеціально опрацьованих цифрових класифікаторів.

До складу третьої частини бази даних входить також блок «Матеріали польових ландшафтних досліджень», який містить матеріали, зібрані під час польових робіт безпосередньо у ландшафтних експедиціях. До цієї категорії матеріалів відносяться заповнені бланки точок комплексного опису, щоденникові записи і малюнки, зразки ґрунтів, ґрунтоутворюючих порід, фітомаси, вод, спеціальні умовні позначки на картах і знімках тощо. Згадані матеріали мають координатну прив'язку і представлені у вигляді текстів і таблиць, а також схем фактичного матеріалу.

Формалізація складного змісту текстової легенди ландшафтної карти за допомогою системи цифрових кодів-класифікаторів [5] становить необхідний етап створення комп'ютерної ландшафтної карти, призначеної для використання у інтерактивному режимі.

Серед інших блоків ландшафтної бази даних, блок “Точки комплексного опису” призначений для упорядкування, систематизації, введення та пошуку даних власне польових ландшафтних досліджень. Він складається з таблиць-класифікаторів, таблиць і форм, які вміщують у закодованому вигляді матеріали наших багаторічних польових досліджень.

Основною задачею створеної бази даних можна визначити збереження і доповнення сукупності різномірної вхідної інформації, яка накопичується при ландшафтному дослідженні території і укладанні комп'ютерної ландшафтної карти, з метою її подальшого застосування при розв'язанні наукових та прикладних задач на ландшафтній основі.

Необхідність формування ландшафтної бази даних визначається також її спрямуванням на удосконалення методів ефективного використання інформації, накопиченої під час довготривалих ландшафтних досліджень території, яка зазнала радіоактивного забруднення і тому є відносно обмеженою для додаткових наземних спостережень.

Утворена база даних відіграє роль інформаційної основи, яка може працювати на зразок довідкової системи. За певним запитом вона здатна виконувати пошук тих або інших даних і полегшувати їх використання з метою удосконалення, систематизації і доповнення отриманих результатів, водночас будучи відкритою для редагування та введення нової додаткової інформації.

На сьогодні актуальність становить методологічне обґрунтування принципів формування структури і змісту таких ландшафтних баз даних, опрацьовання

## КОМП'ЮТЕРНА ЛАНДШАФТНА КАРТА І ЛАНДШАФТНА БАЗА ДАНИХ

---

методики їхнього наповнення із застосуванням комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій та засобів глобального геопозиціонування і випробування можливостей застосування створених баз даних для розв'язання наукових та прикладних задач.

На сьогодні на прикладі окремих модельних полігонів нами опрацьовано структуру таких ландшафтних баз даних на рівні блоків та окремих інформаційних шарів, розроблено методики їхнього наповнення фактичним матеріалом із застосуванням комп'ютерної техніки, визначено напрями та способи подальшого застосування опрацьованої бази даних.

Таким чином, створюються методологічні і методичні передумови для переходу від застосування комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій, GPS та інших сучасних засобів переважно на етапі укладання ландшафтної карти до їх використання на всіх етапах повного циклу ландшафтного дослідження, від передпольового етапу збирання опублікованих джерел, накопичення, обробки та аналізу фондових матеріалів, до етапу польових ландшафтних досліджень і далі до етапів укладання та подальшого оновлення ландшафтних карт, аж до застосування накопичених баз картографічних, табличних і текстових даних про ландшафти для розв'язання наукових та прикладних задач комплексного характеру.

Одна з актуальних методичних задач на сьогодні - це опрацювання комп'ютерного робочого місця географа-ландшафтознавця, польового дослідника і укладача ландшафтної карти, який здійснює дослідження і картографування ландшафтів, застосовуючи засоби ГІС і використовуючи матеріали, накопичені під час попередніх багаторічних досліджень. Сучасні програмні засоби дозволяють, використовуючи різноманітні геопросторові дані, одночасно виводити їх на монітор в різних поєднаннях у кількох вікнах перегляду, відображаючи результати редагування, масштабування та аналізу даних.

Організоване подібним чином робоче місце надає можливість укласти ландшафтну карту, одночасно використовуючи у режимі порівняльного аналізу декілька різномасштабних інформаційних шарів, що належать до різних блоків бази даних: растрову топографічну карту-основу, набір тематичних карт, включаючи раніше укладені ландшафтні карти, матеріали аерокосмічних знімачів, додаткові векторні шари спеціальної інформації тощо. Застосування переносного комп'ютера у поєднанні із GPS, використовуючи комп'ютерні форми бланків комплексного опису, дозволяє застосувати таке робоче місце у польових умовах.

Таким чином, створюються методологічні і методичні передумови для переходу від застосування комп'ютерної техніки, елементів ГІС-технологій, GPS та інших сучасних засобів лише на етапі ландшафтного картографування, до їх використання в межах повного циклу ландшафтного дослідження – від передпольового етапу збирання фондових і опублікованих джерел і етапу польових ландшафтних досліджень до укладання, доповнення та подальшого оновлення ландшафтних карт і далі – до зберігання накопичених баз картографічних, табличних і текстових даних про ландшафти і застосування їх для розв'язання наукових та прикладних задач.

### Список літератури.

1. Линник В.Г., П.В.Петров. Автоматизация построения тематических карт.- В сб. Моделирование процессов экологического развития. Вып.7. – М.:ВНИИСИ, 1983. – С.105-109.

2. Давыдчук В.С., Н.А.Тепляков, В.М.Чернин. Автоматизация создания карт полей яркости ландшафта по дистанционным материалам. В сб. "Автоматизация в тематической картографии. Тез. докл. VIII всес. конф. по тематич. картогр. 22-25 янв. 1984 г." Москва, Изд. Моск ун-та, 1984. – С. 81-83.

3. Давыдчук В.С., В.Г.Линник, Н.Д.Чепурной. Геоинформационная система регионального уровня - инструмент для принятия решений в управлении природными процессами. В сб. "Вопросы организации региональной географической информации (тез. докл. III региональной школы-семинара)". Владивосток, 1987. – С.17-18.

4. Давыдчук В.С., В.Г.Линник. Ландшафтный подход к организации геоинформационных систем. В сб. "Теоретические и прикладные проблемы ландшафтоведения. Тез. докл. VIII всес. совещ. по ландшафтоведению (Львов, сентябрь, 1988)". Ленинград, 1988. – С.53-54.

5. Давыдчук В.С., Линник В.Г., Чепурной Н.Д. Принципы подготовки легенды ландшафтной карты к машинной обработке. В сб. "Картографическое обеспечение основных направлений экономич. и социальн. развития УССР и ее регионов". Черновцы, 1987. – С.206-208.

6. Давыдчук В., Сорокіна Л., Родіна В. Методи ландшафтного картографування з використанням ГІС та інших комп'ютерних технологій. Вісник Львівського університету. Серія географічна. Вип. 31. Львівський нац. Ун-т ім.Івана Франка, 2004. – С.263-270.

7. Давыдчук В.С. Від комп'ютерної ландшафтно́ї карти до тематичних ГІС на ландшафтній основі і ландшафтної бази даних. «Географія в інформаційному суспільстві», т.IV, К., Обрії, 2008, С.52-54

***Давыдчук В.С. Компьютерная ландшафтная карта и ландшафтная база данных***

Составление компьютерной ландшафтной карты становится необходимым этапом ландшафтного исследования, а разработанные на ее основе тематические ГИС – современной формой прикладного использования ландшафтной карты. В меньшей степени ГИС-технологии применяются ныне на этапе полевых ландшафтных исследований и на этапе сбора фондовых и литературных источников. Возникает необходимость представления информации, накопленной на всех этапах ландшафтного исследования, в виде компьютерной базы данных, которая включала бы картографические, фондовые и полевые материалы, данные дистанционного зондирования.

**Ключевые слова:** компьютерная ландшафтная карт, ГИС, полевые и фондовые материалы, ландшафтная база данных.

***V.Davydchuk The computer landscape map and the landscape data base.***

The computer landscape mapping became an essential phase of the landscape investigation, and the landscape based thematical GIS presents a modern way of the landscape map application. At the stages of the field landscape survey, as well as archive data collection, the GIS technologies are less applicable. The solution could be found by means of the computer data base, which includes a totality of the cartographical, archive, and field data sources, as well as remote sensing data collected.

**Key words:** computer landscape map, GIS, field and archive sources, landscape data base.

## ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МАСШТАБЫ ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ

*Линник В.Г.*

Рассмотрены пространственно-временные масштабы дифференциации техногенных радионуклидов в природных и антропогенных ландшафтах. Анализ распределения техногенных радионуклидов может быть использован как для исследования внутри ландшафтной дифференциации, структур различного масштабного уровня, также для оценки динамики ландшафтных процессов.

Ключевые слова: ландшафт, радионуклиды, радиоэкология

### **ВВЕДЕНИЕ**

Существующие на Земле радионуклиды относятся к трем группам различного генезиса: 1) естественные радионуклиды и продукты их распада, 2) космогенные радионуклиды, 3) радионуклиды антропогенного происхождения. Способность радионуклидов к распаду позволяет использовать их в качестве трассеров и геохронометров самых разнообразных процессов, начиная с эволюции системы кора - мантия и кончая современными процессами в биосфере, атмосфере, гидросфере и в литосфере [1].

Впервые идея о возможности определения геологического времени по радиоактивному распаду природных ядер была высказана Пьером Кюри в 1902 г. на заседании Французского физического общества. С именем В.И. Вернадского связана история изучения радиоактивных элементов для геологии в России. Новые задачи геохимии, связанные с исследованием радиоактивности в геологической истории Земли, были поставлены В.И. Вернадским еще в 1910 г.: «для объяснения теплоты земного шара, для определения его возраста, для исчисления годами геологических периодов, для образования горных цепей» [2].

В.И. Вернадским уделялось существенное внимание изучению поведения естественных радионуклидов в биосфере. В организованной им Биогеохимической лаборатории (БИОГЕЛ), которая в дальнейшем была преобразована в Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, были поставлены работы по исследованию содержания естественных радионуклидов (прежде всего изотопов Ra) в растениях.

В 50-е гг. XX века в связи с созданием атомной промышленности, испытанием ядерного оружия и последовавшего загрязнения окружающей среды искусственными радионуклидами, приоритетное развитие получили радиоэкологические работы, направленные на изучение концентрации, миграции радиоактивных нуклидов в биосфере, а также влияние ионизирующих излучений на организмы, популяции и сообщества. Как один из разделов экологии, радиоэкология исследует миграцию радионуклидов в пищевых цепях организмов (в том числе в пищевых цепях сельскохозяйственных животных и человека),

акцентируя внимание на проблемах интенсивности биогенного круговорота изотопов в агроценозах, водоёмах, лесных экосистемах.

Ландшафтные принципы исследования радиоактивности в окружающей среде впервые стали применяться при обосновании выбора площадок для строительства АЭС [3, 4] и организации комплексного мониторинга действующих АЭС [5, 6].

26 апреля 1986 г. на четвертом блоке Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) произошла крупнейшая за всю историю ядерной энергетики радиационная авария. Аварии на ЧАЭС предшествовали серьезные радиационные инциденты в Уиндскейле (Великобритания, 1957 г.), Три Майл Айленде (США, 1979 г.), а также на промышленном комплексе «Маяк» (СССР, 1957 г.).

Уникальность аварии на ЧАЭС заключается в масштабах радиоактивного загрязнения, охватившего значительную часть территории Украины, Беларуси, России и ряда стран Западной Европы. Радиоактивное загрязнение сформировалось в результате атмосферных выпадений, которые под действием ландшафтных факторов трансформировались в поля радионуклидного загрязнения различной иерархической структуры.

Ландшафтные исследования были востребованы и нашли различное применение с первых дней осуществления работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, причем представления о морфологической структуре ландшафта [7] были ключевыми при решении задач пространственно-временного ландшафтно-радиоэкологического моделирования и прогнозирования.

Для решения задач радиоэкологического моделирования были предложены ландшафтные принципы организации ГИС [8, 9]. Ландшафтный блок включает карты условий биогенной и абиогенной миграции техногенных радионуклидов, подробная классификация ландшафтов по условиям миграции радионуклидов на примере 30-км зоны ЧАЭС представлена в работе [10].

Ландшафтно-радиоэкологические исследования являются основой для пространственного анализа распределения радионуклидов, оценки эффективности контрмер, оптимизации сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования загрязненных радионуклидами территорий.

## **1. ЛАНДШАФТНЫЕ ПРИНЦИПЫ АНАЛИЗА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ**

Поступление радионуклидов в результате радиационных инцидентов происходило двумя способами: воздушным (аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла, испытания ядерного оружия на полигонах) и водным (сбросы предприятий радиохимического производства).

Крупномасштабные исследования распределения радионуклидов в ландшафтах имеют важное методическое значение для выявления факторов и механизмов внутри ландшафтной дифференциации. Соотношение факторов дифференциации и показателей интеграции определяется выбранной моделью геосистемы (фацция, ландшафт, речной бассейн). В пределах отдельных морфологических частей ландшафта происходит дифференциация потоков радионуклидов, для твердого стока обусловленная различной интенсивностью эрозионных процессов, интеграция



связана с аккумуляцией (по днищам балок и других элементов гидрографической сети). Следующий уровень интеграции – это бассейны более крупного порядка. Причем за счет затухания процессов миграции (имеется в виду твердый сток) на каждом последующем звене гидрографической сети происходит снижение интенсивности потока за пределы геосистемы. Аналогичные идеи развиваются в геохимии ландшафта, где предложена теория каскадно-геохимических систем [11].

Формирование в 70-ые годы XX века структурно-динамического направления в ландшафтоведении [12] базировалось на стационарных исследованиях, своего рода полевых лабораториях, где проводились крупномасштабные полевые исследования, нацеленные на изучение структуры, интенсивности потоков вещества, их трансформации в условиях антропогенного воздействия.

Геофизические методы исследования ландшафта были предложены для изучения природно-территориальных комплексов как функционально-целостных систем [13].

Традиционная задача физической географии – анализ факторов пространственной дифференциации и формирования геосистем (в том числе анализа физических полей) – имеет также геофизический аспект [14].

Методологические принципы организации стационарных ландшафтно-радиоэкологических исследований [15] базируются на ландшафтно-геофизическом направлении [13, 14], которое использует как традиционные ландшафтные методы полевых и стационарных исследований, так и физические методы измерения радиоактивности с использованием полевой радиометрии.

Выбор ландшафтно-геофизического направления в радиоэкологических исследованиях обусловлен тем, что в дальнейшем при геоинформационном моделировании широко используются ЦММ (основа цифровой модели ландшафта). Процессы латеральной миграции в ландшафтах контролируются гравитационными процессами, что находит отражение в поверхностном смыве вещества. Геофизические процессы (жидкий и твердый сток) базируются в значительной степени на гравитационных ускорениях - именно геофизические процессы задают направление и скорость процесса [13].

Временной аспект ландшафтно-радиационных исследований включает исследование скорости латеральной и вертикальной миграции, которая спустя несколько лет после аварии на ЧАЭС привела к затуханию интенсивности абиогенных потоков  $^{137}\text{Cs}$ , связанных с трансформацией обменно-сорбированных форм в почвенном поглощающем комплексе.

Использование одного ландшафтного анализа в классическом понимании для моделирования распределения техногенных радионуклидов недостаточно и должно сопровождаться дополнительными (гидрологическими, гранулометрическими и прочими результатами), которые в своей совокупности могут дать целостное представление о формировании поля радионуклидного загрязнения.

В работах [12, 13] развиты теоретические представления о геосистемной организации, под которой понимается возникновение во времени и пространстве структур исследуемых явлений. Формирование структур распределения радионуклидов происходило под воздействием различных факторов, меняющихся в

зависимости от уровня иерархии природных систем. Разномасштабное картографирование радионуклидного загрязнения позволяет исследовать иерархию геосистемных структур, степень их выраженности, упорядоченность латеральных потоков радионуклидов на разных уровнях ландшафтной организации [16, 17].

## 2. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МАСШТАБЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ЛАНДШАФТАХ

Анализ загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  на разных масштабных уровнях (рис.1) предоставляет уникальную возможность исследования уровней ландшафтной организации. Выявление иерархических структур радионуклидного загрязнения может быть полезным для исследования закономерностей пространственно-временной организации ландшафтов с характерными временами от суток до нескольких десятков лет, а также с пространственными размерами от сантиметров до тысяч километров.

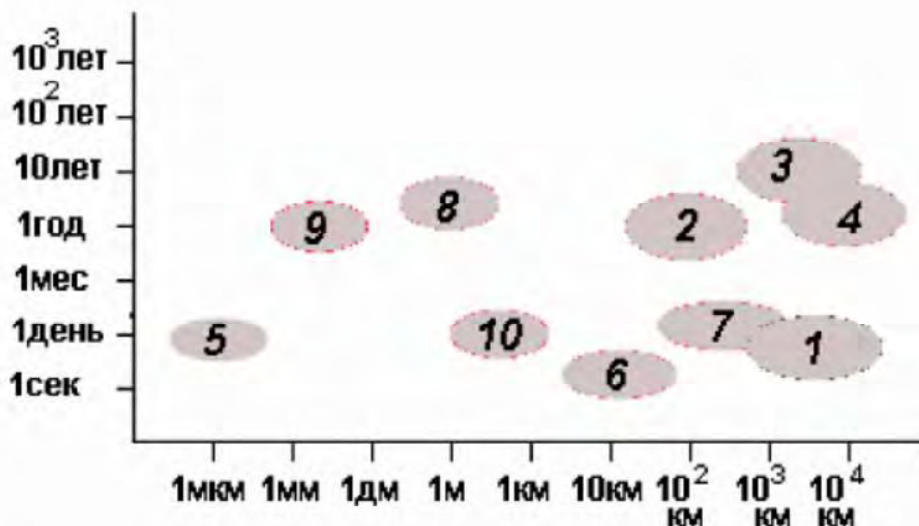


Рис.1 Пространственно-временные масштабы дифференциации техногенных радионуклидов в ландшафтах:

1– Радиоактивное загрязнение в результате аварии на ЧАЭС; 2– радионуклидное загрязнение р.Теча; 3 – радионуклидное загрязнение р.Енисей; 4– глобальное загрязнение окружающей среды в результате выпадений продуктов испытаний ядерного оружия; 5– сорбция радионуклидов в системе «вода-донные отложения»; 6– «мокрые» выпадения; 7– «сухие» выпадения; 8– латеральная миграция  $^{137}\text{Cs}$ ; 9– радиальная миграция  $^{137}\text{Cs}$ ; 10– биогенная миграция (загрязнение молока в пастбищный период).

Первый масштабный уровень загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  в результате выпадений продуктов испытаний ядерного оружия связан с общими закономерностями циркуляции атмосферы. Именно атмосферные процессы определили особенности глобальных выпадений продуктов ядерных испытаний. Глобальный перенос радионуклидов контролируется геофизическими факторами, тогда как на ландшафтном уровне - наряду с геофизическими факторами действуют геохимические и биогенные факторы. Роль геофизических факторов в зональном распределении глобальных выпадений достаточно подробно исследована [18].

При ядерных взрывах в атмосфере значительная часть осадков (при наземных взрывах до 50%) выпадает вблизи района испытаний. Большая часть радионуклидов выбрасывается в стратосферу (на высоту 10-15 км), где происходит их глобальное рассеивание и в значительной степени распад. Часть радиоактивных веществ задерживается в нижней части атмосферы и под действием ветра перемещается на большие расстояния, оставаясь примерно на одной и той же широте. Находясь в воздухе примерно месяц, радиоактивные вещества во время этого перемещения постепенно выпадают на Землю.

Направление и скорость ветра на разных высотных уровнях были главным фактором в переносе радиоактивных продуктов выбросов ЧАЭС. Конкретная синоптическая ситуация, в первую очередь интенсивность выпавших осадков, ответственна за формирование региональных полей радионуклидного загрязнения аварийного выброса на ЧАЭС.

Распределение техногенных радионуклидов в окружающей среде характеризуется различными пространственно-временными масштабами. В результате аварии на ЧАЭС, где активная фаза поступления радионуклидов из реактора датируется временным интервалом 26 апреля – 10 мая 1986, загрязнение распространилось на тысячи километров, по пространственным масштабам загрязнения авария на ЧАЭС приближается к глобальному типу загрязнения, сформированному в результате атмосферных испытаний ядерного оружия.

За пределами 30-км зоны радиоактивному загрязнению подверглись значительные площади сельскохозяйственных угодий и лесных массивов. Радиоактивное загрязнение территории характеризуется значительной неоднородностью, связанной с различной интенсивностью атмосферных осадков в начальный период выпадений (26-30 апреля 1986 г.). Максимальные уровни загрязнения отмечены в западной части Брянской области в полесских ландшафтах с высокой интенсивностью биогеохимической миграции  $^{137}\text{Cs}$ .

Взаимодействие с подстилающей поверхностью определило второй масштабный уровень поля радионуклидного загрязнения. В результате картографирования радиоактивного загрязнения показана важная роль орографических факторов в осаждении радионуклидов, как это было установлено для Донецкого кряжа [19], а также для Среднерусской возвышенности в пределах Тульской области («Плавское радиоактивное пятно» [20, 21]).

Третий уровень дифференциации радиоактивного загрязнения связан с интенсивностью атмосферных осадков, которые вымывали аэрозоли из радиоактивного облака («мокрые» выпадения), сформированного в результате

аварии на ЧАЭС. Это привело к крайне неоднородной структуре поля радиоактивного загрязнения территории (рис.2), которая на самом деле является отражением суперпозиции двух стохастических процессов: объемной активности радионуклидов в атмосфере в момент прохождения облака и интенсивности выпадающих осадков.

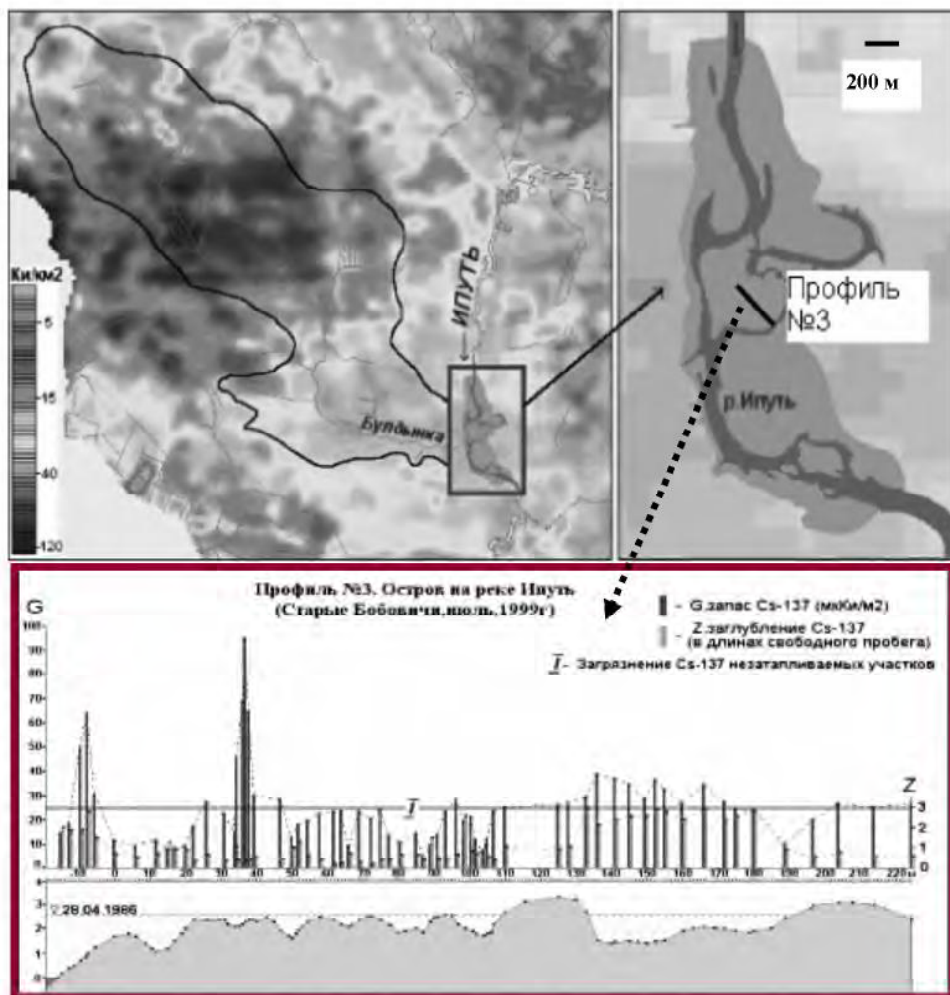


Рис.2. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  на разных масштабных уровнях в предполесских ландшафтах Брянской области

Поскольку выпадения атмосферных осадков в период 26-30 апреля 1986 г. носили крайне неравномерный характер, то и размеры и форма таких «пятен» загрязнения

составляют от нескольких километров до десятка километра, соответствующих размерам дождевого облака. Структура пятен радиоактивного загрязнения имеет явно выраженный фрактальный характер, что может быть выявлено при исследовании радиоактивного загрязнения на разных масштабных уровнях.

На рис.2. представлены данные радиационного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$ , полученные на двух масштабных уровнях: в результате дистанционных измерений (аэрогаммасъемка), выполненной в масштабе 1:25000 и наземных спектрометрических измерений (масштаб 1:500). Следует подчеркнуть, что начальное поле радиоактивного загрязнения в полесских ландшафтах Брянской области практически не изменило свои очертания в силу слабой выраженности латеральной миграции.

На данной территории преобладают полесские и предполесские ландшафты [22]. Центральная часть района исследования пересекается долиной р.Ипуть с развитыми надпойменными террасами. На фрагменте карты загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  бассейна р.Булдынка четко видна неоднородность радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  в интервале 5-120 Ки/км<sup>2</sup>, которая может быть выявлена только в случае непрерывной воздушной съемки. При выбранном масштабе съемки (1:25000) первичная информационная единица измерения имеет размер 100x100 м. В ее пределах значение плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  принимает одинаковое значение. Фактически, можно говорить о том, что съемка в данном масштабе позволяет исследовать дифференциацию радиоактивного загрязнения на уровне отдельных урочищ и групп урочищ.

Выполненный нами анализ показал, что на данном масштабном уровне приуроченность радиоактивного загрязнения к отдельным ландшафтным объектам, в первую очередь к высотному положению, не выявляется, поскольку решающее значение в формировании поля радиоактивного загрязнения имела интенсивность выпавших осадков.

Для исследования внутри фациальной дифференциации  $^{137}\text{Cs}$  в гидроморфных условиях на пойменном луговом массиве р.Ипуть была проведена исследования в масштабе 1:500 (профиль №3). В результате было показано, что для однородных по загрязнению (по результатам аэрогаммасъемки) ландшафтных выделов наблюдается существенная дифференциация в плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$ , связанная с характером формирования первичного поля радиоактивного загрязнения в период прохождения радиоактивного облака. В ее формировании решающую роль сыграли ландшафтно-гидрологические условия [23, 24].

Для условий аэрального поступления радионуклидов на водную поверхность (авария на ЧАЭС) важное значение в формировании поля радионуклидного загрязнения имеют гидрологические условия на дату выпадений радионуклидов. В том случае, если атмосферные выпадения продуктов аварии на ЧАЭС происходили в фазе вхождения пойменных вод в русло реки (р.Плава, р.Беседь), то дифференциация радионуклидного загрязнения пойменных ландшафтов не сильно выражена, как для затопленной на момент выпадений поймы рек Ипуть, Унеча.

Для пойменных ландшафтов р. Ипуть важный фактор дифференциации радионуклидов – это уровень затопления на момент аэрозольных выпадений, который четко разграничил пойменный ландшафт на две зоны: на затопленных участках формирование поля радионуклидного загрязнения связано с русловыми

процессами, тогда как на вышедших из режима затопления поле загрязнения трансформировалось в результате смыва атмосферными осадками, затем выщелачивания из почвы радионуклидов в последующие года в результате затопления.

Осажденные на водную поверхность радионуклиды в дальнейшем были вынесены за пределы бассейна, будучи частично депонированными в донных отложениях и на затопленных участках поймы. После вхождения вод в русло наблюдалась фиксация радионуклидов в почвенном покрове. Последующие паводки, когда  $^{137}\text{Cs}$ , прочно сорбировался почвенными частицами, приводили к медленному выщелачиванию радионуклидов из порового раствора в самой пойме, однако в целом это не оказало существенного влияния на структурное изменение поля загрязнения, в целом вклад поймы в вынос радионуклидов был минимальным (проценты и доли процентов).

При «сухих» выпадениях продуктов аварийного выброса на ЧАЭС в автоморфных условиях (рис. 1) сформировались более крупные по площади и более однородные по плотности радионуклидного загрязнения участки, которые характерны больше для территории Брянской области, расположенной восточнее г.Клинцы и г.Стародуб, где преобладают ландшафты ополей, представленные возвышенными междуречными распаханными равнинами, лессовидно-суглинистые на морене со светло-серыми лесными почвами.

Дифференциация выпадений на «сухие» и «мокрые» разнообразила картину радионуклидного загрязнения территорий, а сам характер природных и антропогенных ландшафтов (лесные участки, пойменные ландшафты, агроценозы) определил следующий масштабный уровень ландшафтной дифференциации, где важное значение имело сезонное состояние ПТК на момент выпадений (степень затопления пойменных ПТК, фенофаза лиственных пород в лесу или растительности на сенокосах и пастбищах).

В начальный момент аварии на ЧАЭС 60 - 90 % радиоактивных выпадений на лес было задержано надземной фитомассой древостоя. Главным фактором, определяющим скорость естественного самоочищения крон, являлась интенсивность ростовых процессов [25]. По истечении года после аварии основная часть радионуклидов (95 %) переместилась из надземной части древесного яруса на поверхность лесной подстилки.

В лесных ландшафтах дифференциация радионуклидного загрязнения при общем случайном характере выпадений происходила при осаждении на поверхности крон деревьев. В смешанных лесах Брянской области дифференциация загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  связана с тем, что в конце апреля – начале мая 1986 г. аэрозольные частицы по разному перехватывались кронами деревьев: на хвойных породах аэрозоли осаждались на поверхности крон, под лиственными породами, которые на момент выпадения были без листвы - осаждались на почву. Поступившие на поверхность почвы радионуклиды в дальнейшем концентрировались в дерновом слое или подстилке, выполняющих роль биогеохимического барьера [26].

Первичная картина поля загрязнения усложнялась при мокрых выпадениях – при интенсивных осадках образовались микроструктуры загрязнения, связанные как с пространственной неоднородностью выпадения дождевых осадков, так и с полнотой древостоя и плотностью крон [27].

Латеральная миграция радионуклидов в составе поверхностного стока как фактор дифференциации была несущественна: за 5 лет после аварии в 30-км зоне ЧАЭС не наблюдалось существенного перераспределения радионуклидов в системе геохимически сопряженных лесных ландшафтов [25].

В целом фактор гидроморфизма играл ведущую роль как в латеральной, так и радиальной дифференциации техногенных радионуклидов, тогда как в автоморфных ландшафтах дифференциация техногенных радионуклидов практически не выражена [28]. Высокой скоростью (часы, сутки) и небольшими масштабами (микронны) характеризуются сорбционные процессы в системе «вода - донные отложения», а также биогеохимическая миграция  $^{137}\text{Cs}$  (загрязнение молока при выпасе коров на загрязненных лугах наступает за сутки, рис. 1).

Существенно иные характерные времена характеризуют процессы радиоактивного загрязнения пойменных ландшафтов в результате сбросов радионуклидов на предприятиях ЯТЦ (рис.1) - примерно 30 лет (ГХК, г.Железнодорожск, загрязнение р. Енисей на расстоянии 2000 км) и 4-6 лет (р.Теча, протяженность зоны загрязнения около 200 км, сбросы ПО МАЯК). Длительный характер поступления радионуклидов в пойменные и аквальные ландшафты р.Теча [29] и р.Енисей сформировал свои условия дифференциации техногенных радионуклидов, обусловленный в первую очередь ландшафтно-гидрологическими условиями осаждения аллювиальных отложений, загрязненных техногенными радионуклидами.

Водный перенос в загрязнении ландшафтов играет главную роль в районах сброса жидких радиоактивных отходов в речные системы (р.Теча, р.Енисей), где радионуклидное загрязнение происходило в результате многолетних поступлений радиоактивности. Поэтому реальная картина загрязнения пойменных ландшафтов может быть представлена в виде «многослойного пирога», где каждый слой характеризует определенный гидрологический режим осаждения техногенных радионуклидов, причем в условиях динамического протекания русловых процессов (р.Енисей) важное значение имеют процессы переотложения аллювиальных наносов, что резко усложняет поэтапную реконструкцию радиационной обстановки в поймах рек.

### Список литературы

1. Титаева Н.А. Ядерная геохимия - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. - 271с.
2. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / АН СССР. Ин-т геохимии и аналит. химии. - М.: Наука, 1965. - 374 с.
3. Малишева Л.Л., Клоев Н.Н., Баримова Н.А., Гораньков И.К., Люри Д.И., Мигалин С.Н., Филатов Б.С. Геоэкологические исследования в районах размещения АЭС. - М.: Б.И., 1992. - 83 с.
4. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології: Підручник. - К.: Либідь, 1993. - 224 с.
5. Малишева Л.Л., Романчук С.П., Щур Ю.В., Рибалко С.І., Проскура М.І., Люри Д.И. Ландшафтні основи комплексного моніторингу в 30-км зоні АЕС. - Черніобіль: препринт НПО "Прип'ять", 1992. - 21 с.
6. Малишева Л.Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій. - К.: Вид-во Київського ун-ту, 1998. - 264 с.
7. Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). - М.: Изд-во МГУ, 2001. - 384 с.
8. Давыдчук В.С., Линник В.Г., Чепурной Н.Д. Организация геоинформационных систем для моделирования антропогенных нарушений природной среды крупных регионов//Глобальные проблемы современности: региональные аспекты. - М.: ВНИИСИ, 1988. - Вып.5. - С.163-167.
9. Давыдчук В.С., Линник В.Г. Ландшафтный блок геоинформационной системы//Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. - 1989. - №5. - С.25-32.

10. Давыдчук В.С., Зарудная Р.Ф., Михели С.В. и др. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов. - Киев: Наукова думка, 1994. - 112 с.
11. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафтов. - М.: Атрея-2000. - 1999. - 764 с.
12. Дьяконов К.Н., Солнцев В.Н. Пространственно-временной анализ геосистемной организации: основные итоги и перспективы//Вестник Моск. ун-та. Сер. геогр. - 1998. - №4. - С.21-28.
13. Сысуев В.В. Физико-математические основы ландшафтоведения. - М.: Географический факультет МГУ, 2003. - 175 с.
14. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта. Метод балансов: Учеб.-метод. пособие. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1988. - 95 с.
15. Линник В.Г. Ландшафтно-радиоэкологические исследования в связи с аварией на Чернобыльской АЭС//Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. - 1996. - №1. - С. 38-44.
16. Linnik V.G., Saveliev A.A., Govorun A.P., Ivanitsky O.M., Sokolov A.V. Spatial Variability and Topographic Factors of <sup>137</sup>Cs Soil Contamination at a Field Scale// International Journal of Ecology & Development. - 2007. - Vol. 8. - No.7. - P.8-25.
17. Linnik V.G., Saveliev A.A., Govorun A.P., Sokolov A.V. Spatial analysis and modeling of Cs-137 distribution at the microlandscape level (the Bryansk region). In.: Landscape Analysis for Sustainable Development. Theory and Applications of Landscape Science in Russia. Ed. K.N. Dyakonov, N.S. Kasimov., A.V. Khoroshchv, A.V. Kushlin. - Moscow, 2007. - P.190-199.
18. Израэль Ю. А. Радиоактивные выпадения после ядерных взрывов и аварий.- СПб.: Прогресс-Погода, 1996.- 356 с.
19. Квасникова Е.В., Стукин Е.Д., Фридман Ш.Д., Шушарина Н.М. Первичное радиоэкологическое районирование территорий, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС//Геохимия. - №7. - 1993. - С.1030-1043.
20. Атлас радиоактивного загрязнения Европейской части России, Белоруссии и Украины /Разработан в Институте глобального климата и экологии Росгидромета и РАН под научным руководством академика Ю.А. Израэля. - М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1998. - 143 с.
21. Израэль Ю.А., Квасникова Е.В. Коллекция географических изображений полей радиоактивного загрязнения//Известия РАН. Серия географическая. - 2007. - №5. - С.7-17.
22. Волкова Н.И. Структурно-генетический ряд ландшафтов полей и ополтей// В сб.: Современные проблемы физической географии. - М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1989. - С.122-134.
23. Линник В.Г. Ландшафтно-гидрологические условия распределения <sup>137</sup>Cs в пойме р. Ипуть (Брянская область)//Эрозия почв и русловые процессы. Вып.13. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2001. - С.120-132.
24. Линник В.Г., Говорун А.П., Моисеенко Ф.В., Белоус Н.М. Исследование характера загрязнения Cs-137 пойменных лугов р.Ипуть (по результатам радиометрических исследований 2001 г.)//В кн.: Повышение плодородия, продуктивности дерново-подзолистых песчаных почв и реабилитация радиационно загрязненных сельскохозяйственных угодий. - М.: Агроконсалт, 2002. - С.125-145.
25. Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И., Цветнова О.Б. Радиационно-защитные мероприятия в лесах зоны радиоактивного отчуждения ЧАЭС и оценка их эффективности // Лесное хозяйство. - 1993. - N 4. - С. 30-32.
26. Щеглов А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: По материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС. - М.: Наука. 2000. - 268 с.
27. Линник В.Г., Говорун А.П., Савельев А.А. Влияние микрорельефа на пространственное распределение <sup>137</sup>Cs в гидроморфных почвах Брянской области//Современные проблемы загрязнения почв. II Международная научная конференция. Москва, 28 мая - 1 июня 2007 г. Сборник материалов. - М.: МГУ, 2007. - Том 1. - С. 140-145.
28. Геохимия техногенных радионуклидов/Под ред. Э.В. Собоновича и Г.Н. Бондаренко. Киев: Наукова думка, 2002. - 332 с.
29. Линник В.Г. Закономерности распределения <sup>137</sup>Cs в пойме р.Теча (на примере участка у п.Муслумово)//XV пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Волгоград, 3-5 октября 2000 г. Доклады и краткие сообщения. МГУ, ВГПУ. - Волгоград-Москва: Перемена, 2000. - С.122-124.



## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МАСШТАБЫ ЛАНДШАФТНОЙ ...**

---

**Линик И.Г.** Просторово-часові масштаби ландшафтної диференціації техногенних радіонуклідів. Розглянуто просторово-часові масштаби диференціації техногенних радіонуклідів у природних і антропогенних ландшафтах. Аналіз розподілу техногенних радіонуклідів може бути використаний як для дослідження усередині ландшафтної диференціації, структур різного масштабного рівня, також для оцінки динаміки ландшафтних процесів.

**Ключові слова:** ландшафт, радіонукліди, радіоекологія.

**Linnik V.G.** Existential scales of landscape differentiation of technogenic radionuclears. The existential scales of differentiation technogenic radionuclears in natural and anthropogenous landscapes are considered. The analysis of distribution technogenic radionuclears can be used as for research inside of landscape differentiation, structures of a various scale level, also for an estimation of dynamics processes in the landscape.

**Key words:** a landscape, радионуклиды, radioecology.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 911.2:577.4:50 (075.8)

## МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

*Петлін В.М.*

Криза сучасного експериментального ландшафтознавства (як і самого ландшафтознавства в цілому) обумовлена явним відставанням методології експериментальних досліджень від застосованих методик, які не спроможні були розкрити сутність ландшафтних систем, їх просторово-часову організацію тощо. Методичною основою, яка б відповідала основам методологічним, повинно було бути дослідження закономірностей формування поля показників. При цьому традиційний точковий метод відіграє лише доповнюючу роль.

Ключові слова: емерджентна структура, ландшафтна система, поле показників, узагальнююче поле ландшафтних систем.

Сучасна криза експериментального ландшафтознавства має довге коріння, яке формувалося ще на початку зародження ландшафтознавчих напрямків дослідження. Відкриття ландшафтної структури географічної оболонки відбулося на фоні домінування галузевих методологій та методик, насамперед експериментальних польових досліджень. Більше як півстолітній досвід проведення саме ландшафтознавчих експериментальних досліджень показав, що вони були не просто недостатніми, а реально неадекватними об'єкту дослідження. Причина такого положення коренилася у безнадійному відставанні методології досліджень від застосованих методик.

Водночас цілком зрозумілим є той факт, що жодних методологічних положень неможливо виробити без попередньої відповіді на основне запитання: що реально являють собою досліджувані об'єкти, вірніше чим вони відрізняються від вже відомих (необхідно виявити і що в них подібного з відомими об'єктами)?

Тут ми зустрічаємося з першою методологічною помилкою. Ландшафтні системи тотально уявляються як взаємодіюча сукупність ландшафтоформувальних компонентів. І на цьому питанні вважається вичерпаним. Цікаво у цьому аспекті запитати, чи, наприклад, біогеоценози не складають ті самі компоненти? Напевно складають. Тільки біогеоценологи на цьому факті не зупинилися, а лише проконстатували його як першопричинну речовинну реальність виникнення біогеоценозів, а надалі зайнялися вивченням їх внутрішньої структури, внутрішніх і зовнішніх механізмів просторово-часової організації тощо. Останнє і стало основою індивідуалізації саме біогеоценозів, а не якихось інших територіальних сукупностей.

Нажаль цього не сталося у ландшафтознавстві. Можливо зашкодило бажання якнайшвидше вийти у реальну практику. Оскільки ландшафтні системи володіли певною просторовою гомогенністю це бачилося зробити достатньо просто. Але такий підхід вимагав повного ігнорування внутрішніми структурно-функціональними відмінностями територіальних єдностей. Що було і зроблено.

З методологічної точки зору була проігнорована системна організація ландшафтних утворень. Нагадаємо, що системна організація об'єктів природи полягає далеко не у наявності взаємозв'язку та взаємозалежності між їх складовими, а у виникненні внаслідок такого взаємозв'язку нової емерджентної якості, яка спрямовано формує внутрішню структуру цих єдностей. Саме ця структура і є індивідуально-інваріантною сутністю природних систем. Відповідно вона вимагає і специфічних методів дослідження, які докорінно відрізняються від традиційних.

Аналіз сучасного стану ландшафтознавчих досліджень приводить до висновку, що вони розвиваються виключно у двох напрямках: складання ландшафтної карти з наступною екстраполяцією за нею будь-яких показників, параметрів, характеристик, які вважаються однорідними в межах певних ландшафтних виділів та ідентичними у однорядових ландшафтних утворень; проведення одноточкових геофізичних (найчастіше мікрокліматичних), геохімічних, біометричних тощо досліджень, де також приймається, що вони є однорідними в межах певних ландшафтних виділів.

Перший підхід часто цілком задовольняє відповідні компонентні практичні запити і тому є абсолютно можливим і навіть необхідним. Це так званий галузевий (біотичний, ґрунтознавчий, екологічний, а також сільськогосподарський, інженерно-технічний тощо) ландшафтознавчий метод, який дозволяє з умовно достатньою ймовірністю просторово екстраполювати практично будь-які компонентні показники. Нажаль саме його часто і вважають ландшафтознавством, не задумуючись над тим, що окрім ландшафтознавчої картографічної основи нічого ландшафтного у ньому більше немає, і у такому випадку це вже не науковий напрямок, а загальнонауковий метод.

Щодо другого підходу, то він практично повторює перший з тією різницею, що переважно стосується спеціалізованих природничих досліджень: мікрокліматичних, ґрунтово-геофізичних, рідше біотичних. Тим самим відсутні тільки саме ландшафтознавчі дослідження.

Така ситуація фактично була закладена ще на самих початках розробки комплексних (ландшафтознавчих) насамперед польових (експериментальних, за визначенням А.А. Краукліса) досліджень. Так у дуже відомому посібнику читаємо: «... фація відрізняється від усіх інших ПТК тим, що всередині її всі компоненти залишаються *просторово однорідними*, тобто жоден компонент на території фації не змінюється» [2]. І далі: «*Вивчаючи фації, ми пізнаємо процеси взаємодії компонентів всередині ПТК, закономірності походження їх і історії розвитку*» (там же).

З точки зору ландшафтознавства тут допущено дві неточності: методичну та методологічну. З методичного ракурсу будь-яка фація містить як з геофізичної, геохімічної або біологічної точки зору просторово неоднорідні компоненти. При цьому ця просторова неоднорідність є ландшафтознавчо обумовленою, тобто має закономірності просторової диференціації, які виникли внаслідок просторово-часового функціонування саме даного ландшафтного утворення.

Методологічна неточність полягає у тому, що вивчаючи фації ми повинні насамперед пізнавати не «процеси взаємодії компонентів всередині ПТК», а просторово-часові закономірності функціонування цих фацій як системно цілісних (у жодному разі не внутрішньо однорідних) утворень, насамперед через їх емерджентну структуру.

Нааявність цих неточностей у значній кількості методолого-методичній ландшафтознавчій літературі практично стала головною причиною сучасного занепаду ландшафтознавчих експериментальних (насамперед стаціонарних) досліджень. Прикладом може послугувати комплексний (тобто ландшафтний) стаціонар Інституту географії АН СРСР організований на базі заповідника Стрілецький степ. Програмою стаціонару передбачались наступні роботи [1]: 1) вивчення закономірностей формування загального водно-теплового балансу на поверхні суходолу за такими напрямками: а) вивчення теплового балансу земної поверхні за допомогою актинометричних і градієнтних спостережень; б) вивчення водного балансу за допомогою дощомірів, ґрунтових випаровувачів, стокових майданчиків, вивчення вологості ґрунту тощо; в) вивчення теплового режиму і руху води у ґрунті за допомогою спостережень за температурою ґрунту на різних глибинах і руху води у різних горизонтах ґрунту тощо; 2) встановлення залежностей у перебігу біологічних процесів (вегетація рослин, кількісні і якісні зміни біомаси тощо) від водно-теплового балансу.

З наведеного значного переліку різноманітних досліджень жоден за сутністю не є ландшафтознавчим, тобто не відображає сутнісних характеристик ландшафтів як системно цілісних утворень. Те, що точки визначення певних параметрів прив'язувались до певних ландшафтних комплексів ще не надає їм право одержати ландшафтознавчий статус, оскільки вони не відображали основної ландшафтоформувальної ознаки – структури системи. Тим більше, що кінцевим результатом цих багаторічних досліджень повинно було бути: 1) комплексна якісна характеристика основних типів природних ландшафтів, властивих території дослідження; 2) кількісні характеристики біогеофізичних процесів у ландшафтах різних типів; 3) загальні тенденції розвитку природних ландшафтів у процесі господарського їх використання [1].

Було зроблено два основних суб'єктивних узагальнення: досліджувані ландшафтні системи розглядалися як точки з різноманітними характеристиками; в усіх одновидових «точках» повинні бути однакові біогеофізичні параметри. З ландшафтознавчої точки зору такі припущення є неприпустими, оскільки залишають недослідженими їх структурну сутність та індивідуальність. Реально ці дослідження одержали високопрофесійні режимні дані за різнокомпонентними природними параметрами з можливістю їх наступної просторової екстраполяції на ландшафтній основі, від чого вони не перестають бути тільки компонентними.

Вже звична назва ландшафтного утворення як «природний територіальний комплекс» (ПТК) останнім часом усе більше чергується з назвою «ландшафтна система», «природна територіальна система», вже не гажучі про «геосистему». Як наслідок, існує нагальна необхідність методологічно їх розділити або поєднати, якщо це необхідно.

Зробивши стиснутий висновок з існуючих трактувань, можемо констатувати, що комплексність – це явище взаємозалежної сукупності компонентів, дій, властивостей які складають комплекс.

Щодо поняття «комплекс» то тут існує декілька тісно взаємопов'язаних його трактувань: 1) поняття комплексу наближене до поняття механічного цілого. Для

існування комплексу необхідна лише сукупність наявних компонентів, які повторюються незалежно від їх чисельності. Це означає, що поняття комплексу має більш формальний характер, ніж поняття цілого навіть у механістичному його розумінні [9]; 2) система особливого класу, високого рівня організованості, з відношеннями взаємообумовленості між компонентами [6]; 3) сукупність об'єктів, явищ, дій, властивостей, що становлять одне ціле (з виведеного нами вище поняття «комплексність»).

Тобто не дивлячись на те, що поняття комплексу має формальний характер (існує таким лише у нашій свідомості, оскільки в реальності природні територіальні єдності організовані значно складніше), воно є утворенням доволі високого рівня організованості, що дозволяє його територіальне розпізнавання та картографування. Тому, спираючись на першооснову (термін «комплекс»), природним комплексом (геокомплексом) можна вважати взаємопов'язане неповно компонентне або повнокомпонентне територіальне утворення, яке характеризується достатньо чіткими (для розпізнавання та картографування) просторовими межами. Щодо природного територіального комплексу – це закономірне сполучення ландшафтоформувальних компонентів (земної кори, рельєфу, води, повітряних мас, угруповання живих організмів), які утворюють територіальні ієрархічні структури. Інші ознаки або є зайвими, або не притаманними таким утворенням.

На відміну від ландшафтних комплексів, ландшафтна система – це повнокомпонентна природна єдність, яка екологічно згармонізована в просторі та часі, є інтегрованою територіальною цілісністю з емерджентною структурою, яка характеризується спрямовано-контролюючою функцією щодо єдності різноманітних і різнорангових зв'язків між ландшафтоформуючими компонентами в межах певного простору ландшафтної сфери. [8].

Включення до визначення вимоги екологічної гармонізації продиктовано реальним багаторічним досвідом експериментальних ландшафтознавчих досліджень, згідно яких у природі негармонізованими є тільки антропогенно модифіковані та антропогенні ландшафтні системи і то тільки протягом часового відтинку допоки зберігаються антропогенні дезгармонізуючі впливи.

Практично вимушено необхідно розглянути проблему об'єкту ландшафтознавчого дослідження. На перший погляд здається, що жодної проблеми тут немає. Таким об'єктом виступає вся різноманітність ландшафтних систем. Та аналіз існуючої сучасної ландшафтознавчої літератури свідчить, що з'явилася ціла плеяда «ландшафтів» яка до ландшафтознавства як такого не має жодного відношення. Бачиться, що термінологічний додаток «ландшафт» тут переважно використовується як данина ландшафтознавчій моді у багатьох неландшафтознавчих природних та суспільних напрямках досліджень.

Спробуємо проаналізувати деякі з подібних «ландшафтів».

**Ландшафт електоральний** трактується як відносно стійка та якісно визначена в часі та просторі система закономірно взаємопов'язаних елементів електоральної поведінки населення [10]. Тобто це класифікація суспільного угруповання за певною електоральною прихильністю. Таку класифікацію можливо було б розглядати на ландшафтознавчому рівні якби кожна ідентична (за прихильністю)

електоральна підгрупа концентрувалася в межах певного визначеного ландшафтного утворення та було б доведено, що саме властивості даного ландшафту є визначальним фактором такої прихильності. Бачиться, що таке припущення з області ненаукової фантастики.

**Ландшафт політичний** є образом простору, в якому через його місця та конфігурації знаходять уречевлений вираз політичні ідеї, доктрини, цінності та структури певного часу [3]. Наведене визначення підтверджує сказане нами вище, що політичний (або якийсь подібний) «ландшафт» повинен визначатися в межах певних природних або антропогенно модифікованих ландшафтних систем, водночас політичні ідеї, доктрини і т.п. безпосередньо не належать ландшафтним системам і не є їх властивістю. Тому використаний термін «ландшафт» до них є сумнівним. З іншого боку чому б образ простору, тобто певну територію не назвати політичним ландшафтом, використавши відомий географічний термін. Щодо, наприклад, суспільно-політичних публікацій таке мабуть можливе, але щодо ландшафтознавчих, де існує чітке визначення ландшафту, бачиться недоречним.

**Ландшафт сакральний** – образ священного простору, значення місць та конфігурацій якого сприймаються й успадковуються певними групами людей як прояв Вищої Сили (зокрема, Бога або богів) [3]. У цьому визначенні образ священного простору ототожнюється з певною ландшафтною системою, оскільки названий «ландшафтом». Я не схильний заперечувати, що сила Бога здатна наділити певні ландшафтні утворення особливими священними властивостями саме в природних межах цих утворень. Та все ж з наукової точки зору це необхідно доводити. Якщо ж люди наділили якісь ландшафтні системи священними властивостями, то така віра є психологічним проявом і формування її цими системами як цілісними утвореннями, а не окремими їх частинами або елементами, видається сумнівним.

**Ландшафт символічний** – культурний ландшафт, пізнання якого зосереджується на його культурних символах [3]. Безумовно культурні ландшафти здатні володіти певними культурними символами. Водночас ці символи не можуть виступати в якості головного чинника пізнання ландшафту. Насамперед це завжди повинна бути повнокомпонентна територіальна система, яка може містити певні природні або антропогенні культурні символи. У такому випадку перед нами певний географічний культурний ландшафт, який характеризується наявністю певних культурних символів. Для самого ландшафту абсолютно однаково культурні це символи чи ні, дана властивість має цілком суб'єктивну ознаку яка не здатна ані найменшим засобом вплинути на особливості функціонування самих ландшафтних систем. Можна зауважити, що певні культурні символи здатні активізувати, наприклад, притік до них туристів, а це неодмінно відіб'ється на стані ландшафтної системи (витоптування, деградація рослинного покриву та як наслідок можливе виникнення ерозійних процесів, посилення площинного змиву тощо). Тут необхідно зауважити, що антропогенна діяльність будь-якого виду не належить ландшафтним системам, а є у відношенні до них зовнішньою (як правило деструктивною). Самим системам вже належать наслідки такої антропогенної діяльності, які вона інтенсивно намагається трансформувати. Безумовно першопричиною їх виникнення були відповідні культурні символи і психологія певних груп суспільства. Та ці

символи не належать до ландшафтних систем, - це їх елементи, найчастіше не емерджентно-функціонального рівня. Тому їх трактування як «ландшафти» бачиться недоречним.

**Ландшафти європейські** трактуються як с.-г. угіддя, сади, виноградники та парки, храми та палаці, помешкання людей та містечка у їхній цілісності й гармонії з навколишньою природою, - все те, що створювалося людьми не лише з огляду на економічні потреби, а й за законами краси [5]. Дивлячись на це визначення «ландшафтів» залишається лише розвести руками. Жоден з перерахованих об'єктів не є ландшафтом (антропогенно модифікованим, антропогенним) географічним. С.-г. угіддя, сади, виноградники та парки дійсно здатні займати певні частини ландшафтних систем або навіть декілька таких систем одразу. Та навіть, якщо перераховані види антропогенного використання цілком займають простір певних ландшафтних систем чітко у їх природних межах, то навіть у такому разі це тільки стан антропогенного використання ландшафту. Тобто необхідно було зазначити, що такі ландшафти є антропогенно модифікованими ландшафтними системами із с.г. угіддями, садами, виноградниками та парками. Інша ситуація із храмами та палацами і помешканнями людей. Ці об'єкти не тільки не належать до будь-якого розряду компонентів географічного ландшафту, вони є певними антропогенними елементами (структурами) і не більше.

**Ландшафти обслуговуючі історичні** – антропогенні ландшафти, представлені адміністративними конторами рудників, церквами у робітничих селищах, рудничними або заводськими банями, клубами, амбулаторіями, їдальнями [7]. Щодо подібних «ландшафтних» утворень усе було сказане вище. Інша справа, що функція обслуговування суспільних груп реальним ландшафтам (навіть антропогенним) не притаманна, оскільки за Ф.Н. Мільковим це все ж таки природні (або антропогенно змінені) територіальні системи, які зберігають усі головні ландшафтознавчі функції. До яких належить просторово-часова стійкість, утворення внутрішньої та зовнішньої емерджентної структури, розвиток у напрямку забезпечення відповідній ділянці ландшафтної сфери гармонійного існування у часі та просторі. Це їх пріоритети. Функція обслуговування суспільних груп штучно створена людиною і безперервно підтримується нею. Тобто мова може йти лише про антропогенно модифіковані або антропогенні ландшафтні системи тимчасово наділені функцією обслуговування.

**Ландшафти транспортні історичні** – антропогенні ландшафти, представлені старими дорогами (відкатні рудничні залізниці з штучними насипами і без них, бруківки), фрагменти магістральних старих залізниць (наприклад, Катеринінської від 1884 р.), будівлі вокзалів, мости, стічні арки на місці перетинання дорогами балок, ярів, невеликих водотоків тощо [7]. Спостерігаємо повторення тієї самої помилки. Якщо старі дороги і фрагменти старих магістральних залізниць ще можливо уявити у вигляді своєрідних антропогенних ландшафтних систем, які за відповідний час певним чином згармонізували свої властивості з навколишніми ландшафтними системами (у їх межах утворились специфічні фітоценози, ґрунти, певним чином зневільювався рельєф, відбулось узгодження речовинно-енергетичних потоків з довкіллям), то будівлі вокзалів, мости, стічні арки аж ніяк не можуть бути ані ландшафтами (у тому числі антропогенними), ані навіть їхніми структурними частинами. Це антропогенні

елементи, які присутні у певних ландшафтних системах.

**Ландшафти фабрично-заводські** – антропогенні ландшафти, що визначали рівень розвитку науки і техніки певної епохи, певних галузей промисловості – заводи, шахти, фабрики, електростанції, млини, вітряки, системи рудо підйомників і рудовідкатки та ін. [7]. Жоден з перерахованих антропогенних об'єктів до ландшафтів (у тому числі антропогенних) або до їх структур не належить. Подібні антропогенні елементи та їх сукупності (заводи, шахти, фабрики) тільки використовують простір антропогенно модифікованих та антропогенних ландшафтних систем з метою розміщення. Вони швидше належать до розряду антропогенно спровокованих деградаційних а не ландшафтоформувальних чинників, що і відводить їм місце серед ландшафтознавчо-деструктивних елементів.

Наведені приклади некоректно-ландшафтознавчих об'єктів дослідження та їх короткий аналіз викликають необхідність розробки спеціальних нормативних обмежень, які б забезпечили необхідність дотримання культури географічної термінології, насамперед ландшафтознавчої. Так, наприклад, якщо ландшафтні системи – це повнокомпонентні територіальні утворення, де саме повнокомпонентність є головною індикаційною ознакою, то так його необхідно і трактувати, а не інакше, а усе, що не відповідає повнокомпонентності не є ландшафтним утворенням.

Бачиться не зовсім коректним виділення групи ландшафтів за їх властивістю відкриватися спостерігачу під певним кутом огляду [4]: **ландшафт секторальний** – ландшафт, що відкривається спостерігачу під кутом огляду від 60° до 115°; **ландшафт панорамний** – ландшафт, що відкривається спостерігачу між кутом огляду від 120° до 240°; **ландшафт циркорамний** – ландшафт, що відкривається спостерігачу під кутом огляду понад 240°. По-перше, сам кут огляду залежить від місця перебування спостерігача (висоти місця і наближеності до самого ландшафту). По-друге – якщо мова йде про ландшафт як регіональну фізико-географічну одиницю найнижчого рівня, то практично охопити поглядом таку значну територію нереально, якщо маються на увазі ландшафтні системи нижчих морфологічних рівнів (урочищ, підурочищ, фацій), то така властивість виглядає все ж таки не ландшафтною, а цілком індивідуально-сенсорною. Ймовірно, що її врахування має сенс, тільки це повинна бути секторальна, панорамна, циркорамна властивості ландшафту щодо зовнішнього спостерігача.

Та повернімося саме до експериментального ландшафтознавства. У чому ж полягає основна методична відмінність ландшафтознавчих досліджень він традиційних? Насамперед у тому, що тут чіткіше ніж у інших природно-територіальних утвореннях не тільки проявляються емерджентні властивості, а вони є визначально-домінуючими. Точніше саме вони і визначають територіальні утворення як ландшафті. Відповідно центральне місце у сукупності експериментальних методик повинно належати методам, що здатні висвітлити закономірності формування емерджентної структури ландшафтних систем, їх взаємозв'язків з оточенням як цілісних, але внутрішньо складних утворень (блок екологічних закономірностей), формування міжсистемних функціональних елементів (наприклад, структура міжсистемних меж) тощо. Такі закономірності здатні висвітлити тільки методи які спираються на дослідження поля показників у межах як самих територіальних систем, так і їхнього



екологічного (функціонального) оточення. Точковий метод дослідження здатен при цьому виконувати лише додаткову роль.

Нажаль а ні методичного, ані методологічного достатнього обґрунтування поля природних територіальних систем, у його межах поля взаємодії, поля процесу, поля геофізичного, поля геохімічного тощо на сьогодні немає. Попередньо можна вважати, що усукупнене поле ландшафтних систем є багатомірною взаємодіючою функціональною (мінливою) єдністю речовинно-енергетичних та інформаційних полів, що еволюціонує в часі та просторі й характеризується екологічними (середовищними) властивостями [8].

Та вже на цьому етапі зрозуміло, що альтернативи дослідження поля різноманітних параметрів, а через них закономірностей формування функціональної структури у ландшафтознавстві не існує.

Таким чином експериментальні ландшафтознавчі дослідження фактично необхідно починати якщо не з нуля, то з ситуації, яка дуже до цього нуля наближена. Іншого шляху не існує. Додатнім моментом є той факт, що такі дослідження дійсно будуть ландшафтознавчими як за формою, так і за змістом.

### **Список літератури**

1. Герасимов И.П. и др. Проект общей программы полевых стационарных исследований по биогеофизике природных ландшафтов // Изв. АН СССР, сер. географ, № 5, 1961. – С. 4-12.
2. Геренчук К.И., Раковська Ф.М., Топчиев О.Г. Полевые географические исследования. – К.: Вища шк., 1975. – 248 с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія. У 2-х т. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – Т.2. – 503 с.
4. Гродзинський М.Д., Савицька О.В. Естетика ландшафту: Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 183 с.
5. Європейська ландшафтна конвенція // Жива Україна. – 2005. - № 3-4. – С. 9-11.
6. Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: Учеб. для студ. вузов. – М.: Академия, 2004. – 400 с.
7. Казаков В.Л. Историчні антропогенні ландшафти промислових територій // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВЛГ Обрій, 2008. – Т. III. – С. 125-127.
8. Петлін В.М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – 304 с.
9. Сетров М.И. Принцип системности и его основные понятия // Проблемы методологии системного исследования. М. \_ Мысль, 1970. – С. 49-63.
10. Шишацький В. Електоральний ландшафт України кін.ХХ – поч. ХХІ ст.: структура, динаміка, тенденції // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: ВЛГ Обрій, 2008. – Т. II. – С. 266-268.

### **Петлин В.Н. Методологические и методические проблемы экспериментального ландшафтоведения.**

Кризис современного ландшафтоведения (как и самого ландшафтоведения в целом) обусловлен явным отставанием методологии экспериментальных исследований от применяемых методик, которые были не в состоянии раскрыть суть ландшафтных систем, их пространственно-временную организацию и т.п. Методической основой, которая бы отвечала основам методологическим, должны были быть исследования закономерностей формирования поля показателей. При этом традиционный точечный метод призван выполнять только дополнительную роль.

**Ключевые слова:** эмерджентная структура, ландшафтная система, поле показателей, обобщающее поле ландшафтных систем.

**ПЕТЛІН В.М.**

---

***Petlin V.N. Methodological and methodical problems of experimental landscape science.*** Crisis in modern landscape science (as well as a whole) caused obvious backlog of methodology of experimental researches from applied techniques which were unable open an essence of landscape systems, their existential organization, etc. The methodical basis which would answer bases methodological, should be researches of laws of formation of a field of parameters. Thus the traditional dot method is called to carry out only an additional role.

**Keywords:** emergency structure, landscape system, the field of parameters generalizing a floor of landscape systems.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 911.2:551.4 (091)

## РОЛЬ І МІСЦЕ ПЕРСОНАЛІЙ У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ЛАНДШАФТОЗНАВСТВА

*Міхелі С. В.*

Проведений аналіз посилань на праці ландшафтознавчого спрямування українських авторів з метою виявлення ролі і місця окремих дослідників у розвитку українського ландшафтознавства. Виявлені вчені і наукові праці, що мають найбільші показники цитування, показана їх роль у формуванні структури і змісту сучасного українського ландшафтознавства.

Ключові слова: українське ландшафтознавство, цитат-аналіз, цитованість.

**ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ.** Наука є поєднанням колективної та індивідуальної творчості вчених. Проте у природженні нового знання першочергову роль грають прогресивні ідеї видатних особистостей. Визнаним показником авторитету вченого є посилання інших вчених на його праці, тобто показник його цитованості. Цитат-аналіз є поширеним явищем у багатьох науках, проте не для ландшафтознавства.

**АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ.** Відомий лише один приклад подібного дослідження, що було проведене В.С.Преображенським і В.З.Макаровим для аналізу розвитку ландшафтознавства в СРСР у далекому 1988 році [25]. В українському ландшафтознавстві подібних наукометричних досліджень не проводилось.

**ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.** Метою дослідження є виявлення ролі і місця окремих дослідників у розвитку структури і змісту українського ландшафтознавства у післявоєнний період шляхом аналізу посилань на праці ландшафтознавчого спрямування. Об'єктом дослідження став масив вітчизняних та зарубіжних публікацій за період з 1952 по 2008 роки, що тематично відносяться до ландшафтознавства або містять посилання на ландшафтознавчі публікації. Обсяг проаналізованого масиву літературних джерел склав 2290 назв. За вимогами до вихідної інформації та об'єктивності висновків представницькими вважаються часовий період у 10-15 років і кількість публікацій у кілька сотень одиниць. Отже проаналізований нами джерельний масив є представницьким за обома вимогами. Предметом дослідження стали кількісні показники цитування окремих авторів і окремих праць, а також характер і зміст посилання за трьома ознаками: свідомства обізнаності або показника визнання; свідомство використання концептуальних положень і методики; свідомства використання фактичного матеріалу.

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ.** У таблиці 1 наведені прізвища 45 українських ландшафтознавців, що мають найбільші показники цитованості. У першій десятці знаходяться відомі українські ландшафтознавці, що є лідерами провідних українських ландшафтознавчих шкіл: П.Г.Шищенко і М.Д.Гродзинський (київська університетська школа), О.М.Маринич і В.М.Пашенко (київська академічна школа), К.І.Геренчук і Г.П.Міллер (львівська

університетська школа), Г.І.Швебс і О.Г.Топчієв (одеська університетська школа), Г.І.Денисик (Вінницька університетська школа), Л.І.Воропай (Чернівецька університетська школа). Одинадцяте місце у списку найбільш цитованих авторів українського ландшафтознавства займає В.О.Боков – лідер кримської університетської ландшафтознавчої школи, що є одною із семи провідних ландшафтознавчих шкіл України [16].

Таблиця 1.

Показник цитованості лідерів українського ландшафтознавства

№ п/п	Автор	Кількість посилань	Кількість праць
1	Шищенко П.Г.	357	68
2	Геренчук К.І.	325	74
3	Гродзинський М.Д.	283	40
4	Маринич О.М.	278	65
5	Пащенко В.М.	263	42
6	Міллер Г.П.	219	45
7	Швебс Г.І.	211	55
8	Денисик Г.І.	124	22
9	Топчієв О.Г.	102	16
10	Воропай Л.І.	94	25
11	Боков В.О.	84	20
12	Петлін В.М.	67	20
13	Ланько А.І.	65	23
14	Гриневецький В.Т.	62	29
15	Мельник А.В.	61	13
16	Малишева Л.Л.	60	16
17	Шевченко Л.М.	59	28
18	Давидчук В.С.	54	24
19	Гуцуляк В.М.	49	16
20	Тютюнник Ю.Г.	47	18
21	Койнов М.М.	45	16
22	Грипанков Г.Е.	45	18
23	Романчук С.П.	44	20
24	Кукурудза С.І.	41	15
25	Позаченюк К.А.	36	13
26	Дмитрук О.Ю.	33	13
27	Куниця М.М.	29	7
28	Цись П.М.	28	5
29	Віленкін В.Л.	26	13
30	Єна В.Г.	25	11
31	Коржик В.П.	23	9
32	Волошин І.М.	22	6
33	Федірко О.М.	22	8
34	Круглов І.С.	21	8
35	Підгородецький П.Д.	20	13
36	Трохимчук С.В.	19	3

**РОЛЬ І МІСЦЕ ПЕРСОНАЛІЙ У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ...**

37	Дорфман Я.Р.	16	6
38	Міхелі С.В.	16	7
39	Рибін М.М.	14	7
40	Ковальов О.П.	14	10
41	Шгойко П.І.	12	2
42	Багорова Л.А.	11	6
43	Гавриленко О.П.	11	3
44	Дутчак М.В.	10	2
45	Єна А.В.	7	5

Найбільшу кількість посилань (357) має проф. Київського національного університету ім. Тараса Шевченка, президент Українського географічного товариства П.Г.Шищенко, один із засновників київської університетської ландшафтознавчої школи. Загальна кількість цитованих праць П.Г.Шищенка складає 68 і за цим показником він уступає лише проф. К.І.Геренчуку – одному із фундаторів світового та українського ландшафтознавства і засновнику чернівецької та львівської ландшафтознавчих шкіл (74). До переліку найбільш цитованих праць П.Г.Шищенка належать навчальний посібник «Фізична географія Української РСР», написаний у співавторстві з О.М.Мариничем, А.І.Ланько і М.І.Щербанем (1982), монографія «Ландшафти і фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР)», написана у співавторстві з О.М.Мариничем і В.М.Пащенко (1985), навчальний посібник «Прикладна фізична географія» (1988), написаний одноосібно, монографія «Ландшафтно-екологічний аналіз у меліоративному проектуванні» (1993), написана одноосібно, монографія «Принципи і методи ландшафтного аналізу у регіональному проектуванні», написана у співавторстві з М.Д.Гродзинським (1999) та ін.

Друге місце за кількістю посилань займає проф. К.І.Геренчук (325), який завідував кафедрою фізичної географії Львівського університету з 1954 по 1974 рр., а потім до самої своєї смерті працював професором цієї ж кафедри. Загальна кількість цитованих праць К.І.Геренчука складає 74 і за цим показником він випереджає усіх. До переліку найбільш цитованих праць К.І.Геренчука належать монографія «Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів» (1964), написана у співавторстві з М.М.Койновим М.М. і П.М. Цисем, навчальний посібник «Основні проблеми фізичної географії» (1969), написаний одноосібно, навчальний посібник «Польові географічні дослідження» (1975), написаний у співавторстві з Е.М.Раковською і О.Г.Топчієвим. Проф. К.І.Геренчук є автором і науковим редактором унікальної серії монографій з комплексним описом природи Українських Карпат і 8 адміністративних областей України (1968, 1972, 1973, 1975, 1976, 1979, 1980, 1981).

Третє місце серед найбільш цитованих авторів займає проф. М.Д.Гродзинський, випускник, а зараз завідувач кафедри фізичної географії та геоекології Київського національного університету ім. Тараса Шевченка (283 посилання) і за цим показником вже обійшов свого вчителя – проф. О.М.Маринича (264), засновника обох київських ландшафтознавчих шкіл – університетської та академічної. Загальна кількість цитованих праць М.Д.Гродзинського (40) уступає

загальній кількості цитованих праць авторів, що займають 4, 5, 6 і 7 місця у списку найбільш цитованих авторів. Проте у списку найбільш цитованих праць українських ландшафтознавців роботи М.Д.Гродзинського займають 1, 7 і 12 місця. До переліку найбільш цитованих праць М.Д.Гродзинського належать навчальний посібник «Основи ландшафтної екології» (1993), написаний одноосібно, монографія «Ландшафтно-екологічний аналіз у меліоративному природокористуванні» (1993), написана у співавторстві з П.Г.Шищенком і монографія «Стійкість геосистем до антропогенних навантажень» (1995), написана одноосібно. І кожна з названих праць, судячи з кількості посилань, стала подією у ландшафтознавстві.

Четверте місце займає проф. О.М.Маринич – радник директора Інституту географії НАН України і, як вже згадувалось, засновник обох київських ландшафтознавчих шкіл (278 посилань). Загальна кількість цитованих праць (до обрахунку приймалися лише праці ландшафтознавчого спрямування) складає 65. До переліку найпопулярніших ландшафтознавчих публікацій О.М.Маринича належать навчальний посібник «Фізична географія Української РСР», написаний у співавторстві з А.І.Ланько, М.І.Щербанем і П.Г.Шищенком (1982), і монографія «Ландшафти і фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»)», написана у співавторстві з В.М.Пашенком і П.Г.Шищенком (1985). Саме у цих виданнях О.М.Мариничем запропоноване теоретичне обґрунтування класифікації ландшафтів і фізико-географічного районування України, на яке спираються науковці при дослідженні ландшафтного поділу території України. Значний інтерес викликають статті О.М.Маринича, присвячені питанням ландшафтознавчих досліджень регіональних проблем природокористування в Україні

П'яте місце належить проф. В.М.Пашенку (263 посилання), випускнику Київського національного університету ім. Тараса Шевченка та учню О.М.Маринича. Загальна кількість цитованих праць (до обрахунку приймалися лише праці ландшафтознавчого спрямування) складає 42. До переліку найбільш цитованих праць В.М.Пашенка належать монографія «Ландшафти і фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»)», написана у співавторстві з О.М.Мариничем і П.Г.Шищенком (1985), монографії «Теоретичні проблеми ландшафтознавства» (1993) і «Методологія постнекласичного ландшафтознавства» (1999), написані одноосібно. Значну зацікавленість у фахівців викликають і статті В.М.Пашенка, як, наприклад, стаття «Дослідження ландшафтного різноманіття як інваріантності та варіантності ландшафтів» (2000), що трапляється рідше, ніж зацікавленість до монографічних узагальнень або навчальних видань.

Найбільший потенціал цитованості серед представників першої десятки мають професори М.Д.Гродзинський і Г.І.Денисик. У М.Д.Гродзинського вийшла друком монографія «Пізнання ландшафту: місце і простір» [3], яка може стати не менш вагомим об'єктом притягання для всіх, хто цікавиться проблемами сучасного ландшафтознавства, ніж його навчальний посібник «Основи ландшафтної екології». Г.І.Денисик започаткував разом із своїми учнями і однодумцями нову

серію монографічних видань під загальною назвою «Антропогенні ландшафти Поділля», яка принесе йому та його школі нові численні посилання [9-11]. Із тих, хто увійшов до другої десятки найбільш цитованих авторів, значний потенціал цитованості мають В.М.Петлін і В.М.Гуцуляк. Професор В.М.Петлін опублікував за 2005-2008 роки 5 одноосібних монографій [19-23], що є абсолютним рекордом в історії розвитку українського ландшафтознавства, і є одним із авторів підручника з ландшафтознавства [14]. Професор В.М.Гуцуляк опублікував навчальні посібники «Ландшафтна екологія: геохімічний аспект» [4] і «Ландшафтознавство» [5], а також монографію «Ландшафти міста Чернівці» [6].

Підрахунок сумарної кількості посилань усіх представників провідних ландшафтознавчих шкіл України і сумарної кількості самих представників, та їх співвідношення, показав, що першість школі забезпечують як окремі яскраві лідери, так і їх кількість (табл. 2).

Таблиця 2.

Порівняльна таблиця сумарної кількості посилань і представників ландшафтознавчих шкіл України

№ п/п	Ландшафтознавчі школи	Сумарна кількість посилань на школу ( $\Sigma a$ )	Сумарна кількість представників школи ( $\Sigma б$ )	Коефіцієнт ефективності посилань ( $k = \Sigma a / \Sigma б$ )
1	львівська	882	12	74
2	київська університетська	853	7	122
3	київська академічна	716	5	143
4	одеська	313	2	156
5	чернівецька	242	8	30
6	кримська	228	7	33
7	вінницька	124	1	124

За кількістю посилань на першому місці знаходиться львівська ландшафтознавча школа (882 посилання), на другому – київська університетська (853 посилання), на третьому – київська академічна (716 посилань). При цьому найбільший коефіцієнт ефективності посилань на школу, який розраховується як співвідношення сумарної кількості посилань і представників шкіл, мають одеська університетська школа ( $k = 156$ ), де весь масив посилань сформований зусиллями двох вчених – Г.І.Швебса і О.Г.Топчієва, київська академічна школа ( $k = 143$ ), вінницька університетська школа ( $k = 124$ ) і київська університетська школа ( $k = 122$ ). Передостанні і останні місця за сумарною кількістю посилань і коефіцієнтом їх ефективності займають чернівецька і кримська ландшафтознавчі школи, які мають значний людський потенціал – по 8 і 7 представників відповідно. Причиною мабуть є деяка самоізоляція регіональних наукових шкіл, на яку звертали увагу В.С.Преображенський і В.З.Макаров при аналізі розвитку ландшафтознавчих шкіл в СРСР [25].

У таблиці 3 наведені 26 праць українських ландшафтознавців, які мають найвищі показники кількості посилань. Беззаперечним лідером у цьому списку є

праця М.Д.Гродзинського «Основи ландшафтної екології» (103 посилання). На другому місці знаходиться робота П.Г.Шищенка «Прикладна фізична географія» (77 посилань). Третє місце займає робота Г.П.Міллера «Ландшафтні дослідження гірських і передгірських територій» (65 посилань), четверте – В.М.Пашенка «Теоретичні проблеми ландшафтознавства» (64 посилання). П'яте-шосте місця із незначним відривом (61 посилання) займають роботи Г.І.Денисика «Антропогенні ландшафти Правобережної України» і О.М.Маринича із співавторами «Ландшафти і фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»)». У першій десятці знаходиться ще по одній роботі М.Д.Гродзинського, П.Г.Шищенка і В.М.Пашенка.

Таблиця 3.

Показник цитованості праць українських ландшафтознавців

№ п/п	Автори	Наукова або навчальна праця	Кількість посилань
1	Гродзинський М.Д.	Основи ландшафтної екології. – Київ: Либідь, 1993.	103
2	Шищенко П.Г.	Прикладная физическая география. – К.: Вища школа, 1988.	77
3	Миллер Г.П.	Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. – Львов: Вища школа, 1974.	65
4	Пашенко В.М.	Теоретические проблемы ландшафтоведения. – К.: Наук. думка, 1993.	64
5	Денисик Г.І.	Антропогенні ландшафти Правобережної України. – Вінниця: Арбат, 1998.	61
6	Маринич О.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г.	Ландшафты и физико-географическое районирование (из серии «Природа Украинской ССР»). – К.: Наук. думка, 1985.	61
7	Гродзинський М.Д.	Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – К.: Лікей, 1995.	48
8	Шищенко П.Г.	Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. – К.: Фитосоцицентр, 1999.	40
9	Геренчук К.І., Раковська Е.М., Топчів О.Г.	Польові географічні дослідження. – К.: Вища школа, 1975.	39
10	Пашенко В.М.	Методологія постнекласичного ландшафтознавства. – К.: 1999.	35
11	Геренчук К.І.	Основні проблеми фізичної географії. – К.: Вища школа, 1969.	28
12	Гродзинський М.Д., Шищенко П.Г.	Ландшафтно-екологічний аналіз в мелиоративном природопользованні. – К.: Либідь, 1993.	28
13	Маринич О.М., Ланько А.І., Щербань М.І., Шищенко П.Г.	Фізична географія Української РСР. – К.: Вища школа, 1982.	27
14	Швебе Г.І.	Концепция природно-хозяйственных территориальных систем и вопросы рационального природопользования // География и природные	27



**РОЛЬ І МІСЦЕ ПЕРСОНАЛІЙ У РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ...**

		ресурси. – 1987. – № 4. – С. 30-38.	
15	Боков В.О.	Пространственно-временная организация геосистем. – Симферополь: Изд-во Симферополь. ун-та, 1983.	22
16	Денисик Г.І.	Денисик Г.І. Лісополе України. – Вінниця: Тезис, 2001.	21
17	Геренчук К.І., Койнов М.М., Цись П.М.	Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1964.	20
18	Позаченюк К.А.	Введение в геоэкологическую экспертизу: Междисциплинарный подход, функциональные типы, объектные ориентации: Монография. – Симферополь: Таврия, 1999.	19
19	Топчиев О.Г.	Геоэкология: географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996.	19
20	Воропай Л.І., Куница М.Н.	Селитебные геосистемы физико-географических районов Подолии. – Черновцы: Изд-во Черновиц. ун-та, 1982.	18
21	Пашенко В.М.	Дослідження ландшафтного різноманіття як інваріантності та варіантності ландшафтів // Укр. геогр. журн. – 2000. – № 2. – С. 3-8.	18
22	Воропай Л.І.	Роль антропогенного фактора в развитии географической оболочки. – Черновцы: Изд-во Черновиц. ун-та, 1975.	17
24	Мельник А.В. Міллер Г.П.	Ландшафтный мониторинг. – К., 1993.	16
25	Мельник А.В.	Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. – Львів, 1999.	16
26	Петлін В.М.	Закономірності організації ландшафтних фацій. – Одеса: Маяк, 1998.	16

Лідуюче положення названих робіт пояснюється тим, що всі вони є своєрідними віхами у розвитку українського ландшафтознавства. Найдавніша – «Ландшафтні дослідження гірських і передгірських територій», вийшла друком у 1974 р. і явилась методичним poradником дослідження гірських і передгірських територій не тільки для українських, але і для дагестанських (З.В.Атаєв) та грузинських (Н.Л.Беручашвілі) ландшафтознавців [13]. Проте абсолютна більшість посилань свідчить про використання теоретико-методичного апарата книги для дослідження ландшафтів рівнинних територій. Інтерес до роботи не слабне, а в останні роки спостерігається навіть збільшення зацікавленості. Особливо показовими є звернення до праці Г.П.Міллера численних дисертантів (21 посилання), які черпають ідеї для власних досліджень.

Другою за часом виходу є робота П.Г.Шищенка «Прикладна фізична географія» [26]. У ній вперше була представлена цілісна концепція ландшафтознавчого аналізу та оцінки можливостей господарського використання природних умов і ресурсів території. Широке застосування у численних дисертаційних дослідженнях (30 посилань) знайшли висвітлені у навчальному

посібнику прості та ефективні методики ландшафтознавчого обґрунтування схем і проектів природокористування: районного планування (Потапенко, 1996), містобудування (Круглов, 1992; Дмитрук, 1993; Кернична, 2002), меліоративного проектування (Пилипенко, 1993), проектування організації природних парків (Романів, 2007). Значну зацікавленість фахівців викликали глави з описом методики розрахунку ступеня антропогенної перетвореності ландшафтів різного функціонального призначення (Міхелі, 1987; Булава, 1989; Дутчак, 1994; Сорокіна, 1997; Денисик, 1999; Койнова, 1999; Личак, 2002; Мисковець, 2003) та оцінки стійкості ландшафтів до антропогенних навантажень (Юценко, 1999), теорії і методики ландшафтознавчого моніторингу у регіональному проектуванні (Мельник, 1991; Волошин, 1996). Концептуальні підходи до оцінки результатів взаємодії суспільства і природи, розроблені П.Г.Шищенком, знайшли відображення у підручниках із загального ландшафтознавства (Міллер, Петлін, Мельник, 2002; Міхелі, 2002; Гуцуляк, 2005), ландшафтної екології (Гродзинський, 1993; Гуцуляк, 2002) і навіть загальних географічних закономірностей Землі (Половина, Затула, 2002). В.М.Петлін [21], узагальнюючи концептуальну структуру сучасного ландшафтознавства, 14 разів посилається на роботу «Прикладна фізична географія»: при визначенні змісту понять «предмет ландшафтознавства» (с. 6), «ландшафтний аналіз» (с. 31, 44), «структурно-функціональний аналіз» (с. 59); характеристики принципів морфологічної будови і класифікації ландшафтних систем (с. 125, 127); характеристики законів структурної організації ландшафтних систем (с. 141).

Наступними одночасно, у 1993 р., вийшли роботи «Основи ландшафтної екології» М.Д.Гродзинського [1] і «Теоретичні проблеми ландшафтознавства» В.М.Пашенко [18]. Перша має найвищий рейтинг посилань (103 посилання) і явилась логічною відповіддю на головні вимоги часу до ландшафтознавчих досліджень, а саме створення теоретико-методичних засад ландшафтознавчого аналізу екологічних проблем. Концептуальне підґрунтя такого аналізу було закладене П.Г.Шищенком у роботі «Прикладна фізична географія», що має підтвердження у посиланнях на цю роботу самого автора «Основа ландшафтної екології», і ряду інших дослідників (Гуцуляк, 1994; Барановська, 1997; Кіпчак, 2001). М.Д.Гродзинський розвинув ідеї П.Г.Шищенка та інших дослідників в Україні і за рубежом та синтезував концепції загального ландшафтознавства і загальної екології у нову для української географії науку – ландшафтну екологію. Публікація її теоретико-методологічних і методичних засад у вигляді навчального посібника сприяла швидкому ознайомленню з ними широкого загалу читачів і скоротила шлях її вкорінення у сучасну географічну науку. Незвичайний інтерес до книги пояснюється широким спектром питань сучасної ландшафтознавчої науки, що розглядаються у ній і мають значення для дослідників різного спрямування і спеціалізації. Узагальнюючий погляд М.Д.Гродзинського на типологічне різноманіття ландшафтних територіальних структур дозволив урізноманітнити підходи до вибору територіальних одиниць оцінки природних умов і ресурсів і послужив поштовхом для відродження або розвитку відповідних напрямків загальнонаукових і прикладних ландшафтознавчих досліджень. Прикладом

відродження інтересу до досліджень басейнових ландшафтних комплексів, започаткованих Я.Демеком (1974), Л.М.Коритним (1974), К.М.Дьяконовим (1975) і О.Ю.Ретеюмом (1975), є дослідження Г.Панахид (2002), І.Я.Мисковець (2003), О.А.Сидорової (2003), В.М.Самойленка і К.О.Верес (2007), у яких вони посилаються на книгу М.Д.Гродзинського як джерело теоретичних і методичних запозичень. Прикладом розвитку нового напрямку ландшафтознавчих досліджень є використання концепції множинності ландшафтних територіальних структур (генетико-морфологічна, позиційно-динамічна, парагенетична, басейнова, біоцентрично-сітьова), що була запропонована наприкінці 1980-х і початку 1990-х років, для розробки теоретичних засад концепції ландшафтного різноманіття, яка виникла на початку 2000-х років разом із концепцією біорізноманіття і швидко знайшла застосування для розбудови екологічної мережі на континентальному і регіональному рівнях. Численними свідченнями цього є посилання на «Основи ландшафтної екології» А.О.Домаранського (2003, 2004, 2005, 2006), А.О.Корнуса (2004), Н.П.Корогоди і В.М.Самойленка (2005, 2006) та ін. Зрозуміло, що і всі дослідження еколого-ландшафтознавчого спрямування у тій, чи іншій мірі спирались на понятійний апарат, наведений в «Основах ландшафтної екології». Свідцтвом цього є посилання І.М.Волошина (1996), О.В.Барановської (1997), В.Л.Казакова (1997, 1999, 2000), І.С.Круглова (1997, 2000), А.В.Мельника (1999, 2000, 2004), К.А.Позаченюк (1999), Є.А.Іванова (2001), Ф.Я.Кіпгач (2001), В.М.Гуцуляка (2002), В.М.Самойленка (2003), І.В.Завальнюк (2004), В.Г.Потапенка (2004, 2005), Л.П.Царика (2006) та ін.

Значний інтерес у фахівців викликала і монографія «Теоретичні проблеми ландшафтознавства» В.М.Пашенка. Книжка згадується у більшості наукових або навчальних узагальнень ландшафтознавчого спрямування, що вийшли друком після її появи. А.В.Мельник посилається на В.М.Пашенка як одного із розробників теорії ландшафтно-екологічних досліджень [12, с. 9]. Г.І.Денисик згадує В.М.Пашенка як одного з авторів критичного аналізу існуючих класифікацій антропогенних ландшафтів [8, с. 114]. М.Д.Гродзинський докладно аналізує погляди В.М.Пашенка на перелік та ієрархію загальних властивостей ландшафту як матеріального тіла, на співвідношення інваріантності (незмінності) та варіантності (мінливості) ландшафтів [3, сс. 57, 65] тощо. В.М.Петлін називає прізвище В.М.Пашенка серед нечисленного ряду авторів теоретичного ландшафтознавства (Арманд, Нееф, Преображенський, Александрова), в якому він є єдиним українським представником [21, с. 10]. І саме співвідношення понять «інваріант» та «інваріантність» в інтерпретації В.М.Пашенка аналізує у своїй останній книжці В.М.Петлін [23, с. 83]. С.А.Мороз, В.І.Онопрієнко та С.Ю.Бортник у навчальному посібнику «Методологія географічної науки» теоретичні узагальнення В.М.Пашенка не аналізують, але подають його працю у списку рекомендованої літератури до розділу «Предмет і об'єкт географії» [17, с. 254], що свідчить про вагу, яку вони надають книжці. До праці «Теоретичні проблеми ландшафтознавства» як джерела синтезованих знань про атрибути ландшафтознавства звертаються у своїх докторських дисертаціях Г.І.Денисик (1999), А.В.Мельник (2000), Н.П.Герасименко (2004). Загальна кількість

дисертаційних посилань на книжку становить 17.

Монографія Г.І.Денисика «Антропогенні ландшафти Правобережної України», що вийшла друком у 1998 р., займає п'яте-шосте місце у списку публікацій-лідерів українського ландшафтознавства разом із монографією «Ландшафти и фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»)), що написана О.М.Мариничем, В.М.Пашенком і П.Г.Шищенком. Якщо прийняти до уваги, що книжка Г.І.Денисика молодша на 24 роки за книжку Г.П.Міллера і на 5 років за книжку В.М.Пашенка є всі підстави вважати її місце тимчасовим. Причина великої популярності праці Г.І.Денисика полягає у тому, що у ній доступною мовою дана відповідь на питання, яке хвилює кожного дослідника сучасного стану природного середовища: що відбувається із природними ландшафтними комплексами внаслідок господарської діяльності людини. У праці викладені теоретико-методологічні засади концепції антропогенних змін природних ландшафтних комплексів, наведені конкретні приклади таких змін в Україні і методика їх досліджень. Фактично, це методичні рекомендації із вивчення антропогенних ландшафтних комплексів, які роблять доступнішим дуже складний процес дослідження результатів взаємодії суспільства і природи. На книжку Г.І.Денисика посилаються всі вчені, які досліджують антропогенну динаміку та еволюцію ландшафтних комплексів. В.М.Воловик (2000), Ю.В.Яцентюк (2000, 2004), О.Ю.Дмитрук (2004, 2005), О.А.Бабчинська (2005, 2007), В.М.Гуцуляк (2006) скористались досвідом Г.І.Денисика для дослідження урбанізованих, міських і приміських ландшафтних комплексів, В.Л.Казаков (2000), О.О.Кернична (2002) і Л.М.Шевченко (2004) –гірничопромислових та індустріально-урбанізованих ландшафтних комплексів, Я.П.Скрипник (2000, 2002) – агроландшафтних комплексів, Г.С.Хаєцький (2000, 2005, 2006) – аквальних антропогенних ландшафтних комплексів, О.Антонюк (2005, 2007) –белігеративних ландшафтних комплексів, С.В.Дутчак (2004) і М.В.Питуляк і М.Р.Питуляк (2006) – рекреаційних ландшафтних комплексів і т. д. І.В.Завальнюк (2004) використала підходи Г.І.Денисика до оцінки наслідків антропогенного впливу на ландшафтні комплекси при розробці концептуальних засад і методики екологічного аудиту території, В.М.Самойленко і Н.П.Корогода (2005, 2006) – при розробці методики геоінформаційного математично-картографічного моделювання регіональної екомережі.

Монографія «Ландшафти и фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»))» (автори О.М.Маринич, В.М.Пашенко, П.Г.Шищенко) вийшла друком у 1985 році. Це був перший і поки єдиний, докладний і повний опис ландшафтних комплексів України, тому книжка майже відразу отримала значну популярність серед фахівців. Перші посилання на книжку зробили пошукувачі вчених ступенів (М.М.Лебединський, 1987; Ю.Г.Тютюнник, 1987; В.М.Бевз, 1988; О.Л.Лясота, 1988; Л.М.Булава, 1989). Проте читачів цікавили не тільки регіональні характеристики ландшафтів України, але і концептуальні положення класифікації ландшафтів і фізико-географічного районування на ландшафтній основі. Прикладом цього є дисертації В.М.Бевза (1988) і Г.І.Марцинкевич (1992), об'єктом дослідження яких була територія не України, а Росії та Білорусі. Всього ж з 1987 по

2006 роки на книжку послалися 12 пошукувачів кандидатського ступеню і 6 пошукувачів докторського ступеню. На концептуальні засади класифікації ландшафтів України спирались Фам Хоанг Хай при фізико-географічному районуванні території В'єтнаму (1999), В.М.Самойленко – при ландшафтно-гідрологічному районуванні України (2000), А.І.Кривульченко – при обґрунтуванні систематики ландшафтних комплексів Причорноморського сухого степу (2005), Л.І.Воропай і М.М.Куниця – при класифікації ландшафтів Чернівецької області (2005). Частина авторів посилань використали у власних дослідженнях характеристики ландшафтних комплексів окремих регіонів України: О.Л.Лясота – для оцінки можливостей рекреаційного використання ландшафтів Хмельницької області (1988); О.В.Барановська – для ландшафтно-екологічного аналізу території Чернігівської області (1997); А.В.Мельник – для оцінки екологічного стану ландшафтних комплексів Українських Карпат (1999). Концептуальні засади типологічної і регіональної класифікації ландшафтів України, розроблені і представлені у цій книжці О.М.Мариничем, увійшли до всіх українських підручників з ландшафтознавства [5; 14; 15].

Кілька слів про роботи, що не увійшли до першої десятки найбільш цитованих праць, але мають важливе значення для розбудови загальнонаукового і прикладного ландшафтознавства. Чотирнадцяте місце займає робота Г.І.Швебса «Концепція природно-господарських територіальних систем и питання раціонального природокористування» (1987). Це єдина стаття у списку. Всі інші праці мають статус навчального посібника або наукової монографії. Велика популярність маленької праці (8 сторінок) полягає у новому погляді автора на проблему дослідження природних територіальних систем, що відчули змін внаслідок господарської діяльності людини. П'ятнадцяте місце займає робота В.О.Бокова «Просторово-часова організація геосистем» (1983). На неї посилаються такі авторитетні ландшафтознавці як Г.Є.Гришанков (1999), М.Д.Гродзинський (1993, 1994, 2005), А.В.Мельник (1999), В.М.Пашенко (1993), В.М.Петлін (2005, 2006), К.А.Позаченюк (1999, 2005). Робота входить до складу небагатьох праць українських ландшафтознавців (12 із 395), що були проаналізовані В.С.Преображенським і В.З.Макаровим в їх наукометричному дослідженні розвитку ландшафтознавства у СРСР [25]. Вісімнадцяте місце займає монографія К.А.Позаченюк «Вступ до геоecологічної експертизи» [24]. Кількість посилань на роботу порівняно невелика (19). Проте В.М.Петлін у роботі «Концепції сучасного ландшафтознавства» [21] посилається на працю К.А.Позаченюк 25 разів практично у кожному із 15 розділів; більше, ніж на будь-кого іншого із згаданих ним 348 українських та іноземних авторів. Слід чекати, що робота буде затребувана й іншими ландшафтознавцями, що ведуть дослідження загальнонаукового і прикладного спрямування.

**ВИСНОВКИ.** Отже, наукометричний аналіз значного масиву літературних джерел ландшафтознавчого спрямування показав, що найбільш цитованими авторами є лідери провідних ландшафтознавчих шкіл України: П.Г.Шищенко, К.І.Геренчук, М.Д.Гродзинський, О.М.Маринич, В.М.Пашенко, Г.П.Міллер, Г.І.Швебс, Г.І.Денисик, О.Г.Топчієв, Л.І.Воропай, В.О.Боков. Кожний з них має

публікації, які користуються значною популярністю у широкого кола фахівців і визначають напрями досліджень як ландшафтознавчих шкіл, які вони презентують, так і інших ландшафтознавчих осередків України. Найбільший потенціал цитованості мають М.Д.Гродзинський, Г.І.Денисик, В.М.Петлін і В.М.Гуцуляк. Найбільш цитованою працею ландшафтознавчого спрямування є навчальний посібник М.Д.Гродзинського «Основи ландшафтної екології». За нею із значним відривом йдуть навчальний посібник П.Г.Шищенко «Прикладна фізична географія» і наукові монографії Г.П.Міллера «Ландшафтні дослідження гірських і передгірських територій», В.М.Пашенка «Теоретичні проблеми ландшафтознавства», Г.І.Денисика «Антропогенні ландшафти Правобережної України» і О.М.Маринича із співавторами «Ландшафти и фізико-географічне районування (із серії «Природа Української РСР»)). У найближчому майбутньому найбільш цитованими працями можуть стати монографія М.Д.Гродзинського «Пізнання ландшафту: місце і простір», кілька монографій Г.І.Денисика і В.М.Петліна, підручники і монографія В.М.Гуцуляка. Подальші дослідження посилять дозволять виявити особливості впливу окремих ландшафтознавчих шкіл та їх лідерів на розвиток українського ландшафтознавства, прослідкувати залежності між кількістю і часом появи окремих посилянь та розвитком галузевої структури українського ландшафтознавства, спрогнозувати можливості розвитку існуючих і появи нових напрямів досліджень.

#### Список літератури

1. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. – Київ: Либідь, 1993. – 224 с.
2. Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія. У 2-х т. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – Том I. – С. 431.
4. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
5. Гуцуляк В.М. Ландшафтознавство: теорія і практика: Навч. посібник. – Чернівці: Рута, 2005. – 124 с.
6. Гуцуляк В.М., Дутчак М.В., Киналь О.В. та ін. Ландшафти міста Чернівці: Монографія / За ред. В.М.Гуцуляка. – Чернівці: Рута, 2006. – 168 с.
7. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. – Вінниця: Арбат, 1998. – 289 с.
8. Денисик Г.І. Лісополе України. – Вінниця: ПП «Видавництво «Гезис», 2001. – 284 с.
9. Денисик Г.І., Вальчук О.М. Дорожні ландшафти Поділля (із серії «Антропогенні ландшафти Поділля»). – Вінниця: ПП «Видавництво «Геза», 2005. – 178 с.
10. Денисик Г.І., Бабчинська О.І. Селитебні ландшафти Поділля (із серії «Антропогенні ландшафти Поділля»). – Вінниця: ПП «Видавництво «Геза», 2006. – 256 с.
11. Денисик Г.І., Хаєцький Г.С., Стефанков Л.І. Водні антропогенні ландшафти Поділля (із серії «Антропогенні ландшафти Поділля»). – Вінниця: ПП «Видавництво «Геза», 2007. – 216 с.
12. Мельник А. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1999. – 286 с.
13. Міллер Г.П. Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. – Львов: Вища школа, 1974. – 202 с.
14. Міллер Г.П., Петлін В.М., Мельник А.В. Ландшафтознавство: теорія і практика: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 172 с.
15. Міхелі С.В. Основи ландшафтознавства: Курс лекцій. – Київ-Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. – 184 с.

16. Міхелі С.В. Наукові школи в українському ландшафтознавстві: спроба класифікації // Географія в інформаційному суспільстві: Зб. наук праць X з'їзду Українського географічного товариства. У 4-х томах. – К.: ВГЛ, «Обрії», 2008. – Т. IV. – С. 19-21.
17. Мороз С.А., Онопрієнко В.І., Бортник С.Ю. Методологія географічної науки: Навч. посібник. – К.: Заповіт, 1997. – 333 с.
18. Пашченко В.М. Теоретические проблемы ландшафтоведения. – К.: Наук. думка, 1993. – 280 с.
19. Петлін В.М. Синергетика ландшафту. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 205 с.
20. Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 357 с.
21. Петлін В.М. Концепції сучасного ландшафтознавства. – Львів: Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. – 351 с.
22. Петлін В.М. Стратегія ландшафту. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 288 с.
23. Петлін В.М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – 304 с.
24. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу: междисциплинарный подход, функциональные типы, объектные ориентации: Монография. – Симферополь: Таврия, 1999. – 413 с.
25. Преображенский В.С., Макаров В.З. Развитие ландшафтоведения в СССР // Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР. Т. 6 Теоретические и общие вопросы географии. – М., 1988. – С. 1-200.
26. Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. – К.: Вища школа, 1988. – 192 с.

**Міхелі С.В. Роль и место персоналий в развитии украинского ландшафтоведения.**

Проведен анализ ссылок на работы ландшафтоведческого направления украинских авторов с целью определения роли и места отдельных исследователей в развитии украинского ландшафтоведения. Определены ученые и научные работы, которые имеют самые большие показатели цитирования, показана их роль у формировании структуры и содержания современного украинского ландшафтоведения.

**Ключевые слова:** украинское ландшафтоведение, цитат-анализ, цитированность.

**Sergiy Micheli. The role and place of personalities in the development of the Ukrainian landscape.**

The analysis of references to work landscape direction of Ukrainian authors to determine the role and place of individual researchers in the development of the Ukrainian landscape. Determined scientists and scientific works that have the greatest figures citation has been viewed their role at shaping the structure and content of modern Ukrainian landscape.

**Key words:** Ukrainian landscape, citation analysis, citation.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

## ДО ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПРИРОДООХОРОННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ

*Бережний В. А., Ігнат'єв С.Є., Черван'юв І.Г.*

Запропоновано модель покрової оптимізації природоохоронно-екологічної мережі субрегіонального просторового рівня, котра забезпечує покращення доступності всередині мережі (зв'язності) та відносно будь-якої точки території (щільності). Модель верифікована автором на прикладі території Куп'янського району Харківської області.

Ключові слова: екомережа, оптимізація, зв'язність, щільність, Харківська область.

**СТАН ПРОБЛЕМИ.** Натепер серед географів існує кілька точок зору щодо способу організації екологічно збалансованої території. Краща чи гірша *планувальна організація території*, зокрема наявність чи відсутність *природного каркасу екологічної безпеки території* *натепер розглядається як екологічний чинник і фактор екологічної безпеки*. Ця позиція, на думку провідних українських географів В.О.Бокова, О.Г.Топчієва, також авторів колективної монографії «Перспективы создания единой природоохранной сети Крыма» є суспільно-географічним відображенням підходів до створення природних каркасів екологічної безпеки: у кожному регіоні необхідно поєднати дві територіальні структури - екомережу і каркас техногенних навантажень, поєднати не механічно, а достатньо органічно та раціонально [4]. У такому сенсі виглядає суттєвим спосіб оптимізації екологічної мережі як каркасу раціонально впорядкованої місцевості.

**МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ.** Автори мали на меті покращити доступність території щодо об'єктів природоохоронно-екологічного каркасу та забезпечити більш високу щільність і рівномірність розподілу екомережі.

Для досягнення мети авторами створено проект найбільш відомого регіонального об'єкту екомережі – Оскільського природного коридору, здійснено покровову оптимізацію ділянки екомережі, прослідковано на місцевості й проаналізовано результати модельного експерименту.

**ЗМІСТ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Регіон знаходиться у вузловій частині трьох природних коридорів загальнодержавного значення – субширотного Галицько-Слобожанського (лісостепового) та двох прирічкових –Сіверсько-Донецького субмеридіонального й Оскільського меридіонального [1]. Останні обидва є міждержавними з РФ. У вузлі названих коридорів знаходиться Слобожанське природне ядро, де утворюється Придонецький природний регіон загальнодержавного значення. Куп'янський район складає північно-східну периферію цього природного регіону.

**СТРУКТУРНІ Й ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ.** Екомережа - це особливим чином упорядкована територіальна система, що утворюється сукупністю місцеперебувань, фізично і функціонально пов'язаних поміж собою у просторі природних і антропогенних ландшафтів, що мають особливу цінність для збереження



біологічного різноманіття, підтримання балансів геосистемної і екологічної регуляції середовища життя.

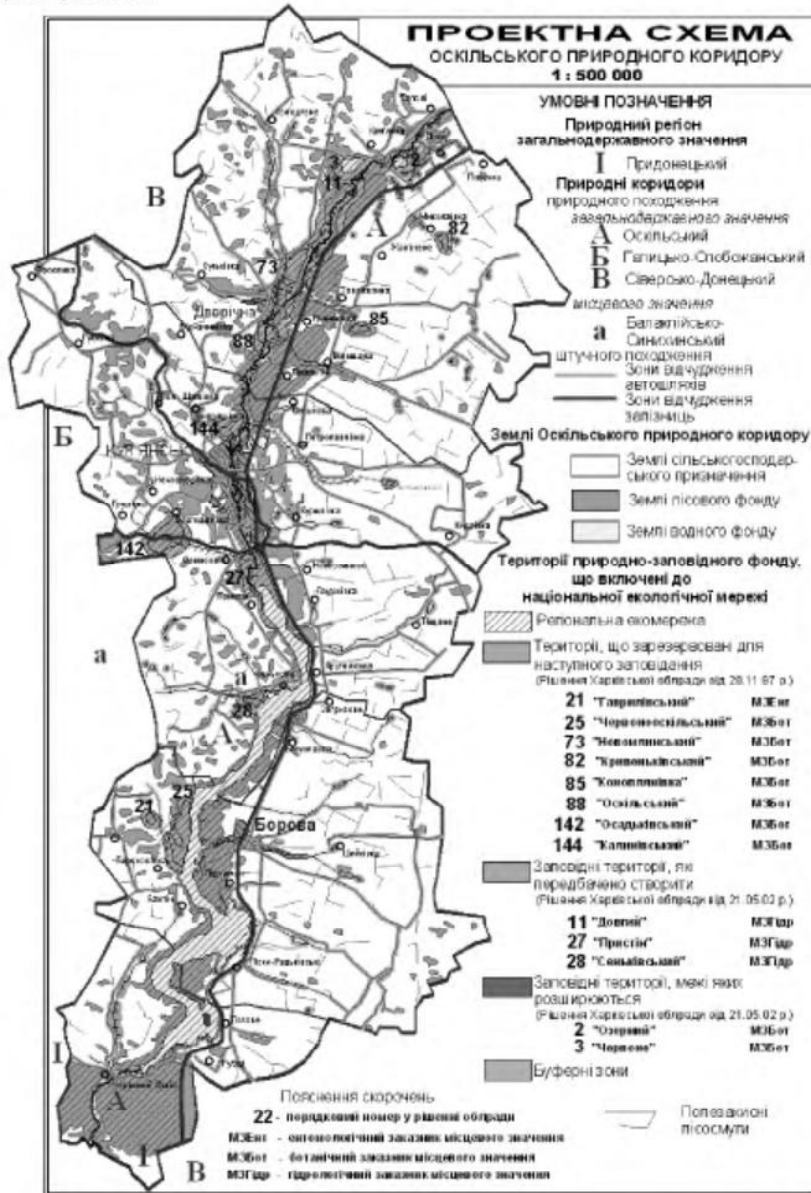


Рис. 2. Проектна схема Оскільського природного коридору. Склад С.Ігнат'єв, 2004.

Певні фрагменти екомережі виконують функції ландшафтної і біологічної різноманітності, інші є еталонними й унікальними, однак для вирішення стратегічних

задач екологічного балансу в субрегіоні їх недостатньо, бо відсутній оптимальний просторово-функціональний зв'язок поміж ними. Одним з можливих підходів до вирішення цієї задачі є модельно обґрунтоване доповнення екологічного каркасу окремими штучно створеними елементами [2].

Відповідно до завдань формування екологічної мережі в межах Харківської області, що виконується на кафедрі географічного моніторингу та охорони природи, авторами запропоновано модель покрокової реалізації оптимальної структури екологічної мережі, у котрій враховано просторове положення та ландшафтну структуру району.

**ВИХІДНА СТРУКТУРА ЕКОМЕРЕЖІ ЗА РЕГІОНАЛЬНОЮ ПРОГРАМОЮ.** За Програмою розвитку території Куп'янського району Харківської області, що у природничому відношенні знаходиться саме на стику Лівобережного лісостепу та Степу, межа котрих поділяє його навпіл, передбачено створити 16 об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), що мають увійти до складу регіональної ландшафтно-екологічної мережі (рис. 2). Частка територій та об'єктів природно-заповідного фонду зростає з 0,13 % до 4-5%. Але в умовах досить щільної освоєності території залишається невирішеною проблема поєднання об'єктів ПЗФ у цілісну систему природоохоронно-екологічної мережі (надалі – екомережі). Відповідно до рельєфу території та розподілу земель за якістю, вона має деревоподібний характер, бо обмежена малопродуктивними землями річкових заплав і балок, що завжди мають саме таку структуру. Натомість, живі істоти – об'єкти біорізноманіття – навряд чи можуть поширюватися чи мігрувати такими складними й довгими шляхами. До того ж, деревоподібна мережа обмежена у відношенні ландшафтного різноманіття, бо не включає до свого складу плакорні місцевості (рис. 2). Деревоподібна мережа недостатньо рівномірно дронує територію, не забезпечує доступність до її елементів віддалених від срозійних систем ділянок місцевості. На Лівобережжі такими є середньо-верхньочетвертинні тераси (особливо друга надзаплавна, що має лише транзитний стік), а також привододільні ділянки плато. Тому виникає потреба створити штучні поєднання елементів деревоподібних структур, щоб ця природна вада екомережі була знівельована.

**ЗМІСТ ПОКРОКОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕКОМЕРЕЖІ.** Автори знайшли спосіб надати екомережі ґратчастої структури у вигляді моделі *покрової реалізації екологічної мережі*.

На першому етапі за ландшафтною картою й космічним фотознімком виділено усі ділянки, що перебувають у природному або напівприродному стані, а саме корінні природні територіальні комплекси (ПТК), серед них залишки природних лук і пасовища, ліси (у тому числі лісогосподарського призначення), водні об'єкти та водно-болотні угіддя, існуючі і зарезервовані об'єкти ПЗФ. Вони є первинною основою майбутньої екологічної мережі і приурочені до долино-балочних ландшафтів, тобто мають дендритоподібну топологічну структуру. За такої структури між будь-якими двома її точками існує лише один шлях переміщення (найчастіше досить довгий), що не сприяє мінімізації міграції біоти та поширенню біорізноманіття.

На другому кроці виділено території, що здатні просторово поєднати зазначені корінні ПТК в єдиний екологічний каркас через вододільні масиви (таким чином у моделі формується граф замкненого типу). В межах таких територій біокоридорами

можуть частково виступати полезахисні лісові смуги, а також певні антропогенні ландшафти. Надалі (кроки 3, 4) здійснюється подальша оптимізація мережі з метою збільшення взаємної доступності її структурних елементів, а також поступового рівномірного охоплення нею усієї території, що врешті решт є стратегічною задачею природоохоронного менеджменту, за [3].

**ВИСНОВКИ.** Порівняння вихідної деревоподібної екомережі та її підсумкової гратчастої моделі свідчить про наступне:

- екомережа набула принципово іншої топологічної конфігурації: була деревоподібною, натомість стала гратчастою;
- суттєво зросла доступність між ключовими елементами екомережі (перш за все об'єктами ПЗФ);
- серед її елементів з'явилися ландшафти плакорних і схилових місцевостей, що мають специфічну структуру й відмінний від долинного склад біоти; отже, збільшилось ландшафтне й біотичне різноманіття;
- суттєво зросла «дренованість» території екомережею, що сприятиме у подальшому загальному покращенню стану навколишнього природного середовища у субрегіоні.

Куп'янська державна районна адміністрація прийняла покроково оптимізовану модель екомережі для її експертизи і подальшого втілення. Кафедра географічного моніторингу і охорони природи Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна сподівається використати оптимізовану екомережу для організації її моніторингу, зокрема, відстежування самовідновлення квазіприродних ландшафтів. Останнє мусить відбуватися поступово завдяки обмеженню їх господарського використання й цілеспрямованим зусиллям на відновлення й утримання в належному стані відповідних ділянок місцевості.

#### Список літератури:

1. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі /Довкілля для Європи. Матеріали саміту країн Європи.- К.: 2003. Електронний ресурс.

2. Перспективи создания единой природоохранной сети Крыма. Симферополь: Крымучпедгиз, 2002.

3. Пространственно-временной анализ в территориальном менеджменте: Учебное пособие Боков В.А., Тимченко И.Е., Черванев И.Г. и др. Симферополь: ТНУ, 2005.

4. Топчів О.Г., Платанова Л.П., Шашеро А.М. Концепція каркасів екологічної безпеки країн і регіонів як сучасна парадигма географії. /Україна та глобальні процеси: географічний вимір. IX з'їзд УГГ. К.- Чернівці, 2004.

**Бережной В.А., Игнатъев С.Е., Черванев И.Г. К вопросу оптимизации региональной природоохранно-экологической сети.** Предложена модель пошаговой оптимизации природоохранно-экологической сети субрегионального пространственного уровня. Модель верифицирована авторами на примере территории Купьянского района Харьковской области.

**Ключевые слова:** экосеть, оптимизация, связность, плотность, Харьковская область.

**V.A. Berezhnouy, S.E. Ignat'yev, I.G. Chervanev To the problem of optimization of the regional environment-ecological network.**

The model of incremental optimization of environment-ecological network at sub-regional level was proposed. This model was veriflicated on example of Kupyansk district of Kharkiv region, Ukraine.

**Key words:** environment-ecological network, optimization.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 910.3:556+504.75.05

## ГИДРОМОРФНЫЕ ЛАНДШАФТЫ И ИХ БИОГЕОЦЕНОЗЫ КАК ПРИРОДНЫЕ ОЧАГИ ОСОБО ОПАСНЫХ ИНФЕКЦИЙ

*Алексеев Е.В.*

Статья посвящена вопросам приуроченности природных очагов трансмиссивных болезней к различным природно-климатическим зонам и элементам ландшафта.

Ключевые слова: гидроморфный ландшафт, природно-очаговая инфекция, трансмиссивные болезни, эпизоотии.

Вопросам приуроченности природных очагов трансмиссивных болезней к различным природно-климатическим зонам и элементам ландшафта посвящены многие исследования. На основании многолетних исследований в этой области знаний, сложилась география природно-очаговых инфекций, в том числе и особо опасных, таких как чума, туляремия, лептоспироз и др. Приуроченность всех природно-очаговых болезней человека и животных к определённым природно-территориальным комплексам уже не вызывает сомнений. Однако со времени основоположника территориального ландшафтного подхода к изучению этих болезней академиком Е.Н. Павловским, сложилось так, что все очаговые природно-территориальные комплексы описывались как двумерные образования. Полученные в результате такого подхода исследования территориальные закономерности распространялись, в том числе, и на очаги особо опасных инфекций.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ**

В качестве исходной информационной базы экологических, зоогеографических и лабораторных бактериологических исследований использованы данные, полученные в результате многолетних (1975-1995 г.г.) обследований различных природно-климатических зон по выявлению на их территории природных очагов чумы и туляремии.

В качестве информационной основы для территориальной характеристики природных очагов чумы, был использован банк данных информационно-поисковой системы (ИПС), созданный в Российском (бывшем Всесоюзном) научно-исследовательском противочумном институте "Микроб" (г. Саратов). Анализ данных, основанных на большом статистическом материале (более 16600 единиц проб-наблюдений, охвативших в общей сложности более 163200 км. кв. обследованной площади).

Фактическим и статистическим информационным материалом по природной очаговости туляремии служили данные института "Микроб", а также многих областных санитарно-эпидемиологических и противочумных станций и их отделений в России, Украине и Казахстане.

В работе использован картографический материал различного тематического содержания.

Весь собранный материал позволил проверить отдельные гипотезы о пространственной приуроченности эпизоотий чумы и туляремии к различным природно-территориальным комплексам, в том числе на трёхмерной модели ландшафтной сферы и, в частности, на плакорном и гидроморфном её уровнях. В последнем случае основой служили теоретические работы Г.Е. Гришанкова (1972, и др.).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основной задачей проведенных исследований являлось выяснение некоторых пространственных закономерностей размещения энзоотичных по чуме и туляремии территорий и выяснение ряда эколого-географических закономерностей этого природного феномена. Вопросы, связанные с многолетней и сезонной периодичностью проявления эпизоотий чумы и туляремии на той или иной территории, в данном сообщении не рассматриваются.

Данные ИПС включали информацию обследования природных очагов чумы на территории полупустынной и северной части пустынной природно-климатических зон Казахстана и Средней Азии – Урало-Эмбенский, Предустюртский, Северо-Приаральский, Зааральский, Приаральско- Каракумский и Муюнкумский очаги (рис.1). Площади отдельных геоботанических выделов на этой территории очень разнятся между собой и составляют от 2,3 до 55 тысяч км кв. Более половины выделов являются территориально общими для нескольких очагов, но непосредственно выявленная очаговая территория существенно отличается в пределах каждого из них. Исходя из этого, вся совокупная площадь очагов рассматривается как единое географическое двухмерное плоскостное целое, тем более что указанные геоботанические выделы – это своеобразная сопряжённая между собой цепь эколого-ценотических рядов. Такие ряды хорошо прослеживаются при рассмотрении всей энзоотичной территории в аспекте физико-географического районирования.

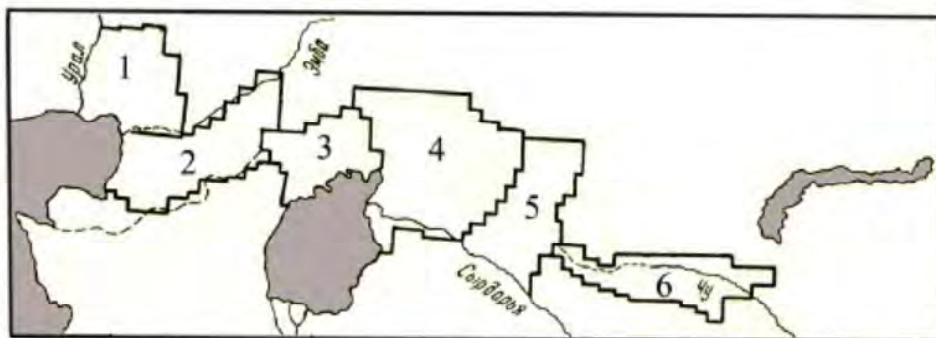


Рис. 1. Природные очаги чумы полупустынной и северной пустынной зон.  
1 - Урало-Эмбинский очаг; 2 - Предустюртский; 3 - Северо-Приаральский;  
4 - Зааральский; 5 - Приаральско-Каракумский; 6- Муюнкумский.

Вся очаговая территория чумы расположена на четырех равнинных провинциях. На всей этой поверхности некоторые элементы природной среды постепенно меняются с запада на восток, или же они изменяются в пределах, характерных в целом для природно-климатической зоны. В целом, эти изменения не влияют на носителей чумы (в основном, грызунов) и не являются для них лимитирующим фактором. В этой связи вполне правомерно рассматривать указанные очаги чумы как единое биогеографическое целое. Однако вся эта территория разнится по интенсивности проявления эпизоотий чумы, как во временном, так и в пространственном отношении. Наиболее показательными в этом плане оказались территории, расположенные в пределах Урало-Эмбинского, Предустюртского и Зааральского очагов.

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНО-ОЧАГОВОЙ ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА И СРЕДНЕЙ АЗИИ**

Следует отметить, что, несмотря на различные процентные показатели количества “чумных” и “нулевых” секторов в указанных очагах, в других очагах другие выделы в большей или меньшей степени имеют на своей территории те и другие сектора. Для детального анализа была взята информация очаговых территорий, которые занимают указанные выше четыре равнинные физико-географические провинции: Прикаспийскую, Северо-Приаральскую, Бетпак-Далинскую и Муюнкумскую (Гвоздецкий, Николаев, 1971). Обследованные геоботанические выделы в большей или меньшей степени имеют на своей территории как “чумные сектора” (сектор, на территории которого в период с 1978 по 1987 года выявлялась чума среди носителей или переносчиков, так и “нулевые” – сектора с отрицательным результатом за тот же период). Было обращено внимание, на то, что расположение “чумных” и “нулевых” секторов соответствует их местоположению на различных высотах равнинной местности (от 0 до 300 м). Такое различие в высоте местности равнинных территорий, как правило, находит отражение в особенностях биогеоценозов расположенных на них (Мильков, 1953). В связи с этим встала необходимость выяснить распространение эпизоотий на различных высотных уровнях местности.

Территория всех указанных очаговых территорий, несмотря на равнинный характер территории, довольно разнообразна в отношении геоморфологических и рельефных особенностей. “Чумные” сектора в пределах Урало-Эмбинского и частично Предустюртского очаговых территорий размещаются на плоской, слабо наклонной, первично морской равнине с перепадами высот от -25 до 50 м. Территория, на которой расположены часть Северо-Приаральского, почти весь Приаральско-Каракумский и западная часть Зааральского, занимает синклинальный прогиб со сложно расчленёнными равнинами с высотами от 50 до 150 м. Восточная часть Зааральского очага лежит на плоской равнине с крупными бессточными впадинами на высотах от 150 до 300 м. Почти вся территория Муюнкумского расположена на волнистой равнине с широким распространением бугристых и грядовых песков по краям долины реки Чу с колебаниями высот от 200 до 600 м.

## ГИДРОМОРФНЫЕ ЛАНДШАФТЫ И ИХ БИОГЕОЦЕНОЗЫ ...

Особенности рельефа, грунта и увлажнения территории косвенно находят отражение и в количестве выделов в пределах очагов. Так, наибольшее разнообразие выделов (9 из 12) разместилось на площади Приаральско-Каракумского, здесь же наблюдается и их наибольшая мозаичность. Минимальное число выделов, всего 4, на территории Северо-Приаральского. Однако выявленная дифференциация территории ещё не в полной мере отражала природу локализации отдельных очагов, более мелкого масштаба, образуя указанную мозаичность.

Включение в данные ИПС гипсометрических и гидрологических показателей позволило “сузить” масштаб территорий, на которых имелись “чумные” и “нулевые” сектора.

Большая площадь всех рассматриваемых очаговых территорий расположена на равнине в пределах гидроморфного ландшафтного уровня (от -25 до 200 м). На этих равнинах, в зависимости от глубины залегания грунтовых вод, формируется почвенно-растительные ассоциации, образующие своеобразные биоценотические микропояса. Ареал того или иного микропояса и определяет местоположение такого типа местности в пространстве (Гришанков, 1972). Для подтверждения этих положений, послужил предложенный рядом исследователей (Мильков, 1961; Галицкий, 1981 и др.) ярусный подход к дифференциации равнинных ландшафтов. В соответствии с рабочим масштабом картографических материалов, были определены следующие группы ярусности территории. Ярус “А”- территории, расположенные ниже нулевых горизонталей, территории от 0 до 100 м (через каждые 25 м)- “Б”, “В”, “Г” и “Д”, территории на высоте от 10 до 200 м (через каждые 50 м) – соответственно, “Е” и “Ж”, выше 200 м – ярус “З”. Установление градиентных границ (Арманд, 1955) между ярусами позволило провести корректировку очертаний выделов. Эта операция дала возможность отобразить для анализа не только сектора, площадь которых включала одну геоботаническую разность, но и такие, где оконтуренные ярусом участки занимали более 75% площади сектора. Полученные результаты приведены в таблице.

Процент “чумных” к общему числу обследованных секторов в пределах ярусов (по геоботаническим выделам)\*

№ выдела	Общее число обследованных секторов	я р у с ы							
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
1	80		76,9						
2	482	60,7	72,5	23,4	11,1	9,2	7,3	5,3	
3	402	60,0	48,1	63,2	37,1	32,3	12,5		59,8
4	141	58,3			42,3			н	н
5	91	н	н	н					33,3

\* Примечание.

Выдел 1 – злаково-полынные пустыни на песках в комплексе по понижениям рельефа с солянковыми и луговыми группировками и слабо заросшими барханными и бугристыми песками.



Выдел 2 – полынные пустыни в комплексе с солянковыми.

Выдел 3 – солянковые пустыни в комплексе с полынными.

Выдел 4 – сочносолянковые пустыни.

Выдел 5 – чёрносакаульниковые растительные ассоциации.

“н” – выдел в пределах сектора отсутствует.

Подразделение выделов на ярусы, позволило конкретизировать местоположение некоторых участков энзоотии в зависимости от особенностей рельефа. С увеличением высоты местности, занимающими в геоботаническом отношении промежуточное положение между типичными полынными пустынями останцовых плато и солянковыми пустынями гидроморфных равнин, изменяется процент “чумных” секторов. В первом случае (выдел 2) с увеличением высоты местности процент “чумных” секторов уменьшается, что может быть связано с более глубоким уровнем залегания грунтовых вод и уменьшением степени их минерализации. Во втором случае (выделы 3 и 4) аналогичное изменение связано в большей степени с особенностями минерализации почво-грунтов. Следует отметить, что на территории большинства очагов выделы 2 и 3 имеют, как правило, общую границу. Часто на площади выдела 2 размещаются меньшего размера участки, которые относятся к выделу 3-го типа. В орографическом отношении это либо бессточные впадины с сильной минерализацией грунтов, либо обширные бессточные понижения с пологосклоновыми или останцовыми возвышенностями на их днищах. Однако эти, небольшие по площади участки налагают определённый отпечаток на распределение всех биологических компонентов в пределах указанных выделов.

Отдельно стоит рассмотреть выдел 1 на территории Урало-Эмбинского очага. Занимая сравнительно небольшую площадь в регионе, он превосходит остальные по числу “чумных” секторов (76,9%). Весь выдел расположен в пределах эрозионной новокаспийской дельты реки Уил, которая представляет собой своеобразный природный реликт. Профиль этой территории и местоположение “чумных” секторов показаны на рис. 2. На территории Предустюртского и Северо-Приаральского очагов выдел 1 указанных выше особенностей не имеет, не отмечены здесь и эпизоотии чумы за указанное время наблюдений (данные ИПС).

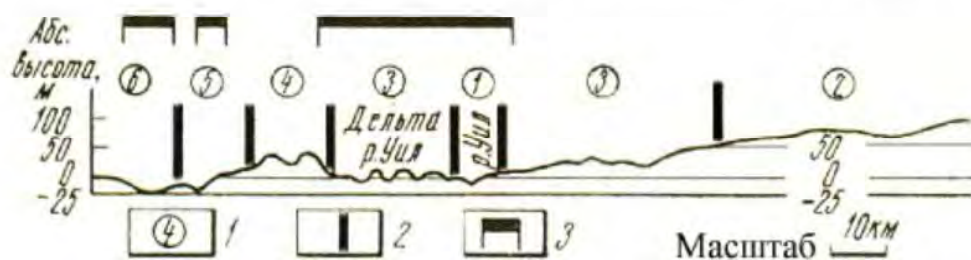


Рис. 2. Морфометрический профиль по 53° в.д.  
 1. Номер выдела. 2. Вертикальная проекция выдела.  
 3. Вертикальная проекция границ “чумных” секторов.



Наибольший процент “чумных” секторов приурочен к нижним ландшафтным ярусам геоботанических выделов гидроморфного ряда. Гидроморфизм этой территории обусловлен различными причинами геоморфологического характера, генезисом, литологией и гидрогеологическим режимом. Приуроченность участков эпизоотий именно к такому типу местности отмечает и Е.В.Ротшильд (1978) для Северного Приаралья.

На основании проведенной работы сделаны выводы о том, что приуроченность эпизоотий чумы выражена в определённых элементах рельефа внутри геоботанических выделов гидроморфного ряда, особенно на нижних ландшафтных ярусах (Алексеев, 1992).

Принято думать, что природные очаги туляремии в результате широкой экологической пластичности возбудителя этого заболевания не отличаются строгой приуроченностью к той или иной природно-климатической зоне (Олсуфьев Н.Г., Доброхотов Б.П. 1969; Олсуфьев Н.Г., Дунаева Т.Н. 1960; Павловский Е.Н. 1964 и др.).

Для территории бывшего СССР считается обоснованным выделение не менее семи основных ландшафтных типов природных очагов туляремии: пойменно-болотный, предгорно(горно)-ручьевой, лугово-полевой, лесной, степной, тугайный и тундровый (Олсуфьев Н.Г., 1975). Обращает на себя то, что выделенные семь ландшафтных типов природных очагов не равнозначны по рангу таксономических единиц. В одном ряду расположены как зональные типы (степной, лесной, тундровый), так и очаги, которые можно отнести к так называемым интразональным (лугово-полевой, пойменно-болотный, тугайный). Предложенная типизация очагов туляремии дефектна, так как в ней нарушается сам принцип логичности ландшафтной классификации (Арманд Д. Л., 1975).

Для определения ландшафтной приуроченности возбудителя туляремии, прежде всего, необходимо определить те параметры среды, в которой он может длительное время существовать вне организма теплокровного животного. Многие исследователи природных очагов туляремии указывали на приуроченность этой инфекции к переувлажнённым территориям, где в период эпизоотий инфицированность воды в прудах, и на участках рек с замедленным течением достигала 75% от числа взятых на исследование проб. Исходя из этого, можно предположить, что свойство микроба длительно сохраняться во влажной среде есть приспособление, дающее ему возможность выживать. Учитывая именно эти свойства туляремийного микроба Е.Н. Павловский (1964) относит очаги этой инфекции к такому типу, для которого характерна диффузность распространения и возможность заражения независимо от переносчиков, так как возбудитель находится в вирулентном состоянии в воде, в иле и влажной почве. С другой стороны, Н.Г.Олсуфьев и Б.П. Доброхотов (1969) анализируя природную очаговость туляремии на территории Европы и Северной Евразии, отмечают, что очаги, приуроченные к отдельной норе или колонии теплокровных восприимчивых к инфекции животных, существуют кратковременно.

Из вышеизложенного следовало, что сама среда предстаёт перед нами как необходимое звено в циркуляции микроба туляремии. На основании большого

информационного материала, используя современную методологию (Галицкий В.В., Тюрюканов А.Н. 1977) была построена концептуальная модель функционирования “природного очага туляремии” на биогеоценотическом уровне организации биологических систем (рис. 3).

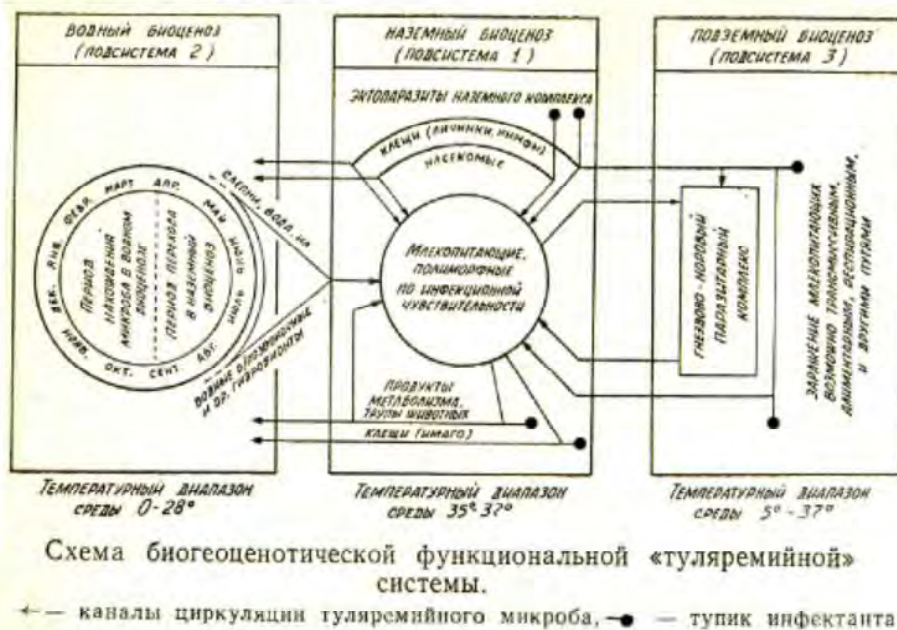


Рис. 3. Функциональная модель “природный очаг туляремии”

На рис. 3 представлена биогеоценотическая функциональная “туляремийная” система, состоящая из своеобразной триады, образованной подсистемами трёх биоценотических комплексов. Попутно возникает вопрос, может ли существовать природный очаг туляремии, состоящий из двух биоценотических систем. На этот вопрос можно ответить только отрицательно.

Любая система вообще и рассматриваемая выше, в частности, характеризуется своим совершенством по отношению к выполняемым основным функциям, которые измеряются упорядоченностью через разнообразие. Основной функцией “туляремийной” системы, является сохранение микроба неопределённо долгое время в среде самого биогеоценоза. Чем разнообразней в структурном отношении сама система, тем она устойчивее в пространстве и во времени. Наибольшим разнообразием (по набору средообразующих факторов, разнообразию вовлекаемых в эпизоотию организмов) характеризуются гидроморфные природно-территориальные комплексы различного таксономического ранга, которые заметно отличаются от плакорных. По этой причине эпизоотические проявления на плакорных территориях, как правило, недолговечны или вообще отсутствуют. Природные очаги туляремии приурочены к тем территориям, где сочетаются и

длительно существуют указанные три биоценологических подсистемы (Алексеев, 1988).

В соответствии с вышеизложенным в ином свете представляются географические и ландшафтные закономерности распространения туляремии.

В работах Г.Е. Гришанкова (1972, 1974) и Н.Я. Каца (1948) показано, что гидроморфные равнины образуют особый ландшафтный уровень, дифференцированный на определённые ландшафтные зоны, отличные от тех, которые обычно выделяют на плакорных равнинах. К таким зонам гидроморфных равнин с севера на юг можно отнести:

1. Лугово-болотно-тундровую;
2. Лугово-болотно-таёжную;
3. Лугово-болотную со смешанными и широколиственными лесами;
4. Лугово-болотную;
5. Болотно-плавнево-галофитную.

Каждая из зон характеризуется особой биогеоценологической структурой очагов туляремии, их приуроченностью к определённому типу урочищ и своеобразными закономерностями географического распространения (рис. 4).

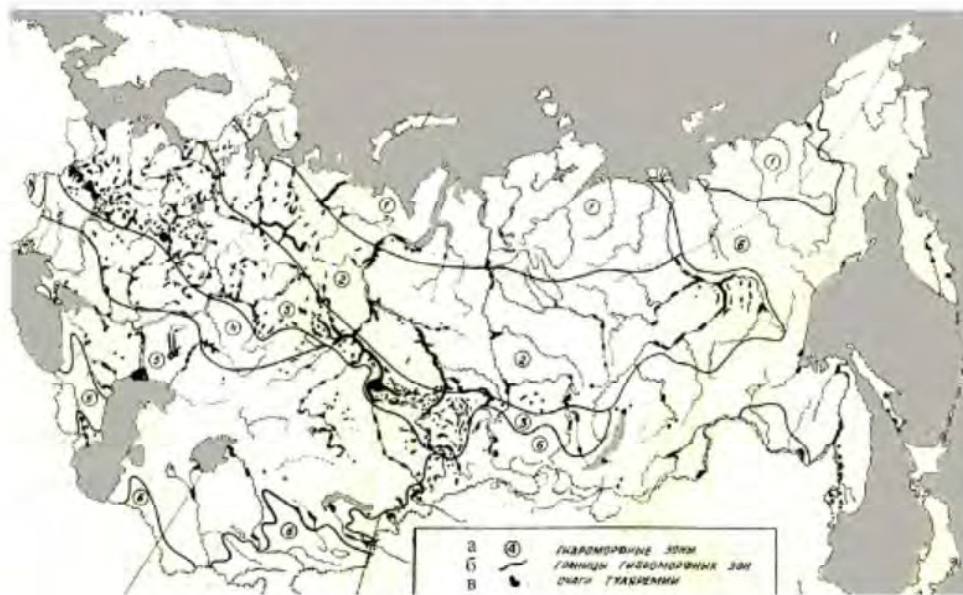


Рис. 4. Гидроморфные зоны.

а – 1-6 номера зон; в – очаговые территории внутри зон.

Отдельным природным очагом, следует считать наименьший по размерам участок земной поверхности, обеспечивающий устойчивую жизнедеятельность биогеоценоза, включающего в себя паразитоценоз и возбудителя (Алексеев, 2001).

В этот комплекс не должны включаться животные, которые живут вне его территории и не входят в состав этого биогеоценоза и, естественно, человек.

Исходя из этого положения, следует различать два типа ландшафта. Первый тип, это ландшафты, включающие биогеоценозы в которых паразитоценоз с наличием в нём возбудителя существует постоянно. И второй, ландшафты, куда возбудитель попадает эпизодически во время разлитых эпизоотий. В этом типе ландшафта только временно возникают благоприятные условия для циркуляции возбудителя. При иных условиях процесс циркуляции возбудителя на такой территории постоянно осуществляться не может. Именно этот подход позволил выявить ландшафтную и биогеоценозическую приуроченность возбудителя.

**Лесо-луговая гидроморфная зона** (рис. 4, зона 3) наиболее оптимальна для жизнедеятельности высоковосприимчивых и высокочувствительных к туляремийной инфекции теплокровных животных и циркуляции возбудителя туляремии. Зона характеризуется хорошим увлажнением, относительно коротким и нежарким летом. Гидроморфные ландшафтные комплексы расположены здесь не только по долинам рек, но и на междуречных пространствах, где имеются озёра, болота, переувлажнённые днища ложин и балок. Через эти урочища во время разлитых эпизоотий происходит связь обычно разобщённых долинных очагов. Структура очагов имеет массово-диффузный или диффузно-ленточный характер, а эпизоотии носят систематический характер, и как бы кочуют по обширной территории гидроморфных ландшафтных комплексов. Такое явление объясняется неравнозначными по времени колебаниями численности участвующих в эпизоотическом процессе животных, видовой состав которых меняется в широтном направлении.

**Болотно-лугово-таёжная гидроморфная зона** (рис. 4, зона 2) характеризуется тем, что расположение природных очагов туляремии более строго связано с долинами рек и побережий озёр, где они слабо прерывистой полосой тянутся на большие расстояния. Междуречные пространства с верховыми болотами малоблагоприятны для существования биогеоценозического туляремийного комплекса и практически лишены очагов этого зооноза. Структура очагов здесь по сравнению с лесо-луговой гидроморфной зоной характеризуется уменьшением видового разнообразия млекопитающих и членистоногих при одновременном увеличении численности каждого вида. Поэтому эпизоотии и межэпизоотические периоды в этой зоне выражены ярче.

**Лугово-болотно-тундровая гидроморфная зона** (рис. 4, зона 1) простирается и на территорию лесотундры на ней отмечается ещё большим обеднением видового состава грызунов и насекомоядных млекопитающих, но зато здесь резко увеличивается численность кровососущих двукрылых насекомых. На территории этой гидроморфной зоны формируются “лемминговые” туляремийные очаги, биотическая структура которых принимает наиболее простое строение. Все компоненты биогеоценоза здесь повторяют адаптивные особенности тундровой биоты, приспособленные как к недостатку тепла, так и к короткому периоду взаимного контакта.

**Болотно-луговая гидроморфная зона** (рис. 4, зона 4) расположена к югу от лесо-луговой. Растительными ассоциациями гидроморфных ландшафтов здесь выступают сочетания тростниковых и крупноосоковых болот, лисохвостовых, крупно-разнотравных и пырейных лугов. Очаги туляремии тянутся по долинам рек, но в отличие от лесо-луговой зоны между отдельными их группами имеются значительные пространства, лишённые очагов. Структура очагов болотно-луговой гидроморфной зоны своеобразна. На её территории снижается роль летающих кровососущих двукрылых насекомых и увеличивается роль иксодовых клещей. Очаговые территории оконтурены более резкими градиентными границами, нежели в лесо-луговой гидроморфной зоне, что обусловлено большей биогеоценотической контрастностью между плакорными и гидроморфными ландшафтными комплексами.

**Болотно-плавнево-галофитная гидроморфная зона** (рис. 4, зона 5) расположена на юге с тростниковыми болотами, тугайными зарослями, крупноосоковыми болотами, с бескильцевыми и особенно широко распространёнными – галофитными лугами. В отличие от других гидроморфных зон очаги или их группы изолированы друг от друга и часто удалены на сотни километров. Вследствие этого очаги туляремии не соединяются между собой даже в годы разлитых эпизоотий. Поэтому отдельные очаговые регионы более чем в других гидроморфных зонах, отличаются между собой как по видовому составу участвующих в эпизоотии животных, так и по характеру течения самих эпизоотий. Некоторые из очагов этой зоны, в частности, тугайный, который характеризуется даже своеобразным штаммом самого возбудителя. Некоторые из очагов связаны с исчезнувшими долинами рек, другие приурочены к усыхающим озёрам. Все очаги этой гидроморфной зоны можно отнести к реликтовым, многие из них сокращаются по площади и под влиянием антропогенных факторов даже исчезают полностью.

### **ВЫВОДЫ**

1. Приуроченность эпизоотий чумы заметно выражена применительно к определённым элементам рельефа внутри геоботанических выделов гидроморфного ряда, особенно на нижних ландшафтных ярусах.

2. Природные очаги чумы и туляремии приурочены в основном к ландшафтному уровню гидроморфных равнин, который дифференцируется на определённые ландшафтные зоны.

3. В каждой гидроморфной зоне распределение ландшафтных комплексов (фаций урочищ, типов местностей), включающих “чумной” или “туляремийный” биогеоценоз (очаг инфекции), отличается определёнными закономерностями, которые присущи им только в пределах зоны.

### **Список литературы**

1. Алексеев Е.В. Природный очаг туляремии как биогеоценотическая функциональная система // Эпизоотология природно-очаговых инфекций. Саратов. 1988. – С. 68-74.
2. Алексеев Е.В. Эколого-географическая характеристика природных очагов чумы (применение банка данных эпизоотологического обследования) // Экология. – 1992. № 2. – С. 45-51.

3. Алексеев Е.В. О паразитоценозе как компоненте биогеоценоза // Проблемы зооинженерии и ветеринарной медицины. Харьков. 2001. вып. 7(31). – С. 14-16.
4. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте // М. Мысль. 1975. – 286 с.
5. Галицкий В.В., Тюрюканов А.Н. Методологические предпосылки моделирования биогеоценологических процессов // Структура науки и механизм возникновения нового знания. Обнинск. – М., 1977. – С. 46-55.
6. Гвоздецкий Н.А., Николаев В. А. Казахстан // М., Мысль. 1971. – 295 с.
7. Гришанков Г.Е. Ландшафтные уровни материков и географическая зональность // Изв. АН СССР, сер. географ. 1972, № 4. – С. 5-18.
8. Гришанков Г.Е. Проблема целостности в ландшафтоведении // Научн. Записки Воронежского отделения Географического об-ва СССР. 1974. – С. 10-24
9. Гришанков Г.Е., Алексеев Е.В. Географические закономерности распространения природных очагов туляремии в СССР // Природные очаги чумы и других зоонозов. Саратов. 1984. – С. 24-31.
10. Дунаева Т.Н. Экспериментальное исследование туляремии у диких млекопитающих (грызунов, насекомоядных и хищных) и их значение в изучении природных очагов // Дисс. докт. М. 1964.
11. Кац Н.Я. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение // Географиз, М., 1948. – 318 с.
12. Мильков Ф.Н. Высота местности, возраст и структура равнинных ландшафтов // Учёные Записки Латвийского гос. ун-та, Рига. 1961. – С. 27-33.
13. Олсуфьев Н.Г. Таксономия, микробиология и лабораторная диагностика возбудителя туляремии // М., Медгиз, 1975. – 235 с.
14. Олсуфьев Н.Г., Доброхотов Б.П. Туляремия // Сб. География природноочаговых болезней человека в связи с задачами их профилактики. М., Медицина. 1969. – С.3-56.
15. Павловский Е.Н. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтнoй эпидемиологией зооантропонозов // М.-Л., Наука, 1964. – 245 с.
16. Ротшильд Е.В. Пространственная структура природного очага чумы и методы её изучения // Изд-во МИ У., 1978. – 190 с.

**Алексеев Е.В. Гидроморфні ландшафти та їх біогеоценози як природні осередки особливо небезпечних інфекцій**

Стаття присвячена питанням приуроченості природних осередків трансмісійних хвороб до різних природно-кліматичних зон і елементів ландшафту.

**Ключові слова:** гидроморфный ландшафт, природно-осередкова інфекція, трансмісійні хвороби, епізоотії.

**E.V. Alekseyev Hydromorphic landscapes and their biogeocenoses as the natural locuses of extrahazardous infection.** The article is dedicated to problems of coincidence of the environmental locuses of transmissible illnesses to different nature-climatic zones and members of a landscape.

**Key words:** a hydromorphic landscape, nature-focal infection, transmissible illnesses, epizooty.

*Стаття постуила в редакцію 25.07.2008 г*



## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

*Байков А. М.*

Устойчивое развитие территории невозможно без наличия достоверной информации о ее современном состоянии, прогнозе ее развития. Информацию о состоянии природной системы позволяет получить система экологического мониторинга. В статье предпринимается попытка отразить необходимость учета особенностей строения территории (ландшафтной структуры) при организации системы экологического мониторинга и пути дальнейшего развития мониторинговых наблюдений.

Ключевые слова: ландшафт, устойчивость к внешним нагрузкам, система мониторинга окружающей природной среды.

Необходимость удовлетворения растущих потребностей человека привело к истощению природных ресурсов и ухудшению качества окружающей природной среды. Географическая оболочка, ландшафтная сфера, ставшие всеобщей основой труда и средой обитания человека, сегодня должны рассматриваться в экологическом и ресурсном аспектах. Региональные и локальные природные системы выступают конкретными средами обитания человека. Антропогенное загрязнение привело к снижению устойчивости отдельных экосистем к внешним нагрузкам, в результате чего они теряют свою способность к самоочистке и восстановлению, а это приводит к необратимым изменениям природы в целом. Дальнейшее развитие общества возможно только при такой хозяйственной политике, при которой обеспечивается удовлетворение наших разумных материальных потребностей и одновременно это не угрожает праву будущих поколений жить в здоровой среде и удовлетворять свои потребности в природных ресурсах.

Для получения достоверной и полной информации о состоянии окружающей нас среды создается система экологического мониторинга. Экологический мониторинг (мониторинг окружающей природной среды) это систематические наблюдения за изменением состояния среды под влиянием природных и антропогенных факторов, непосредственно связанные (методически и организационно) с решением задач прогноза и управления ресурсами, за качеством природной среды [1]. От того, насколько эффективна организация системы экологического мониторинга, насколько достоверны и оперативны полученные данные, зависит качество прогнозов развития территории и правильность управленческих решений. Современная система мониторинга характеризуется покомпонентным характером: информацию о состоянии ландшафта накапливают по отдельным его компонентам – атмосферному воздуху, водной среде, почвам, растительности и т.д., разрозненностью – экологическую информацию собирают различные службы, практическим отсутствием учета временных закономерностей в обработке данных наблюдений.

1. Анализ особенностей существующей системы мониторинга.

Объектами наблюдения экологического мониторинга являются компоненты географической оболочки – атмо-, лито-, гидро-, биосфера, почвы, технические (инженерные) системы. В зависимости от вида природных процессов и оцениваемых параметров выделяют основные типы точек экологических наблюдений:

- гидрометеорологический пост (служит для измерения метеопараметров и загрязнения атмосферного воздуха);
- пункт экологического контроля атмосферы (проводит измерения уровня химического, шумового и электро-магнитного загрязнения атмосферного воздуха);
- гидрологический пост (измерение скорости течения, уровня и химического состава воды);
- скважина (предназначена для измерения уровня, гидрохимических показателей и химического загрязнения подземных вод);
- пункт геохимического контроля (служит для отбора проб почвы, илов, поверхностного слоя литосферы, растительных объектов для анализа (оценки) химического состава и степени антропогенного воздействия (загрязнения));
- пункт геологических наблюдений (скважина разведочного бурения для оценки состояния горных пород);
- океанологическая станция (измеряет физико-химические параметры морской воды, скорости и направления течения, оценивает уровень биологической продуктивности);
- сейсмостанция (измерение физических полей литосферы, смещений земной коры).

Характеристика пунктов наблюдения имеет большое значение для оценки пространственно временных аспектов функционирования наблюдательных сетей, а также для подготовки научно обоснованных управленческих решений. В условиях ограниченного, а порой и недостаточного финансирования, оптимизация количества пунктов наблюдения, а также количества и регламента наблюдаемых параметров имеет очень важное значение – получение максимума достоверной информации при минимуме затрат.

Сегодня на территории Автономной Республики Крым мониторинговые наблюдения за состоянием окружающей среды осуществляют более 30 субъектов. Тем не менее, нельзя с уверенностью сказать, что имеющаяся система мониторинговых наблюдений в полной мере отвечает предъявляемым к ней требованиям. Наблюдения носят ведомственный характер, в результате чего, получаемые различными ведомствами данные не согласуются друг с другом. Несогласованность ведомственных регламентов и методик приводит с одной стороны к дублированию наблюдений разными ведомствами одних параметров, с другой стороны - есть возможность упустить из поля зрения другие, не менее важные параметры. Ведомственный характер крайне усложняет, а в отдельных случаях не позволяет получать комплексные оценки и готовить прогнозы состояния окружающей среды. Получается, что ведомства ведут мониторинговые наблюдения не ради подготовки обоснованных предложений по улучшению ситуации, а ради самого мониторинга...



## УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ ...

Управленческие решения, принимаемые в области планирования территориального развития не всегда увязываются с измеряемыми параметрами (пространственно, количественно и качественно).

Сегодня основными проблемами ведомственных систем мониторинга являются:

- низкая пространственно-временная эффективность наблюдательных пунктов и дискретность собираемых данных, что приводит к невозможности наблюдения важных, с точки зрения поставленной цели явлений и свойств подсеточного масштаба. Например, информация об использовании удобрений и химических средств защиты растений собирается в целом по сельскохозяйственным предприятиям, в среднегодовом разрезе, по балансовому методу, хотя для получения актуальной информации, характеризующей состояние природных систем необходимо контролировать миграцию этих веществ в течение года по отдельным полям и севооборотам;

- необходимость унификации методик наблюдений для возможности решения межотраслевых задач по комплексной оценке состояния окружающей среды и прогноза развития территории;

- слабая увязка структуры и регламента выполняемых наблюдений с принимаемыми на их основе управленческими решениями;

- низкий уровень взаимодействия ведомственных систем наблюдения в случае измерения аналогичных (близких) объектов наблюдения, информация о которых замыкается на одного потребителя. Например, мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами, выполняемый рядом ведомств без согласования программ и мест отбора проб, резко снижает эффективность использования собираемых данных с точки зрения интегральных оценок.

Основными ведомственными сетями, охватывающими территорию Автономной Республики Крым являются системы наблюдений Республиканского комитета Автономной Республики Крым по охране окружающей природной среды республиканской СЭС, Крымского республиканского гидрометеоцентра ГУ МЧС Украины в Крыму, Республиканского комитета Автономной Республики Крым по водному хозяйству и орошаемому земледелию и др. Наиболее развитой в пространственном отношении является сеть наблюдений за поверхностными водными объектами, пункты которой располагаются на всех основных элементах гидрографической сети региона. Хорошо развита сеть наблюдений за состоянием прибрежных вод, которая охватывает районы с высокой антропогенной нагрузкой, а также все точки выпуска возвратных вод в природные водные объекты. Большое внимание уделяется контролю за состоянием водных объектов питьевого назначения. В тоже время практически не уделяется должного внимания состоянию загрязнения атмосферного воздуха: на низком уровне ведутся другие исследования.

Взаимодействие между ведомствами, осуществляющими экологический мониторинг, находится на очень низком уровне. Ведомства только в редких случаях обмениваются первичными данными.

2. Изучение отношений между субъектами и объектами мониторинговых наблюдений и показателей оценки экологической ситуации.

Экологическая обстановка того или иного района складывается из естественного экологического состояния этого района и степени антропогенного его изменения. Поэтому, ландшафтные основы пространственного распределения загрязняющих веществ, а, следовательно, и точек наблюдения, должны базироваться на анализе ландшафтной структуры территории. С одной стороны, необходимо выявить, как изменяется экологическая обстановка при переходе от одного ландшафтного уровня, природной зоны, типа местности к другим, с другой стороны – как эта обстановка на территории ландшафтных комплексов меняется в зависимости от принадлежности земель к тем или иным земельным угодьям. В основу организации экологического мониторинга целесообразно положить ландшафтную карту и составленную на ее основе карту природно-хозяйственных территориальных систем. Изучение экологической ситуации включает рассмотрение системы отношений трех блоков: природных систем, человека, технических систем. Каждый из блоков выступает и субъектом и объектом оценивания. Для раскрытия экологической ситуации необходим анализ территориальной совокупности состояний природных, квазиприродных и технических систем, рассматриваемых с разных точек зрения.

Информационным базисом для оценки экологической ситуации выступают:

- геоинформационные базы данных территории;
- определенные на основе ландшафтных карт операционные территориальные единицы, однородных в плане выбранных оценочных критериев;
- природные и антропогенные факторы, влияющие на формирование экологической ситуации;
- экологические показатели, которые будут использоваться в каждом конкретном случае (максимальное соответствие выбранных показателей особенностям объекта наблюдения и типу выполняемой оценки);
- значения показателей характеризующих отклонение состояния ландшафтных систем от нормального.

Оценочные показатели разбиты на 3 группы. Первая группа характеризует объект сам по себе. Вторая группа характеризует состояние объекта (окружающей среды) по отношению к субъекту (человеку). Третья группа характеризует состояние субъекта. При оценке ситуаций используются имеющиеся ограниченные данные о состоянии субъектов и среды без оценки достаточности этих данных. В организации мониторинга необходимо учитывать пространственно-временные уровни организации ландшафтов: глобальный, региональный, локальный. Обязателен учет ландшафтных зон и закономерностей внутризональной организации ландшафта.

3. Определить свойства ландшафта, учет которых важен для организации системы наблюдений.

В настоящее время сформировались 3 основные концепции эколого-ресурсной безопасности. Одна из них – обеспечение устойчивости воспроизводящих функций ландшафтных систем – поиск научно-обоснованных форм эксплуатации ландшафтных систем, при которых они должны сохранить свои ресурсо- и средовоспроизводящие функции [2]. Под природным ландшафтом понимается

совокупность на определенной территории горных пород, рельефа, климата, воды, почв, растительного и животного мира. Ландшафты различаются по характеру взаимодействия природных компонентов и деятельности человека, они по-разному реагируют на хозяйственные воздействия, на загрязнение. Различные типы ландшафтов имеют разную степень устойчивости к внешним нагрузкам [1].

Для четкого понимания современного состояния ландшафта, правильности организации системы мониторинговых наблюдений необходимо знание такого их свойства, как устойчивость. Под устойчивостью понимают способность ландшафтов противостоять внешним воздействиям, при этом сохраняя свою структуру и характерные черты функционирования. В потенциале устойчивости особенно велика роль биотического потенциала регулирования – свойства ландшафта сохранять (восстанавливать) генофонд, биотическое и ландшафтное разнообразие. Одним из видов устойчивости ландшафта является его способность к восстановлению – возвращаться к первоначальному состоянию после выхода из него под воздействием внешних факторов.

Устойчивость геосистем проявляется также в виде способности к самоочищению от загрязнения. Это может быть рассеяние и вынос за пределы ландшафта загрязняющих веществ, когда загрязнения не исчезают, а переносятся на новое место, в первую очередь благодаря осадкам, большим уклонам поверхности и т. п. Выделяют 5 типов местоположений. Верховные (плакорные), относительно автономные, склоновые, характеризуются транзитным потоком веществ, низинные, пойменные и аквальные. Последние 3 вида характеризуются поступлением и накоплением загрязнений с первых двух видов. Учет этих свойств особенно важен при организации системы экологического мониторинга.

Второй способ самоочищения заключается в разложении загрязнителей, т.е. превращении их под воздействием физико-химических процессов в нейтральные вещества.

Взаимодействие ландшафтных компонентов, в первую очередь воздействие человека и антропогенных подсистем с природными подсистемами может сопровождаться эффектами цепных реакций. Под ними понимают процессы разветвления и усиления первоначального воздействия. Данный факт необходимо учитывать при разработке перспективных планов развития территории. Взаимосвязь компонентов в ландшафте (горных пород, рельефа, климатических особенностей, почв, растительного и животного мира) делает необходимым очень осторожное обращение с ним.

Таким образом, возможно сделать следующие выводы:

- устойчивое развитие общества возможно только при условии равенства трех составляющих – экологической, экономической и социальной, что предусматривает первоочередной учет экологических последствий при принятии экономических решений;

- информацию о состоянии окружающей природной среды мы получаем благодаря системе мониторинговых наблюдений;

- существующая ведомственная система мониторинговых наблюдений не позволяет в необходимом объеме получать интегрированную, согласованную в

пространственно-временном отношении информацию о состоянии окружающей среды, необходимую для принятия управленческих решений и прогнозирования;

- повышение эффективности существующих ведомственных сетей мониторинга возможно за счет активизации межведомственных взаимодействий и унификации регламентов наблюдений, а также (в первую очередь) максимальном учете ландшафтных особенностей территории административно-территориальных единиц.

Следовательно, дальнейшие исследования в области организации системы мониторинговых наблюдений должны быть направлены на обоснование единой сети наблюдений, которая основывается на ландшафтной структуре и максимально учитывает особенности ландшафта, а также определения единого регламента наблюдений, что позволит уже в ближайшем будущем получать наиболее полную и достоверную информацию о состоянии окружающей природной среды.

### Список литературы

1. Глушенко И. В., Карпенко С. А., Лычак А. И., Саутин А. В. Система экологического мониторинга Автономной Республики Крым: современное состояние и перспективы развития // - Симферополь, типография ЧП Володченко, 2007.-188с.
2. Концепция национальной экологической политики Украины на период до 2020 года. – К. Распоряжение Кабинета Министров Украины от 17.10.2007 г. №880-р. – 15 с.
3. Карпенко С. А. экологический мониторинг // Экология Крыма. Справочное пособие / п.р. Н. В. Багрова и В. А. Бокова – Симферополь, Крымучпедгиз, 2003 . – 360 с.
4. Оценка и регулирование качества окружающей среды. Учебное пособие для инженера – эколога. Под ред. А.Ф. Порядина, А. Д. Хованского. – М.: НУМЦ Минприроды России, Издательский Дом «Прибой», 1996. – 350 с.
5. Положение о постоянно действующей Межведомственной комиссии по вопросам мониторинга окружающей природной среды Автономной Республики Крым. Симферополь. Постановление Совета министров Автономной Республики Крым от 26.10.2004 г. №519. – 7 с.
6. Подгородецкий П.Д. К ресурсно-экологическим геосистемным основам устойчивого развития/Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского, серия «География». - Том 20 (59),№2.-2007.-С.200-206

#### **Байков А.М. Сталий розвиток і моніторинг навколишнього природного середовища.**

Сталий розвиток території неможливий без наявності достовірної інформації про її сучасний стан, прогнозу її розвитку. Інформацію про стан навколишнього природного середовища дозволяє отримувати система екологічного моніторингу. У статті відображається необхідність врахування особливостей будови території (ландшафтної структури) при організації системи екологічного моніторингу і шляхи подальшого розвитку системи моніторингових спостережень.

**Ключові слова:** ландшафт, стійкість до зовнішніх навантажень, система моніторингу навколишнього природного середовища.

#### **Baykov A.M. Steady development and monitoring of the surrounding environment.**

Steady development of territory is impossible without the presence of reliable state information modern its, prognosis of its development. The system of the ecological monitoring allows to get state information natural system. An attempt to reflect the necessity of account of features of structure of territory (landscape structure) during organization of the system of the ecological monitoring and way of further development of monitoring supervisions is undertaken in the article.

**Keywords:** landscape, stability to the external loadings, system of monitoring of natural environment.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

## ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ В ГЕОГРАФІЧНОМУ Й ГЕОІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ

*Білоус Л.Ф*

Розглядаються проблеми просторового моделювання. Пропонується методика просторового моделювання рельєфу засобами ГІС. Цифрова модель рельєфу розглядається як джерело синтезу інформації про особливості ландшафтно-організаційної території.

Ключові слова: цифрове моделювання, цифрова модель рельєфу (ЦМР), GRID-модель, TIN-модель, класифікація ЦМР, позиційно-динамічна ландшафтно-територіальна структура.

Цифрове моделювання - це процедура створення тривимірних фотореалістичних візуалізацій (3D-моделей) територій та об'єктів методами комп'ютерної графіки. Під цифровою просторовою моделлю об'єкта слід розуміти певну форму представлення даних та засіб їх структурного опису, що дозволяє «обчислювати» (відновлювати) об'єкт шляхом інтерполяції, апроксимації або екстраполяції [1]. 3D-моделі полегшують планування, контроль і прийняття рішень у багатьох галузях людської діяльності. Тривимірні фотореалістичні візуалізації територій, як складова геоінформаційних систем (ГІС) та результат просторового аналізу даних, відкриває широкі можливості аналізу розподілу забруднень, актуального й прогнозного моделювання територіальної диференціації деструктивних процесів, виявлення родовищ корисних копалин, обґрунтування проектів збалансованого розвитку регіонів.

Цифрова модель рельєфу (ЦМР) (digital terrain model, DTM; digital elevation model, DEM; Digital Terrain Elevation Data, DTED) - це растрове представлення топографічної поверхні, в якій кожен піксел (елементарна складова) растру може мати лише одне значення висоти. ЦМР є, як правило, обов'язковою складовою будь-якої ГІС. Забезпечує можливість вирішення широкого спектру завдань, пов'язаних з: енергією рельєфу, зокрема, ерозійною, зсувною, дефляційною й т.д.; обчисленням обсягів складних тіл (відвалів, ярів, води на ділянці ріки й т.д.); топологією місцевості, а, відповідно, й територіальними структурами геосистем; системою екомережі.

Проблеми просторового моделювання рельєфу та аналізу ЦМР вирішуються в інтеграційному науковому полі геоінформатики, геостатистики та географії. В залежності від типу вихідних даних та методики їх обробки можна виділити два кардинально відмінних способи одержання ЦМР. Перший спосіб базується на використанні даних та методів дистанційного зондування, фотограмметрії та радарграмметрії. У цій області існують певні методики та доробки, точність результатів яких досить переконлива. Проте, трудомісткість методів реалізації таких методик, їх специфічність та недоступність відповідного програмного забезпечення перешкоджають широкому їх поширенню. Другий спосіб - побудова моделей рельєфу шляхом аналізу даних, отриманих в процесі дегіталізації аналогових

джерел інформації (топографічних карт). Цей підхід не новий, має свої сильні і слабкі сторони. Головним його недоліком, власне, є трудомісткість процесу створення бази вихідних даних. А складність полягає в обґрунтуванні методики побудови ЦМР для певної території (гірської, рівнинної).

Методи моделювання ЦМР за даними, отриманими в процесі оцифровки аналогових джерел можуть бути різними. Насамперед, варто згадати моделі, представлені у вигляді триангуляційних нерегулярних мереж (TIN - Triangulated Irregular Network), побудованих на основі триангуляції Делоне. Як приклад можна привести роботу Р. Латтуада й Дж. Рейпера [7]. Такі моделі використовуються в проектах дослідницькою групою GeoFrance3D [9]. Крім цього, TIN-моделювання може застосовуватись при генерації додаткових даних при їхній недостатній кількості для коректної інтерполяції. Приклад подібної техніки представлений у роботі Д. Хейцингера й Х. Кагера [5] про одержання коректних ЦМР із використанням бази вихідних ізолінійних даних. Перевагою триангуляційної моделі є те, що в ній відсутні будь-які перетворення вихідних даних. З одного боку, це суперечить можливості використовувати такі моделі (через їх нерегулярний характер) для послідуного детального аналізу, але, з іншого боку, дослідник завжди знає, що в цій моделі немає ніяких привнесених помилок, якими грішать моделі, отримані при використанні інших методів інтерполяції. Моделі, отримані при інтерполяції такими методами, як, наприклад, сплайн або кригінг - це регулярні матриці даних, до яких, власне, може застосовуватись весь арсенал способів аналізу поверхонь. Цікавими й фундаментальними в цій області є роботи М. Хатчинсона [6], П. Суаля [8]. У цих роботах розглядаються не тільки питання аналізу моделей рельєфу, але також обговорюються варіанти одержання так званих «гідрологічно коректних» моделей рельєфу.

У російськомовній та українськомовній науковій літературі питання, пов'язані зі способами моделювання й оцінкою точності отриманих ЦМР, а також просторового їх аналізу - слабо освітлені. Тому, вбачається за необхідне представити методику моделювання й аналізу ЦМР за допомогою методів ГІС, яка б максимально задовольняла вимоги точності відтворення геоморфологічних ситуацій. Нами для апробації й представлення методики моделювання ЦМР обрано басейн річки Інгулець.

Загалом, вихідні дані про рельєф, що створюються за топографічною основою можуть бути представлені в ГІС у вигляді:

- регулярно розташованих точок по прямокутних, трикутних, шестикутних (гексагональних) сітках;
- точок, отриманих в результаті дегіталізації горизонталей;
- точок, отриманих в процесі дегіталізації структурних ліній базисного й вершинного типів.

За умови використання регулярно оцифрованих даних для побудови ЦМР, остання буде характеризуватись стохастичністю, що проявлятиметься у втраті інформації через високу ймовірність ігнорування найбільш характерних точок каркасу рельєфу. До того ж при побудові даної моделі проблему складає підбір у відповідності з типом рельєфу густоти регулярної сітки. Принагідно зазначити, що

для рівнинного рельєфу при масштабі карти 1:50000 для побудови відносно коректної ЦМР необхідно записати в пам'ять комп'ютера 400 точок на 1км<sup>2</sup> [2]. Використання такого об'єму даних призведе до формування надзвичайно великої за розміром моделі, подальше використання якої для просторового структурного аналізу буде досить проблематичним. При незначному ж розрідженні сітки точок видозмінюються всі морфометричні показники рельєфу, а його морфологічний образ стає невпізнаним. За умови використання вихідних даних, що отримані в результаті дегіталізації горизонталей, ймовірність отримання достовірної моделі рельєфу зростає, однак їх недостатність доводиться відсутністю інформації в ЦМР в зонах вододільних плато, пологих схилів, терас та заплав. Максимально достовірною ЦМР буде в результаті комбінованого використання для її побудови даних отриманих в процесі дегіталізації структурних ліній базисного й вершинного типів та горизонталей. Саме такий спосіб підготовки вихідних даних був обраний нами для побудови ЦМР басейну річки Інгулець.

Вибір програмного середовища, визначення специфіки організації вихідних даних та обґрунтування методики їх інтерполяції здійснювались в ході ітеративного комп'ютерного експериментування та інтелектуального експертування методом верифікаційного профілювання, що допомагав виявити недостатність вихідних даних та недосконалість методик їх інтерполяції. В результаті був зроблений вибір на користь програми ArcInfo й методу топогід-інтерполяції.

Загалом, тривимірних ГІС на ринку програмного забезпечення не так і багато. Найпершою й відразу вдалою спробою створення такої системи є розробка фірми ERDAS за назвою Virtual GIS. Причому сама фірма, не будучи ГІС-розробником, мала намір розширити можливості своєї системи обробки растрових геокодованих зображень (наприклад, аерофото- або космічних знімків). Потім практично одночасно «законодавці мод» в області двовірних ГІС, американські компанії ESRI й Mapinfo, випустили програмні модулі відповідно за назвою 3D Analyst і Vertical Mapper для своїх базових продуктів ArcView і Mapinfo. Вітчизняні розробники ГІС «Нева», «Панорама», «Око», «Візіком-Київ», «Рельєф-процесор» також запропонували модулі тривимірного моделювання. Однак, найбільш потужною й повнофункціональною тривимірною системою є ГІС Arcinfo, що, в принципі, не розділяє світ на тривимірний і двовірний та однаково добре працює зі всіма об'єктами.

Існує багато підходів до моделювання цифрових даних, введених в ГІС. Всі їх умовно можна розділити на дві групи за способом регулярного чи нерегулярного представлення інформації в ЦМР. Регулярну матрицю значень параметру (в даному випадку висоти) досліджуваного об'єкта чи явища, отриману при інтерполяції вхідних даних на деяку сітку квадратів, в вузлах якої задані значення показника досліджуваного елемента, називають ґрид-моделлю (GRID) [3, 4]. Побудувати GRID-модель можна за допомогою таких методів аналізу просторових даних, як сплайн (Spline Interpolation), тренд (Trend Surface Interpolation), криґінг (Kriging Interpolation); зворотня зважена відстань (Inverse Distance Weighted), топогід (Topogrid Interpolation). Інтерполяція вихідних даних на нерегулярну сітку носить назву TIN (Triangulated Irregular Network)-моделі, що представлена системою

нерівносторонніх трикутників, які не перетинаються, а їх вершинами є вихідні опорні точки (дані). ЦМР представлена багатогранною поверхнею, кожна грань якої є елементарним осередком аналізу. Реалізацію побудови TIN-моделі, забезпечує алгоритм триангуляції Делоне [4]. Результат триангуляції - лінійна нерегулярна мережа, система трикутників, що не перетинаються, вершинами яких є реальні дані. Рельєф у цьому випадку представляється багатогранною поверхнею, кожна грань якої описується або лінійною функцією (полідральна модель), або поліноміальною поверхнею, коефіцієнти якої визначаються за значеннями у вершинах граней трикутників.

Апробація GRID-модельювання, результатом якого є регулярне дискретне представлення інтерпольованих даних та TIN-модельювання, результатом якого є неперервне нерегулярне представлення інтерпольованих даних в середовищі ArcView довела некоректність отриманих результатів, що чітко проявлялась, зокрема, у місцях базису ерозії істотно вираженою погорбованістю. Програмним середовищем, що забезпечує врахування при інтерполяції базисних лінійних

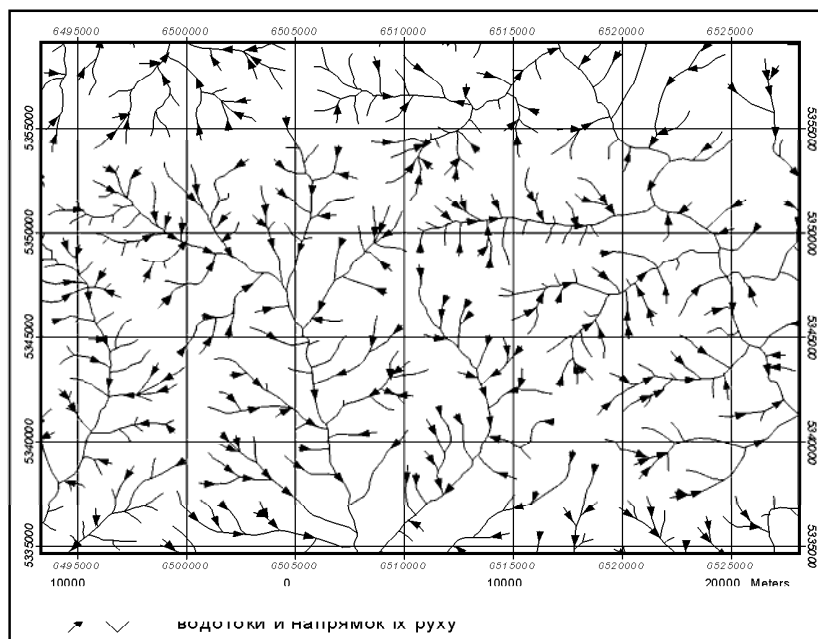


Рис.1. Орграф базисних структурних елементів рельєфу

структурних елементів рельєфу, а отже й побудову гідрологічно коректної ЦМР в ArcInfo. Саме в ArcInfo існує можливість застосування методу топогрід-інтерполяції, який спеціально створений для побудови, власне, гідрологічно коректної ЦМР. Для того, щоб застосувати вказаний метод необхідно відповідним чином організувати систему вихідних даних. Складовими цієї системи є: дуги, точки, полігони, та відповідні атрибути. Дуги - це результат дегіталізації



горизонталей і елементів яружно-балкової та долинно-річкової систем, точки представлені висотними відмітками, що отримані, в даному випадку, з карт масштабів, 1:50000, 1:25000, полігони - це озера, водосховища, ставки. Занесення до бази вихідних даних вищевказаних складових характеризувалось деякою специфікою та етапністю. Зокрема, застосування функції топогрід-інтерполяції вимагає організації дуг, що представляють базисні лінійні елементи у вигляді орграфу (рис.1), направленість кожного ребра якого відповідає напрямкові руху відповідного водного потоку. Створення такої графової моделі водотоків - досить трудомісткий процес, що є програмно контрольованим. В даному випадку при побудові графової моделі водотоків басейну річки Інгулець контроль точності цифрування здійснювався в середовищі програми Marinfo.

Дегіталізація горизонталей здійснювалась за цифровими топографічними картами масштабу 1:200000 в інтерактивному режимі дисплейного цифрування з застосуванням програмного середовища Marinfo, з активізацією такої його функції як SPLIT (вузли), що допомогла уникнути небажаних розривів дуг. В результаті було створено ще одну складову бази вихідних даних, фрагмент якої представлено на рис.2.

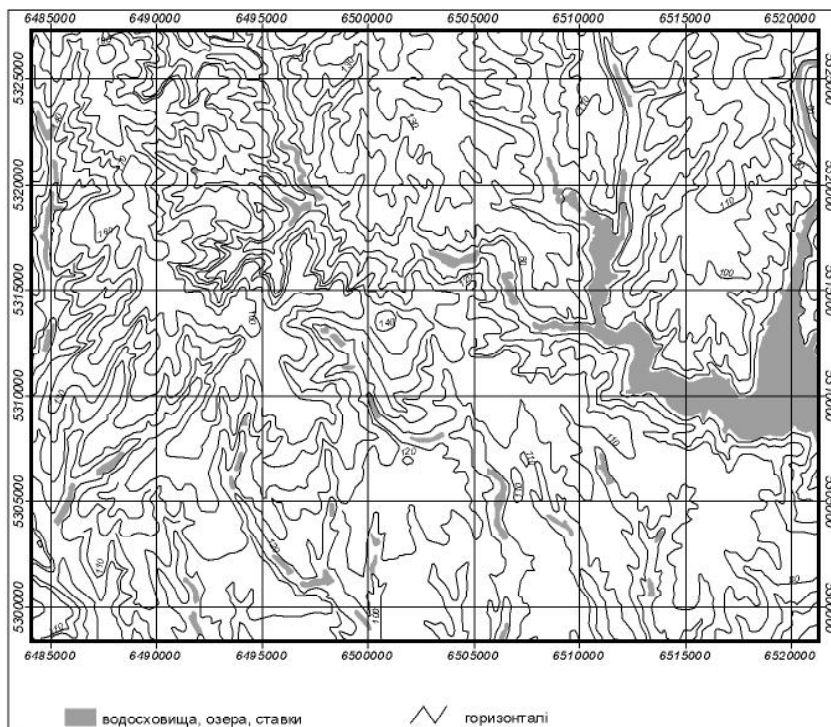


Рис.2. Карта елементів бази вихідних даних моделювання ЦМР

На цьому ж рисунку відображено й полігональні об'єкти (озера, водосховища, ставки), що є складовими бази вихідних даних просторового моделювання, для яких актуальною є активізація локальних методів топогрід-інтерполяції.

Оцифровка базисних й вершинних структурних елементів рельєфу (рис.3), в даному випадку, здійснювалась із залученням цифрових моделей топографічних карт масштабів 1:50000, 1:25000 та цифрових моделей тальвегів і вододілів.

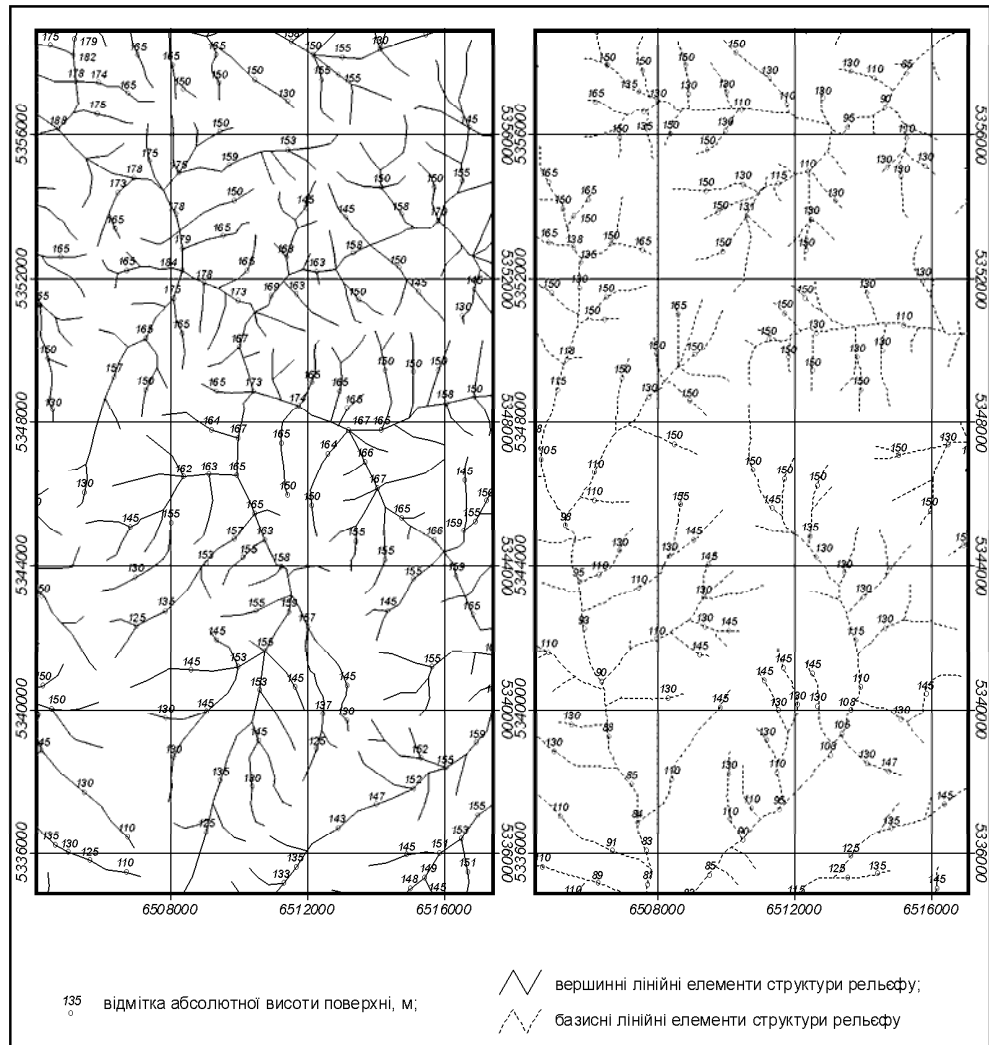


Рис.3. Базисні й вершинні точки, як елементи бази вихідних даних

## ЦИФРОВА МОДЕЛЬ РЕЛЬЄФУ В ГЕОГРАФІЧНОМУ Й ГЕОІНФОРМАЦІЙНОМУ ...

Підготовка належним чином організованої бази вихідних даних що відбувалась в програмному середовищі MapInfo з використанням топографічних геокодованих растрових карт різних масштабів (1:25000; 1:50000; 1:100000; 1:200000) й складовими елементами якої є: оцифровані горизонталі (рис.2), точки вершинних й базисних структурних елементів рельєфу (рис.3), орграф базисних лінійних елементів (рис.1), цифрова модель ставків, озер, водосховищ, - дозволила перейти безпосередньо до процедури просторового моделювання рельєфу.

Остання передбачає виконання задач: 1) комп'ютерного експериментування та інтелектуальної експертизи, спрямованих на корегування бази вихідних даних, зокрема в зв'язку з наявністю так званих «пікових» значень, які, досить часто, є помилковими та в зв'язку з недостатньою щільністю вихідних даних; 2) створення ЦМР; 3) верифікації достовірності результату.

Виявлення помилкових значень бази вихідних даних в програмному середовищі ArcInfo забезпечує така функція як TOLERANCES, що базується на статистичному аналізі стандартного відхилення, розрахунок якого контролюється введеними максимальними та мінімальними показниками абсолютної висоти поверхні.

Важливе значення при моделюванні ЦМР має виявлення та вирішення проблеми недостатності вихідних даних, проявом якої, як правило, характеризуються виположені ділянки місцевості (тераси, долини річок, низовини, привододільні плато), та ті, які мають невеликий кут нахилу схилів. Її ігнорування призводить до появи в ЦМР GRID-клітинок, що не мають значень висоти, а отже і не беруть участі в наступному просторовому аналізі ЦМР та спричиняють розрив континуальності похідних цифрових інформаційних моделей.

Для того, щоб коректно виділити з бази вихідних даних області з недостатньою їх щільністю, на основі не лише візуальних ознак, необхідно застосовуючи методику топогрід-інтерполяції, побудувати попередню ЦМР та створити за нею просторову модель ухилів, з якої вибрати клас таких, що характеризуються ухилом меншим за  $0^\circ$  і створити його векторну модель. Останню накласти на цифрові моделі карт, що представляють базу вихідних даних та на растрові основи геокодованих топографічних карт для введення додаткових даних, котрі забезпечать вирішення проблеми створення коректної й безперервної в інформаційному відношенні ЦМР. Нами, при вирішенні проблеми щільності вихідних даних, було зроблено 3 ітерації доповнення їх бази. Запропонована на рис.4 карта відображає території, що представляли інтерес при першій ітерації вдосконаленні бази вихідних даних просторового моделювання.

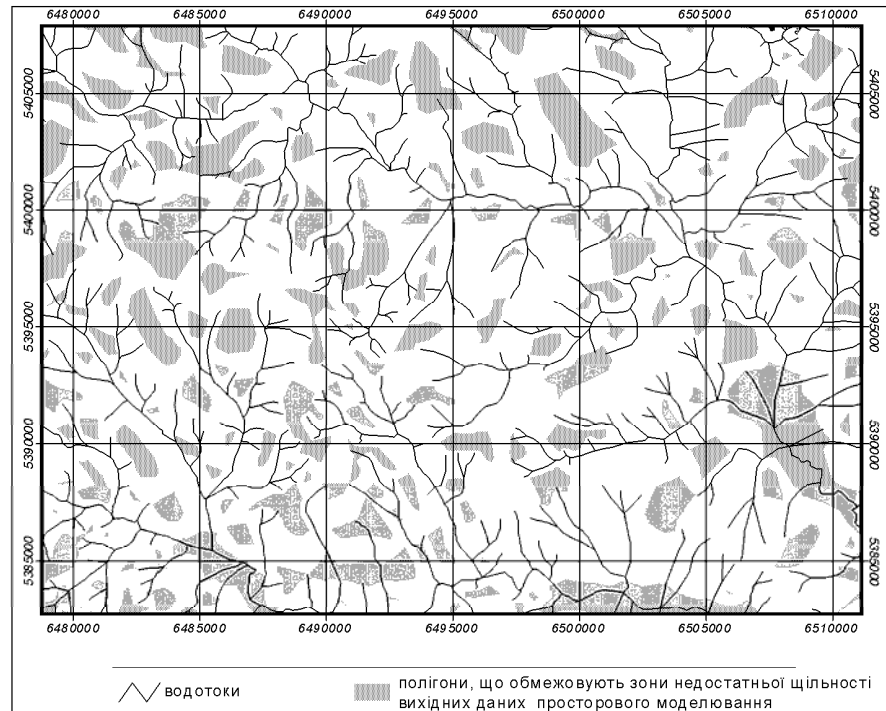


Рис.4. Карта аресалів з недостатньою щільністю вихідних даних

Досягти максимальної точності передачі рельєфу при застосуванні функції топогрід-інтерполяції, можливо було лише за умови бачення всіх об'єктів, що потребують корекції так званою «локальною» інтерполяцією. Нами ж в якості таких об'єктів визначені лише елементи гідрографії. А тому, вбачалось за необхідність уточнення ЦМР триангуляційним методом, який використовуючи дані, закладені в створеній ЦМР та реальні дані, отримані в результаті дегіталізації елементів топографічних карт, дозволив провести відповідну корекцію ЦМР. Адже саме метод триангуляції дозволяє перетворити дискретний масив значень висот GRIDa в неперервний та відобразити рельєф в межах точності вихідної інформації (первинних даних), яка, як зазначалось раніше, зберігається в вершинах трикутних площин, що піддаються інтерполяції. Перевірка уточненої просторової моделі на коректність методом профілювання та інтелектуального експертування показала добрий результат.

Ретельна підготовка бази вихідних даних й оригінальна методика моделювання, а саме: створення первинної GRID-моделі рельєфу з застосуванням методу топогрід-інтерполяції, її поточнення із застосуванням TIN-інтерполяції й послідує перетворення її на GRID-модель для можливостей просторового аналізу, - дозволили отримати достовірну й багатогранну з науково-прикладної точки зору ЦМР (рис.5).

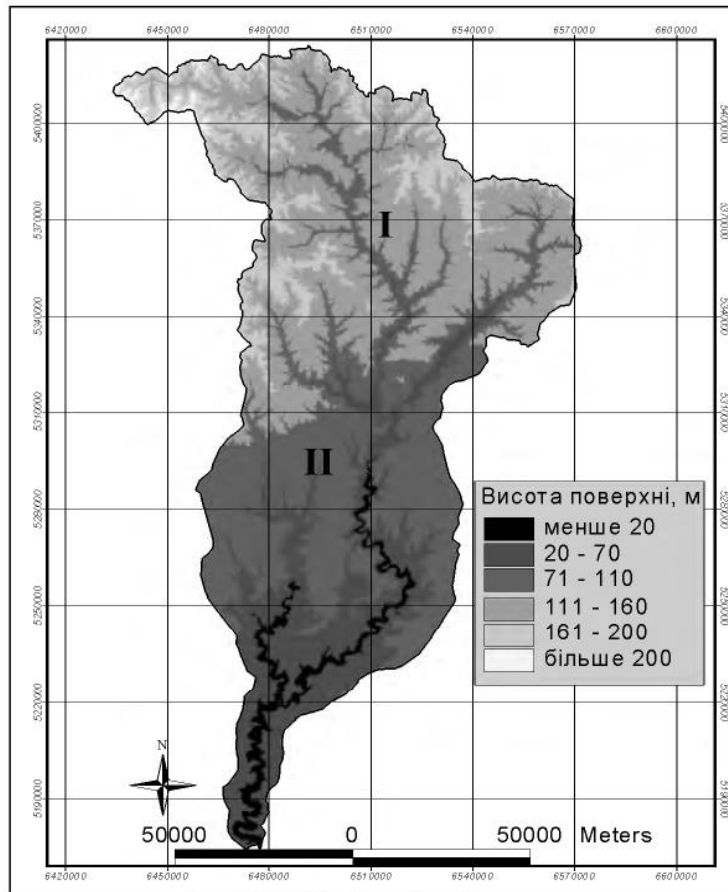


Рис.5. ЦМР басейну річки Інгулець

Вивчення й пізнання загальних особливостей ЦМР, а отже й рис геоморфологічної та ландшафтної будови басейну річки Інгулець здійснювалось нами в зв'язку з класифікацією даних що містяться в просторовій моделі за методом середнього квадратичного відхилення. Величина середнього арифметичного значення висоти, що рівна 110 метрам розділила всі дані ЦМР на 2 масиви. В результаті чого досить чітко на відкласифікованій ЦМР прослідковується межа між височинним та зниженим рельєфом Східно-Європейської полігенної рівнини в межах басейну річки Інгулець, а точніше між Придніпровсько-Приазовською областю цокольних пластово-денудаційних височин та пластово-аккумулятивних підвищених рівнин (I на рис.5), а саме підобластю Центрально-Придніпровської денудаційної рівнини та Причорноморською областю пластово-

аккумулятивних та пластово-денудаційних низовинних рівнин, а саме підобластю Північно-Причорноморської денудаційної рівнини (II на рис.5).

Послідуюча класифікація за методом середньоквадратичного відхилення, виділених частин (I та II) також забезпечила можливість бачення певних закономірностей.

Зокрема, та частина басейну річки Інгулець, що знаходиться в Придніпровсько-Приазовській області цокольних пластово-денудаційних височин та пластово-аккумулятивних підвищених рівнин, для якої характерним є інтенсивний прояв ерозійних процесів, визначена нами як Верхньоінгулецький басейновий регіон, в результаті класифікації також поділилась на 2 масиви значень. Один з них відповідає Придніпровській денудаційно-аккумулятивній підвищеній рівнині (діапазон висот 240-100 метрів), інший - перехідній рівнині (діапазон висот 180-60 метрів), а з точки зору фізико-географічного районування України [97], відповідно Південній області Придніпровської височини та області Південних відрогів Придніпровської височини. Класифікація останніх також дозволила виділити декілька груп значень ЦМР. Картографічне відображення результатів класифікації області південних відрогів Придніпровської височини в межах басейну (рис. 6) підтвердило припущення про те, що виділені групи об'єктів співвідносяться з певними геоморфологічними рівнями, які можуть бути інтерпретовані як

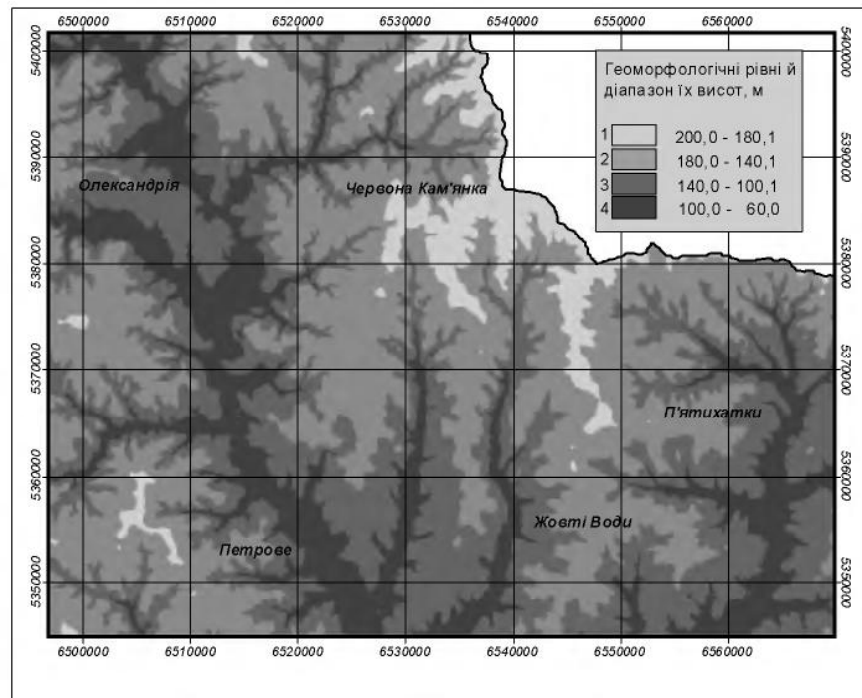


Рис.6. Ландшафтні яруси Верхньоінгулецького басейнового регіону

ландшафтні яруси позиціно-динамічної ландшафтно-територіальної структури, що різняться за співвідношенням факторів ландшафтно-динаміки, зумовлених ярусною будовою рельєфу (геоморфологічними рівнями), стадійністю рельєфоутворення і осадконакопичення. Зокрема в результаті класифікації ЦМР області південних відрогів Придніпровської височини виділились наступні ландшафтні яруси: елювіальний вододільно-височинний денудаційно небезпечний; елювіальний підвищено-рівнинний ерозійно небезпечний; схиловий транселювіально-аккумулятивний; алювіально-делювіальний яружно-балково-долинно-річковий, що відповідно під індексами 1, 2, 3 і 4. представлені на рис.6.

Загалом, побудована за викладеною методикою ЦМР здатна забезпечити відповідною інформацією конструктивний аналіз території будь-якої проблемної орієнтації, а тому її цілком обґрунтовано слід віднести як до суто наукового, так і до науково-виробничого інформаційного ресурсу. Висока достовірність ЦМР є основною передумовою обґрунтування результативних методик комп'ютерного аналізу її структури, синтезу інформації про ландшафтні закономірності організації територій та господарські особливості їх використання.

#### **Список літератури:**

1. Мусин О.Р. Цифровые модели для ГИС // Информационный бюллетень. ГИС-Ассоциация. - 1998.- №4 . - С. 30-36.
2. Черванев И.Г. Структура рельефа и ее влияние на структуру ландшафта // Физ.география и геоморфология. 1983. - Вып.30. - С.104-107.
3. ARC/INFO Starter KIT, руководство пользователя, версия 3.4D Plus. Environmental Systems Reseach Institute Inc. 1992.
4. ArcView Spatial Analyst – Environmental Systems Research Institute, Inc., New York, USA, 1996.
5. Heitzinger D., Kager H. Hochwertige Gelandemodelle aus Hohenlinien durch wissensbasierte Klassifikation von Problemgebieten // Photogrammetrie-Fernerkundung-Geoinformation. 1999. N 1, P. 29-40.
6. Hutchinson M.F. A locally adaptive approach to the interpolation of digital elevation models// [http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA\\_FE\\_CD-ROM/sf\\_papers/hutchinson\\_michael\\_dem/local.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA_FE_CD-ROM/sf_papers/hutchinson_michael_dem/local.html)
7. Lattuada R., Raper J. Applications of 3D Delaunay triangulation algorithms in geoscientific modeling // [http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA\\_FE\\_CD-ROM/sf\\_papers/lattuada\\_roberto/paper.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA_FE_CD-ROM/sf_papers/lattuada_roberto/paper.html).
8. Soille P. Morphological image analysis. Springer-Verlag, 1999.
9. <http://www2.brgm.fr/geofrance3d/>

**Билоус Л.Ф.** Цифровая модель рельефа в географическом и геоинформационном пространстве  
Рассматриваются проблемы пространственного моделирования. Предлагается методика пространственного моделирования рельефа средствами ГИС. Цифровая модель рельефа рассматривается как источник синтеза информации об особенностях ландшафтной организации территорий.

**Ключевые слова:** цифровое моделирование, цифровая модель рельефа (ЦМР), GRID-модель, TIN-модель, классификация ЦМР, позиционно-динамическая ландшафтная территориальная структура.

#### **Bilous L.F. Digital terrain elevation data in geographical and geoinformation space**

The problems of spatial modeling are considered. The technique of spatial modeling of a relief by means GIS is offered. The Digital Terrain Elevation Data is examined as a source of synthesis of the information about features of landscape organization of territories.

**Key words:** digital modeling, Digital Terrain Elevation Data, GRID-model, TIN-model, classification, landscape-territorial structure



УДК 911.52:551.46.07(262.5)

## ПРОБЛЕМА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОДВОДНОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЧЁРНОГО МОРЯ)

*Бондарев И.П.*

Рассмотрены наиболее уязвимые элементы подводного ландшафта северной части Чёрного моря и факторы влияния на них. Материалы базируются на комплексных исследованиях с применением подводных обитаемых аппаратов.

Ключевые слова: подводный ландшафт, Чёрное море, нестабильность, подводные обитаемые аппараты.

При ландшафтном картировании довольно часто приходится иметь дело с ситуацией, когда чёткую границу между выделяемыми иерархическими подразделениями сложно или даже невозможно точно установить. Это обстоятельство усложняется феноменом подвижности фациальных границ во времени. Причём темпы изменений не всегда измеряются историческими промежутками, когда постепенное накопление изменений компонентов ландшафта приводит к качественной перестройке внутренней структуры и границ ландшафтных единиц. Наблюдения *in situ* показали, что такие изменения могут происходить достаточно быстро и носить катастрофический характер. При этом причиной нарушения квазистабильного состояния может служить как деятельность человека, так и природные явления, суть которых не всегда до конца изучена.

Ландшафт – многокомпонентная развивающаяся система. Изменения, даже незначительные, одного из компонентов этой системы могут приводить к последствиям, которые не всегда поддаются точному прогнозированию(1). Самым надёжным способом контроля ситуации является постоянный мониторинг ландшафтной сферы. Эта задача на современном этапе развития науки весьма сложна и трудоёмка, а в случае с подводными ландшафтами, практически невыполнима. Максимально приближенная по возможностям ситуация существовала на Черноморском бассейне в конце 20 столетия, когда в г. Севастополь существовала База «Гидронавт» МРХ СССР, обладающая целым флотом подводных обитаемых аппаратов (ПОА). В задачи комплексных исследований, проводимых с применением ПОА на протяжении более 20 лет (1977-1990), входило изучение и мониторинг подводных ландшафтов на протяжении всего советского сектора Чёрного моря от о.Змеиный до п.Батуми. С 1980 по 1990гг в этих работах автор данной статьи принимал непосредственное участие. К сожалению, подводная техника, которая и сегодня могла бы быть авангардом и гордостью отечественной и даже Мировой науки, утрачена с прекращением существования СССР. Трудно переоценить ценность материалов, полученных в результате работ, повторение которых не представляется возможным в ближайшем обозримом будущем.



## ПРОБЛЕМА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОДВОДНОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ ...

Конструктивные особенности ПОА и судов обеспечения, а также технология проведения работ, позволяли наиболее эффективно использовать их на глубинах от нижней границы волнового воздействия до 2000м. Исследователи провели тысячи часов под водой (6). В результате был получен обширный материал по проведению площадных съёмок и фиксации отдельных явлений, к которым автор хотел бы привлечь внимание.

Необходимость понимания причин или, хотя бы, характера изменений элементов донного ландшафта диктуется ещё и тем, что при картировании традиционными методами с борта исследовательского судна приходится устанавливать границы структурных единиц на основании пробоотбора с дискретных станций. Условность проведения подобных границ очевидна, а имеющаяся информация о реальной обстановке *in situ* значительно повышает их достоверность.

Очевидно, что причины нестабильности ландшафта можно подразделить на две категории: естественные и антропогенные. При этом, зачастую сложно установить «приоритет» среди факторов воздействия.

Самой подвижной и уязвимой компонентой ландшафта является биота. Но именно она часто и является ключевой характеристикой, определяющей установление фациальных границ. Опыт проведения подводных работ на шельфе свидетельствует о функционировании природного биофильтра в контактной зоне «вода – дно». Придонные водные массы подвергаются нескольким степеням очистки от первичного и вторичного органического вещества и терригенной взвеси:

- грубая очистка – механическое осаждение и переработка крупных частиц (водоросли и зообентос),
- средняя – фильтрация и репродукция органической взвеси крупными моллюсками *Bivalvia* и прочим макрозообентосом,
- тонкая – отфильтровывание тонкой органической взвеси и её репродукция (фаеололина и др. мелкие двустворчатые моллюски, прочий макро- и мейобентос),
- поглощение и распределение веществ, растворённых в воде (фито и зообентос).

Природные биофильтры имеют место в пределах шельфовых зон всех морей. Перегруз и нарушение функционирования хотя бы одного из звеньев цепи непременно приводит к перегрузке последующего звена и, как следствие, к нарушению его функции. Результатом сбоя работы системы являются наблюдаемые сокращения промысловых бентосных видов. Одним из наиболее показательных примеров, ставшим классическим, является катастрофическое уменьшение ареала биоценоза красной водоросли филлофоры на поле Зернова в северо-западной части Чёрного моря. Филлофора ребристая (*Phyllophora nervosa*) является доминантом и, одновременно, средообразующим видом, создающим экологическую нишу для более чем 100 видов беспозвоночных и 40 видов рыб. Урочище пологонаклонной аккумулятивной равнины, выполненной песчано- илистыми грунтами, с фитоценозом неприкрепленной формы красной водоросли филлофоры сформировалось в зоне устойчивого кругового циклонического течения северо-западного шельфа Чёрного моря на глубинах 25- 60м. Обоснованно считается, что значительное уменьшение площади с 11 тыс. км<sup>2</sup> в 1950- 70гг до 3 тыс км<sup>2</sup> к началу

1980х гг. и до 500 км<sup>2</sup> к началу 1990-х гг. (4) вызвано увеличением численности фитопланктона, следствием чего стало снижение прозрачности воды, контролирующей поступление света, необходимого для развития водоросли. Положение усугубила прогрессирующая эвтрофикация, антропогенная по своей основе. Существенное отрицательное воздействие оказал и дразный промысел, который помимо механического изъятия водоросли, также усиливал ухудшение оптических свойств воды за счёт ремобилизации осадочного материала. Впечатляющее сужение ареала филофоры по десятилетиям показано на серии карт Ю.П.Зайцевым (4). В то же время, наблюдения из подводной лаборатории (ПЛБ) «Бентос-300», проведенные во время ежегодных площадных съёмов в 1979- 1981гг, показали, что границы поля Зернова сильно изменялись без значительного изменения площади (Рис. 1).



Рис.1. Изменение границ биоценоза филофоры по годам:  
 --- 1979, .....1980, \_\_\_ 1981гг. I, II, III- районы повышенной плотности водорослей.

Способность неприкреплённой формы филофоры к миграции была установлена ещё в 1931 году, однако, масштабы миграции водоросли были оценены в процессе мониторинга с помощью ПОА. Очевидно, что ведущим фактором влияния миграции является изменение гидрологического режима.

Гидрологический режим является одним из ведущих факторов, определяющих состояние донных биоценозов шельфа. При определённых гидрологических условиях на обширных участках создаются условия гипоксии, приводящие к заморным явлениям. Заморы, имеющие цикличную повторяемость, приводят к сукцессионным изменениям одного из ландшафтообразующих биоценозов - мидии (*Mytilus galloprovincialis*) вплоть до его деградации и замещения руководящего вида другими двустворчатыми моллюсками (7). При восстановлении благоприятного кислородного режима происходит и восстановление биоценоза. Однако, для современного состояния биоценоза мидии характерны резкие колебания

## ПРОБЛЕМА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОДВОДНОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ ...

численности и биомассы доминирующего вида, неравномерное развитие на различных участках и в разные годы. Даже когда фациальные границы, выделяемые по доминирующему биоценозу, являются относительно стабильными, на границе сообществ сезонно могут преобладать то одни, то другие доминанты. Такое явление зафиксировано на границе сообществ моллюска *A.nitida* и полихеты *N.homborgii* в Каркинитском заливе, где весной преобладают полихеты, а летом – моллюск абра. По исследованиям в том же Каркинитском заливе выявлено, что изменения границ ландшафтообразующих сообществ могут носить необратимый характер. Отмечено частичное замещение сообщества сестонофагов (мидия) на сообщества детритофагов (абра) (5), что указывает на изменение режима в сторону эвтрофикации.

На внешней части шельфа основным фактором, нарушающим стабильность ландшафтных границ, является близость сероводородного слоя и колебания его верхнего уровня. При наблюдениях из ПОА хорошо заметны признаки сероводородного заражения по появлению на поверхности донного осадка пятен с окраской, изменённой на оранжевую и чёрную на глубинах 100-110 м и даже менее. Хотя по данным, полученным традиционными гидрохимическими средствами пробоотбора, верхняя граница сероводородной зоны располагается на глубине 130-150 м. В реальности сероводородная водная масса тонким слоем по пониженным участкам дна может проникать в районы, удалённые от границы зоны, определённой по данным официальной гидрологии. В районе о. Змеиный при погружении ПЛБ «Бентос -300» на глубине 54 метра у дна был отмечен слой с оптическими характеристиками, свойственными только для сероводородной зоны Чёрного моря. Дальность видимости у дна в погружении на нижней границе филофорного поля была оценена в 35 метров (6). Не исключено, что это был локальный заток сероводородной водной массы, о последствиях появления которого для биоценоза филофоры можно только догадываться.

Внешняя граница шельфа и весь материковый склон отличаются повышенной динамикой донных отложений за счёт гравитационных оползаний по склону и транзита осадка по каньонам и долинам, верхние части которых выходят на шельф. Как показали подводные исследования, далеко не все каньоны, даже крупные, изображены на морских навигационных и других специализированных картах. Следовательно, изменчивость ландшафта, связанная с оползневыми и турбидитными явлениями, гораздо масштабнее, чем принято считать. Особенно сильно испещрено каньонами вблизи побережья Грузии на участке между п. Сухуми и п. Батуми. Здесь по бортам каньонов повсеместно встречаются оползневые цирки и плоскости отрыва оползаний. При соприкосновении ПОА с грунтом, массы илистого грунта обрушиваются вниз, сопровождаясь клубами илистой взвеси. Неоднократно отмечался процесс оползания мидийных полей по склонам каньонов к их тальвегу (2). Верхние части каньонов могут доходить до нижней границы литорали и разрушительно воздействовать даже на зону пляжа. Профилактические работы по сбросу в море щебня, гравия и песка целыми ж.д. составами не приводят к желаемому результату – они не в состоянии компенсировать ёмкость транзита по каньонам.

Антропогенное воздействие на подводные морские ландшафты распределяется неравномерно, естественно возрастая от больших глубин к береговому резу. Однако, в последнее время возрастает объём хозяйственной деятельности на

материковом склоне и его подножии, связанный с прокладкой коммуникаций и, особенно, с активным поиском промышленных скоплений углеводородов. До настоящего времени добыча углеводородов локализована в северо-западной части Чёрного моря. Две 40-километровые нитки магистрального газопровода связывают берег в районе м.Тарханкут и морскую стационарную платформу (МСП) «Голицино 4», которая в свою очередь межпромысловыми коллекторами соединена с ближайшими МСП («Голицино 2, 5, 18 и т.д»). Во время укладки газопроводов поверхность дна нарушается бороздами, траншеями, выбоинами от понтонов длиной до первых сотен метров, шириной 0,5- 50м и глубиной до 1м. Заселение подобных нарушенных площадей начинается не ранее, чем через три года, а существование новообразованных нано- и микроформ рельефа изменяет ландшафт навсегда. При этом буровые платформы являются источниками постоянного поступления мусора. В радиусе 50- 100м вокруг них плотность распределения мусора составляет единицы объектов на м<sup>2</sup>, а в радиусе 20- 30м от МСП строительные, технические и бытовые отходы покрывают дно в несколько слоёв. Эпизодически МСП становятся источниками катастрофического (аварийного) загрязнения. Во время пожара, продолжавшегося на платформе «Голицино-5» летом 1986 года около 2 недель, сгорели десятки млн. кубометров газа, сопровождаясь выбросом в море значительного количества газоконденсата. Последствием стало возникновение вокруг платформы безжизненного захламлённого пространства. Было бы необъективно не отметить некоторый позитивный момент, а именно, создание эффекта рифа металлическими и бетонными конструкциями платформ. Уже через 3- 5 месяцев они покрываются плотной щёткой фильтраторов – мидий. Этим же эффектом объясняется и повышенная концентрация рыб- бычков в 3-5 метровой зоне вдоль газопроводов, уложенных на дно.

Официально запрещённые в начале 1980-х годов донные траления изменили рельеф некоторых участков шельфа. Борозды шириной от 10см до 10м, глубиной до 0,5м протягиваются на многие мили. Следы донных тралений (СДТ) фиксируются на глубинах от 30 до 200 м, наиболее часто встречаясь в диапазоне 65- 110м. Плотность СДТ в среднем составляет 30- 50 на погонную милю, а в районах интенсивного промысла она на 1- 2 порядка выше, достигая 4000 и более следов на погонную милю. Плотность СДТ 1000 означает, что около 15% участка длиной в 1 милю и шириной 10м имеет нарушенную поверхность дна.

Нарушение естественной поверхности донных отложений наиболее интенсивно происходит вблизи портов. По подсчётам, выполненным на внешнем рейде сравнительно небольшого порта Ялта, плотность якорных следов глубиной до 1,5 – 2,0 м достигает 5000 на квадратную милю (2).

Наибольшая антропогенная нагрузка и связанные с ней изменения ландшафта приходится на прибрежную зону, где сосредоточен основной объём дноуглубительных, дноочистительных работ, намыв и насыпание пляжей, строительство волноломов и других гидротехнических сооружений и т. д. Ландшафтные исследования в зонах дампинга показывают значительное снижение видового состава, биомассы бентоса (примерно в 8 раз) и изменение экологической структуры сообществ в целом (10). Наблюдениями из ПОА зафиксировано ингибирующее воздействие свалок грунта в районе п.Севастополь и в Керченском предпроливье в виде появления бактериальных матов - белых пятен «плесени» диаметром до 1,0м.

## **ПРОБЛЕМА НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОДВОДНОГО ЛАНДШАФТА (НА ПРИМЕРЕ ...**

Мошнейшим фактором воздействия на донные ландшафты является антропогенная составляющая речного стока, особенно различные промышленные и агрохимические химические вещества. В зоне влияния крупнейших рек в северо-западной части моря по наблюдениям 1980-х - 90-х годов бентофауна на глубинах до 30 м либо отсутствовала, либо была крайне угнетена. В последующие годы ситуация улучшилась в связи с уменьшением антропогенного прессинга (3).

Нестабильные элементы ландшафта, описанные выше, являются примерами так называемых «уязвимых звеньев» физико-географического процесса (8). Северная часть Чёрного моря - весьма ослабленное звено экосистемы, во многом вследствие деятельности человека, остро нуждающееся в мерах поддержания стабильности на основе тщательного изучения.

### **Список литературы**

1. Бондарев И.П., Бураков В.И. Факторы, определяющие современное состояние донных биоценозов северо-западной части Чёрного моря // Природная среда и проблемы изучения, освоения и охраны биологических ресурсов морей СССР и Мирового океана: Матер. всесоюз. конф. - Л., 1984. - С. 21-22
2. Бураков В.И., Семёнов Д.В. Изучение донных ландшафтов шельфа Чёрного моря с помощью обитаемых подводных аппаратов. - Севастополь., 1989. - 37 с. (Препр./ «Гидронавт» МРХСССР).
3. Геоэкология Черноморского шельфа Украины / В.А. Емельянов, А.Ю. Митропольский, Е.И. Наседкин и др. - К.: Академперіодика, 2004. - 295 с.
4. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Чёрного моря. - Одесса: «Эвен», 2006. - 222с.
5. Золотарёв П.Н., Повчун А.С. Макрозообентос глубоководной зоны Каркинитского залива Чёрного моря // Экология моря. - К.: Наук. Думка, 1986. - вып.22. - С. 48-57.
6. Королёв А.Б. Бентос - 300. Пять тысяч часов под водой. - М.: ВНИРО «Нерей», 1992. - 205с.
7. Лосовская Г.В. Сукцессионные изменения биоценоза мидии в северо-западной части Чёрного моря как отражение флуктуации численности и биомассы руководящего вида под влиянием заморозов// Экология моря. - К.: Наук. Думка, 1988. - Вып.28 - С. 33-35.
8. Пестров К.М. Подводные ландшафты. Теория, методы исследования. - Л., Наука, 1989. - 126с.
9. Терентьев А.С. Изменение донного сообщества в районе дампинга грунта в Керченском предпроливье Чёрного моря // Экологические проблемы Чёрного моря: Сборн. научн. статей. - Одесса: ОЦНТИ. - 1999. - С.284- 285.

#### ***Bondarev I.P. The problem of instability of the underwater landscape (on the example of northern part of the Black sea.***

The most vulnerable elements of submarine landscape of the northern part of the Black sea and the factors of influence on them are examined. Materials are based on comprehensive studies with the application of the underwater inhabited vehicles.

**Keywords:** submarine landscape, Black sea, instability, the underwater manned vehicles.

#### ***Бондарев І.П. Проблема нестабільності підводного ландшафту (на прикладі північної частини Чорного моря).***

Розглянуті найуразливіші елементи підводного ландшафту північної частини Чорного моря та чинники впливу на них. Матеріали базуються на комплексних дослідженнях із застосуванням підводних населених апаратів.

**Ключові слова:** підводний ландшафт, Чорне море, нестабільність, підводні населені апарати.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*

УДК 911.2:504.54

## ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Барановська О. В., Остапчук В. В., Смаль І. В.*

Поглиблені й удосконалені методичні підходи до проведення ландшафтно-екологічного аналізу й оцінки території, виділені основні етапи регіональних ландшафтно-екологічних досліджень.

Ключові слова: ландшафт, ландшафтно-геохімічна карта, самоочисна здатність ландшафтів, ландшафтно-екологічний аналіз, антропогенне навантаження, забруднення ландшафтів.

### **ВСТУП**

В останні роки якісно новий етап у дослідженні ландшафтів пов'язаний із застосуванням ландшафтного підходу до природоохоронних проблем. Значна увага при цьому приділяється вивченню взаємозв'язків між природними компонентами, оскільки порушення однієї складової слугує початком "ланцюгової реакції" перетворення інших. Певна обмеженість ландшафтного підходу полягає у недооцінці впливу антропогенної діяльності на процеси та зміни, які відбуваються у природно-територіальному комплексі (ПТК).

Екологічний підхід дозволяє оцінити ступінь можливого антропогенного впливу на природні явища та процеси, оскільки екологія розглядає людину не в теоретично незмінному середовищі, а в реальній дійсності з постійно змінними антропогенними та природними чинниками. Однак, з екологічних позицій навколишнє середовище розглядається лише як оточення, у центрі якого знаходиться людина і результати її діяльності. При цьому недооцінюється складність геосистем і взаємодія їх складових частин.

Тому у вивченні механізму формування екологічних ситуацій основоположним є ландшафтно-екологічний підхід, який ґрунтується на екологічній і ландшафтній концепціях, котрі взаємодоповнюють і збагачують одна одну.

### **АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Слабкий ступінь вивченості залежності екологічних проблем від властивостей ПТК знаходить своє адекватне відображення і у відсутності чітко розробленої методики ландшафтно-екологічного аналізу території. Методичні основи ландшафтно-екологічного аналізу та оцінки знаходяться лише на стадії розробки [5, 6, 8, 10]. У першу чергу це стосується території адміністративних областей. Більш широко у науковій літературі висвітлені методичні підходи до ландшафтно-екологічної оцінки міських агломерацій [9, 13, 15] та адміністративних районів [12].

### **ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

Метою даної роботи є поглиблення та удосконалення методичних підходів до проведення ландшафтно-екологічного аналізу й оцінки території. Основне завдання ландшафтно-екологічного підходу зводиться до всебічного аналізу сучасного стану навколишнього середовища на ландшафтній основі.

### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Об'єктивну інформацію про стан і можливі негативні зміни природного середовища може дати тільки спряжений аналіз змін природних компонентів і антропогенних чинників, бо особливості прояву одних і тих же форм впливу у різних ландшафтах можуть бути відмінними навіть при одному і тому ж рівні їх господарського використання. Оскільки особливості антропогенного впливу на геосистеми закладені у природних особливостях ландшафтів і ними визначаються, то відправною точкою ландшафтно-екологічного аналізу є ландшафтознавчий аналіз досліджуваної території. Базовими документами, які відображають результати аналізу ландшафтно-екологічної структури (під ландшафтною структурою регіону розуміється об'єктивна різноманітність її геосистем, систематизованих як в регіональному, так і в типологічному планах), слугують типологічна ландшафтна карта та схема фізико-географічного районування.

Для оцінки екологічного ефекту антропогенного навантаження на ландшафти недостатньо проаналізувати лише генетико-морфологічну структуру ландшафтів, значна увага повинна приділятися дослідженню напрямків і інтенсивності міграції та концентрації техногенних елементів, особливостям водно-геохімічного режиму ландшафтів.

Оскільки особливості й інтенсивність міграції хімічних сполук і елементів визначаються багатьма чинниками, то і типізувати геосистеми за цими ознаками можна на основі врахування різних чинників. У геохімії ландшафтів запропоновано кілька схем класифікації елементарних ландшафтів. Проте деякі із запропонованих критеріїв типології геосистем ще не апробовані на практиці. До того ж, як зазначає Л.Л.Малишева (1994), для даних класифікацій характерна спроба звести до єдиної класифікації ландшафтну та ландшафтно-геохімічну інформацію, що призводить до неповного відображення як ландшафтно-геохімічної інформації.

У зв'язку з відсутністю єдиної схеми класифікації елементарних ландшафтів, відсутня і загальноприйнята методика ландшафтно-геохімічного картографування, хоча часткових методичних розробок зроблено досить багато [1, 3, 4, 11, 16]. Як зазначає А. В. Гедимін [4], більшість ландшафтно-геохімічних карт принципово мало відрізняються від ландшафтних, оскільки геохімічні характеристики на самій карті не знаходять відображення, а виносяться у легенду або у додаткові таблиці. Це пояснюється тим, що геохімічні ландшафти є не чим іншим, як фізико-географічними ландшафтами, які визначаються з позицій геохімії. Тому основою ландшафтно-геохімічної карти є ландшафтна карта.

Геохімічні характеристики, враховуючи екологічну спрямованість дослідження, повинні відображати основні чинники, які визначають особливості й інтенсивність міграції техногенних елементів, тобто положення природного комплексу в геохімічному ряду спряження, клас водної міграції, хімічний склад рухомих і нерухомих елементів, хімічні та фізичні властивості ґрунтів (кислотність, гумусність, механічний склад тощо). Ці параметри повинні лягти в основу ландшафтно-геохімічної карти регіону та карти "Самоочисна здатність ландшафтів".

Ландшафтно-екологічне вивчення регіону базується на поєднанні досліджень

усієї території з дослідженнями окремих ключових ділянок, що дозволяє поглибити уявлення про ландшафтно-геохімічні особливості регіону. Дослідження на цих ділянках реакції окремих ландшафтів на певні види антропогенного впливу дозволяє за умови використання ландшафтно-індикативного методу екстраполювати отримані результати на інші території. При виборі ключових ділянок повинна враховуватись не лише ландшафтна, а і функціональна репрезентативність ділянок з точки зору розвитку у їх межах типових для усього регіону типів і видів антропогенного впливу.

Наступним етапом ландшафтно-екологічних досліджень є виявлення системи показників як впливу діяльності людини, так і його екологічних наслідків. Складність розробки такої системи полягає у надзвичайно великому різноманітті прояву самого процесу взаємодії двох блоків “природа” і “суспільство” та його результатів. Крім цього, інформація, яку використовують спеціалісти різних профілів, дуже різноякісна. Основна увага повинна приділятися виявленню сукупності взаємозв'язаних параметрів і показників, які послідовно описують вплив і зміни природного середовища.

Різноманітність чинників антропогенного впливу, складність їх дії, багатоплановість і різномасштабність антропогенних змін, вимагають як якісного, так і їх кількісного аналізу. Аналіз чинників діяльності людини передбачає виявлення: 1) розміщення джерел впливу по території; 2) основних типів (аграрного, промислового, транспортного, поселенського тощо) та видів впливу; 3) тривалості, масштабів, характеру і тенденцій розвитку; 4) зв'язку з масштабами та структурою господарства; 5) інтегрального антропогенного навантаження.

Система показників антропогенного навантаження (під ним розуміється міра антропогенного впливу) на природне середовище включає дві групи показників, які характеризують: 1) рівень господарського освоєння території, що являє потенційну можливість негативного впливу на природне середовище, у тому числі: а) показники, що характеризують територіальний масштаб процесу (розораність, площа зрошених земель); б) інтенсивність процесу (рівень урбанізованості); 2) рівень впливу чинників на природне середовище - фактичне навантаження, яке викликає безпосередні зміни його властивостей (внесення отрутохімікатів, скидання стічних вод тощо).

Ці показники, взяті кожен окремо, на жаль, не дають ступеня інтегрального впливу антропогенного чинника на ландшафт. Таку оцінку можна отримати як бальним методом, так і на основі розрахункових формул, які були розроблені М.Д. Гродзинським [5] для визначення транспортного, аграрного, рекреаційного навантажень.

Складність ландшафтно-екологічного дослідження території посилюється залежністю екологічного стану геосистем не тільки від сучасного використання, а й від попередніх історично змінюваних форм господарювання. Цим обумовлена необхідність виявлення основних особливостей взаємодії антропогенної та природної підсистем на різних етапах господарського освоєння регіону.

Для характеристики та вимірювання екологічних наслідків антропогенного впливу необхідно проаналізувати показники, які характеризують масштаб, характер



## ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

і ступінь змінності природного середовища, в першу чергу, забрудненості. Для інтегральної оцінки рівня забрудненості геосистем техногенними елементами необхідним є аналіз забрудненості окремих компонентів геосистеми, насамперед, повітря, поверхневих і підземних вод та ґрунту. Врахування міжкомпонентних зв'язків дозволить здійснювати екологічний аналіз природно-антропогенних геосистем у цілому.

Отже, аналіз змін природного середовища має на меті:

1) виявити основні види, масштаб, характер і тенденції змін природних комплексів та їх компонентів; 2) встановити зв'язки між змінами в природі і чинниками, які викликали ці зміни, з врахуванням ланцюгових реакцій у природних системах; 3) встановити інтегральну змінність природних комплексів; 4) виявити ареали з критичним станом.

Одержання інтегральної оцінки гостроти екологічних проблем відбувається шляхом “згортання” інформації, її поступового узагальнення. Насамперед, узагальненню підлягають параметри в рамках однієї групи (наприклад, додають концентрації одних і тих же забруднювачів). Для узагальнення показників, які вимірюються різними величинами, найбільш зручно використовувати відносні показники, в якості яких виступають різні індекси. Прикладом може бути індекс локалізації, який розраховується за формулою [14]:

$$I_n^i = T_i / T_{i1}, \text{ де } I_n^i - \text{індекс локалізації } i\text{-го явища в межах району (регіону);}$$

$T_i$  - інтенсивність прояву  $i$ -го явища в районі;  $T_{i1}$  - інтенсивність прояву  $i$ -го явища в межах області.

Для визначення геохімічного навантаження на ландшафти широко застосовуються геохімічні коефіцієнти і показники: коефіцієнт концентрації хімічних елементів, кларк концентрації, сумарний показник забруднення [7].

Одним із способів отримання відносних показників є співставлення абсолютних даних з нормативними. До інтегральних показників може бути віднесений сумарний показник перевищення гранично допустимих концентрацій забруднювачів [2]:

$X = C_i / ГДК_i$ , де  $X$  - показник забруднення;  $C_i$  - концентрації  $i$ -го градієнту;

$ГДК_i$  - гранично допустима концентрація даного градієнта в певному середовищі.

При цьому слід враховувати, що нормативні показники розроблені лише для невеликої кількості компонентів (найбільш розробленою є система нормативів про стан повітря і поверхневих вод), і часто ці показники недосконалі. Це пояснюється тим, що при їх розробці повинні бути враховані сучасний стан природних систем, стійкість їх до навантажень, галузева і територіальна структура господарства, особливості системи розселення, транспорту, що зробити практично дуже важко. Тому для порівняння різнохарактерних величин і процесів можна використовувати метод бальних оцінок. Не дивлячись на його явні недоліки, роботи багатьох науковців підтверджують доцільність використання цього методу для такого роду

досліджень. Інтегральні показники можуть бути розраховані за сумою балів відповідних окремих показників на основі їх рівної ваги. Це, звичайно, деяке спрощення в оцінці, але на певних етапах, коли немає можливості достовірно оцінити кожен чинник, воно себе виправдовує, якщо вони розглядаються у сукупності та впливають на найрізноманітніші складові природного комплексу і на саму людину. У підсумку кожен вид ландшафту отримує два бальних значення: показник інтегрального навантаження і показник інтегральної змінності. Використання бальної оцінки дозволяє виявити диференціацію цих показників і отримати загальну уяву про характер антропогенного впливу і змін ландшафтів, але не гарантує точності розрахунків.

Тому поряд із використанням методу бальної оцінки слід застосувати методи багатомірної статистики. Так, для того, щоб встановити, які з показників антропогенних факторів найбільш суттєві, необхідно виявити наявність зв'язків між ними і тісноту. Краще всього для цієї мети використовувати кореляційний аналіз, який дає змогу за значенням показника парної кореляції виявити тісноту зв'язків. Чим більше у показників зв'язків, тим сильніша кореляційна залежність, тим більш повно відображає він досліджуване явище. Разом з тим, кореляційний аналіз не дає відповіді на питання: які з чинників найбільш показові і який механізм їх дії у територіальному розрізі.

Для вирішення цих проблем доцільно застосовувати метод факторного аналізу, який є одним із видів моделей "для стиску" інформації, що міститься в кореляційній матриці. Застосування цього методу дає можливість подолати неспівставимість характеристик об'єкту дослідження, що робить результати аналізу обґрунтованими і достовірними.

Одним із методів багатомірної статистики, який дозволяє не тільки подолати неспівставимість показників, а й одночасно провести екологічне районування, є метод кластерного аналізу. Цей метод дозволяє об'єднати вихідні дані в групи за подібністю (кластери).

Ландшафтно-екологічні дослідження отримують особливо значну вагу в географічних дослідженнях при використанні картографічного методу. Цей метод повинен застосовуватись на всіх етапах дослідження.

Найбільш складним завданням є створення інтегральних ландшафтно-екологічних карт. Методичними підходами до створення таких карт є:

- аналіз та інтерпретація створених раніше галузевих тематичних карт і відомчих матеріалів на основі екологічної парадигми;
- картографічна інтерпретація статистичної звітності і картографічне відображення даних польових ландшафтно-екологічних досліджень та натуральних вимірів екологічних параметрів навколишнього середовища;
- створення нових карт екологічної тематики (оціночних, рекомендаційних, прогнозних) на основі синтезу двох попередніх підходів.

Виходячи з того, що всю багатогранність ландшафтно-екологічних умов неможливо відобразити на одній карті, пропонується базова картографічна модель у вигляді серії карт, які можна згрупувати в 4 блоки: 1) ландшафтно-екологічні особливості території (карти - ландшафтна, ландшафтно-геохімічна, самоочисна

## ДО МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

здатність ландшафтів); 2) антропогенне навантаження на ландшафти (карта природокористування, інтегрального антропогенного навантаження, промислового і т. п.); 3) забрудненість ландшафтів; 4) синтетичні ландшафтно-екологічні карти. Такі синтетичні карти дають найбільш повне відображення природи земної поверхні та сприяють найбільш ефективному вирішенню завдань раціонального природокористування.

### **ВИСНОВКИ**

Основоположним у вивченні закономірностей змін природи є ландшафтно-екологічний підхід, який ґрунтується на екологічній і ландшафтній концепціях, котрі взаємодоповнюють і збагачують одна одну.

Ландшафтно-екологічне дослідження складається з кількох основних етапів: 1) аналізу ландшафтної структури, ландшафтно-геохімічних умов регіону; 2) дослідження антропогенного навантаження на геосистеми та потоків забруднювачів у них; 3) аналізу стану забрудненості окремих природних компонентів і всього комплексу в цілому; 4) ландшафтно-екологічної оцінки регіону та заходів щодо покращання екологічного стану ландшафтів.

Розроблені методичні підходи до вивчення ландшафтно-екологічних умов сприятимуть розробці науково-обґрунтованої регіональної екологічної політики та оптимізації природокористування в регіоні.

Перспективи вдосконалення методики регіональних ландшафтно-екологічних досліджень пов'язуються із подальшим обґрунтуванням показників антропогенного навантаження на ландшафти, вдосконаленням систем оцінювання антропогенних змін геосистем, розробкою методики їх картографування з метою оптимізації довкілля.

### **Список літератури**

1. Авессаломова И. А. Опыт составления среднемасштабных ландшафтно-геохимических карт (на примере Коломенского района Московской области) // Геохимия техногенного преобразования ландшафтов. - М., 1978. - С. 3-5.
2. Балацкий О. Ф., Мельник Л. Г., Яковлев А. Ф. Экономика и качество окружающей среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 190 с.
3. Гаврилова И. П. Ландшафтно-геохимическое картографирование. - М.: МГУ, 1985. - 148 с.
4. Гедымин А. В. О легенде ландшафтно-геохимических карт. - Вест. Моск. ун-та, сер. географ. - 1964. - № 4. - С. 51 - 57.
5. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. Підручник. - К.: Либідь, 1993. - 224 с.
6. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
7. Гуцуляк В. М. Присакар В. Б. Оцінка екологічної ситуації в ландшафтних комплексах (загальні підходи та методичні прийоми) // Україна: географічні проблеми сталого розвитку. – Зб. наук. праць. - Київ: ВГЛ Обрії, 2004. – Т. 1. – С. 193-199.
8. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій. – К.: РВЦ "Київський ун-т", 1998. - 131 с.
9. Малишева Л. Л., Сергеева Т. В. Методика ландшафтно-екологічної оцінки стану міського середовища // Вісн. Київського ун-ту. - Серія геогр. - 1993. - Вип. 40. - С. 29 - 37.
10. Мельник А. В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу. – Львів: Літопис, 1997. – 229 с.
11. Петрина Н. В. Методика ландшафтно-геохімічного картографування. – К., 1994.

12. Потапенко В. Г. Методика ландшафтно-екологічного аналізу та оцінки території адміністративного району (геохімічний аспект, на прикладі Обухівського району): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. - К., 1996. - 24 с.

13. Присакар В. Основні підходи до ландшафтно-екологічного вивчення поселенських геосистем // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. - К.: ВГЛ Обрії, 2008. - Т. II. - С. 62-64.

14. Статистический словарь // под ред. М. А. Королева. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 623 с.

15. Феленчак Ю. Особливості методики еколого-ландшафтознавчих досліджень заселених територій. // Ландшафтознавство: Традиції та тенденції: Мат. міжнар. наук. конф. - Львів: Видавничий Центр, 2004. - С. 108-110.

16. Шевченко Л. Н., Величко В. А. К методике составления ландшафтно-геохимических карт // Физ. геогр. и геоморф. - 1981. - Вып. 25. - С. 90-94.

***Baranovsky O. V., Ostapchuk V. V., Smal I. V. To the methodology of the implementation of the landscape-ecological research***

The methodical accesses to the conduction of the landscape-ecological analysis and assessment of the territory are deepened and updated, the main steps of regional landscape-ecological studies are worked out.

**Key words:** landscape, landscape-geochemical map, self-cleaning ability of the landscapes, landscape-ecological ability, anthropogenic load, pollution of the landscape.

***Барановская О. В., Остапчук В. В., Смаль И. В. К методике проведения ландшафтно-экологических исследований***

В статье углублены и усовершенствованы методические подходы к проведению ландшафтно-экологического анализа и оценки территории, выделены основные этапы региональных ландшафтно-экологических исследований.

**Ключевые слова:** ландшафт, ландшафтно-геохимическая карта, самоочистительная способность ландшафтов, ландшафтно-экологический анализ, антропогенная нагрузка, загрязнение ландшафтов.

*Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г*