



2. ДСТУ ISO 19101:2009. Географічна інформація. Еталонна модель. – К.: Держспоживстандарт, 2009.
3. Карпінський, Ю.О. Технологічні моделі розподілених кадастрових ГІС в Intranet/Internet-мережах [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Містобудування та територіальне планування. – Вип. 17. – К.: КНУБА, 2004. – С. 106-113.
4. Карпінський, Ю.О. Кадастрова діяльність Укргеодезкартографії: кроки становлення, здобутки, проблеми та напрями розвитку [Текст] / Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко // Державна картографо-геодезична служба України (1991-2006); за ред. Р.І. Сосси. – К.: НДІГК, 2006. – С. 289-313.
5. Лященко, А.А. Онтологічний підхід до створення каталогу бази топографічних даних [Текст] / А.А. Лященко, Р.М. Рунець // Інженерна геодезія. – Вип. 54. – 2008. – С. 116-123.
6. Лященко, А.А. Уніфіковані електронні документи – основа інформатизації сучасних і майбутніх кадастрів [Текст] / А.А. Лященко, А.В. Форосенко, Ж.В. Форосенко // Містобудування та територіальне планування. – Вип. 26. – 2007. – С. 122-132.
7. Черін, А.Г. Стандартизація геоінформаційних сервісів [Текст] // Вісн. геодез. та картогр. – 2009. – № 4. – С. 34-39.
8. Anselm, Haanen. e-Cadastre – Automation of the New Zealand Survey System [Текст] / Anselm, Haanen, Tony Bevin and Neil Sutherland // FIG XXII International Congress. – Washington: D.C. USA, April 19-26, 2002.
9. Enemark, S. Building Modern Land Administration Systems in Developed Economies [Текст] / S. Enemark, I. Williamson & J. Wallace // Journal of Spatial Science. – 2005. – Vol. 50, no. 2. – P. 51-68.
10. ISO/IEC 10746-1:1998. Information technology – Open Distributed Processing – Reference Model: Overview.
11. ISO/IEC 13249-3:2002 FDIS. Informational technology – Database languages – SQL Multimedia and Application Packages – Part 3: Spatial, 2-nd edition, 2002.
12. Oosterom, P. V. The core cadastral domain model [Текст] / P.V. Oosterom, C. Lemmen, T. Ingvarsson [et. al.] // Computers, Environmental and Urban Systems. – 2006.

Інтернет-джерела

13. Создание и внедрение единой системы документооборота при кадастровом учете земельных участков, техническом учете зданий и сооружений и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ЕСД Кадастр). – 2005, www.baltros.ru/projects/r_projects/
14. Стандарти та специфікації OGC. – <http://www.opengeospatial.org/standards>
15. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition). World Wide Web Consortium, 2000. – [<http://www.w3.org/TR/REC-xml>].
16. Cumulative LandXML-1.1 changes since LandXML-1.0. – 2006. – www.landxml.org/

Надійшла 09.02.11

* * *

УДК 504.064.3:574+ 528.94

Н. Ю. Лазоренко

ОНТОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ

На основе анализа специальной литературы по природным комплексам определен начальный уровень (локальное представление пользователя) абстракции архитектуры ГИС-системы мониторинга природных комплексов для ее дальнейшего проектирования.

On the basis of analysis of the special literature it is determined the initial level of abstraction (local representation of user) of architecture of the GIS system for natural complexes monitoring for the purpose of its further designing.

Вступ. Моніторинг природних комплексів (ПК) – важлива складова системи управління якістю довкілля, оскільки передбачається також належне інформування суспільства про конкретні особливості й наслідки взаємодії людини з навколишнім середовищем. Інформація про стан довкілля і тенденції його змін є основою розроблення заходів з охорони природи, загальному процесу планування розвитку економіки. Оцінювання поточного і прогнозного стану навколишнього природного середовища визначає комплекс вимог до підсистем спостережень.

Оскільки межі ПК ніколи не збігаються з межами країн, світ потребує глибокого інтегрування зусиль у сфері охорони довкілля. Сьогодні вже ство-

рені глобальні системи моніторингу природних комплексів: **COoRdination of INformation on the Environment (CORINE)**, **Global Monitoring for Environment and Security (GMES)** та **Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)**.

В епоху комп'ютерних інформаційних технологій вимальовуються чіткі тенденції в геоінформаційному забезпеченні моніторингу ПК. Зусилля країн дедалі більше спрямовуються на вирішення соціально-економічних питань, на аналіз та моделювання стану довкілля, інтегрування різних даних завдяки розвитку інфраструктури геопросторових даних. Застосування ГІС-технологій для вирішення моніторингових завдань зумовлене їх здатністю забезпечити якісне оцінювання стану складних об'єктів, до яких належать і ПК, а також

© Н. Ю. Лазоренко, 2011



надійністію результатів аналізу дії різних факторів.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Створення геоінформаційних систем для вирішення будь-яких прикладних завдань вимагає чіткого визначення предметної області досліджуваного явища з метою створення онтологічних моделей. Тому визначення предметної області або рамок локального уявлення користувача про множину вихідних даних для створення геоінформаційної системи є основним завданням цього дослідження.

Необхідність означення предметної області природного комплексу пояснюється відсутністю чіткого законодавчого оформлення даного терміна у нормативно-правових актах України, у загально-географічній та ландшафтознавчій літературі. Немає також чіткого обґрунтування терміна "моніторинг навколишнього природного середовища", не визначене місце моніторингу ПК у загальнодержавній системі моніторингу довкілля, не здійснено його класифікації.

Виклад основного матеріалу. Дане дослідження мотивоване постановою Кабінету Міністрів України "Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля" від 30.03.1998 р. № 391, Державною цільовою екологічною програмою проведення моніторингу навколишнього природного середовища, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 5.12.2007 р. № 1376, і зреалізоване в ході НДР під назвою "Картографоінформаційне забезпечення моніторингу природних комплексів, територій та об'єктів системи моніторингу" в Науково-дослідному інституті геодезії і картографії (2009 р.).

Важливим питанням для географів є комплексне фізико-географічне районування природного середовища. Його сутність полягає у виявленні наявних у природі територіальних одиниць, які відрізняються за походженням, взаємодією і складом компонентів. Комплексне природне районування проводять з метою раціоналізації господарювання з врахуванням сукупності природних умов різних територій, природних комплексів, фізико-географічних процесів, а також зональності й а зональності факторів формування середовища існування та виробничої діяльності людини. Окремі компоненти природи певної території взаємопов'язані між собою та мають деякі закономірності свого поширення або розподілу в просторі й часі (за сезон, місяць, рік, століття, тисячоліття, мільйони років). Унаслідок такої тривалої і тісної взаємодії природних компонентів виникають природні комплекси.

Термін **"природний комплекс"** не має законодавчого закріплення, але деякі науковці дотримуються такого розуміння його змісту: *"природний комплекс – це система окремих природних об'єктів у їх екологічних взаємозв'язках"*. Дане словосполучення зустрічається в багатьох нормативно-правових актах. В екологічному праві України виділяється навіть окрема підгалузь – "Право природних комплексів", яка регулює охорону особливо цінних та унікальних природних об'єктів і формування екологічної мережі країни. Окремі типи ПК мають свій особливий правовий режим, їх охорона забезпечується регуляторними правовими актами:

– функціонування *природно-заповідного фонду України* регулюється Законом "Про природно-заповідний фонд України" від 16 червня 1992 р.;

– *рекреаційні зони* охороняються згідно з Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991 р.;

– *ліси* знаходяться під охороною Лісового кодексу України у редакції від 8 лютого 2006 р.;

– *ландшафти* оберігає Європейська ландшафтна конвенція (Флоренція, 20 жовтня 2000 р.), яку ратифікувала Верховна Рада України 7 вересня 2005 р.;

– *виключна (морська) економічна зона України* охороняється згідно із Законом "Про виключну (морську) економічну зону України" від 16 травня 1995 р.;

– розвиток *науково цінних природних комплексів* регулюється Законом України "Про наукову і науково-технічну діяльність" у редакції від 1 грудня 1998 р.;

– *природне урбанізоване середовище* перебуває під охороною законів України "Про основи містобудування" від 16 листопада 1992 р., "Про планування і забудову територій" від 20 квітня 2000 р., "Про благоустрій населених пунктів" від 6 вересня 2005 р.;

– *природні комплекси історико-культурної спадщини* охороняються Законом України "Про охорону культурної спадщини" від 8 червня 2000 р.;

– *прикордонні природні комплекси* знаходяться під охороною Закону "Про державний кордон України" від 4 листопада 1991 р.

У правовому регулюванні розвитку ПК є певна специфіка, яка полягає в наявності подвійного правового режиму: з одного боку, охорона окремих природних компонентів, що входять до природного комплексу, регулюється природоресурсним законодавством (земель – земельним, надр – гірничим, вод – водним тощо), а з іншого, – спеціальним законодавством про цей ПК, адже охороні підлягають не тільки окремі компоненти, а й екологічні взаємозв'язки між ними, тобто ПК у цілому. Зазвичай, у разі правової колізії, спеціальне законодавство про природний комплекс має переважну правову силу перед законодавством про окремі природні ресурси, що входять до цього ПК.

Через законодавчу невизначеність терміна "природний комплекс" у науковій літературі можна зустріти різне його трактування. Ось одне з них:

"Природний комплекс (від лат. 'complexus' – зв'язок, поєднання) – сукупність природних предметів, явищ або властивостей, що утворюють одне ціле. Це історичний попередник поняття природна система. Термін застосовується для позначення: 1) будь-яких взаємопов'язаних явищ природи; 2) закономірних просторових поєднань (мозаїк) ґрунтів, рослинності, ландшафтів (напр., солончакові комплекси і т. д.). Природний комплекс – ширше поняття, ніж, напр., ландшафт чи природно-територіальний комплекс, оскільки не містять вказівок ні на географічність, ні на територіальність, ні на повноту охоплення компонентів" [11].

Термін "природний комплекс" належить до основних у фізичній географії, він широко використовується в ландшафтознавстві й загальному землезнавстві. Цей термін, а також "природно-територіальний комплекс", "природний географічний комплекс",



"географічний комплекс" та "ландшафт" не вважаються синонімічними, бо мають різне смислове навантаження і використовуються для позначення різних понять (про це вже йшлося).

Ось ще один приклад трактування терміна ПК: *"Природні комплекси — це сукупність взаємопов'язаних між собою частин природних об'єктів, виділених з метою створення заповідної території"* [3]. У даному визначенні основний акцент робиться на понятті природного комплексу як заповідної території. Проте, з точки зору екологів, це тільки одне із застосувань даного поняття, бо найголовнішим завданням в управлінні територіями є забезпечення їх сталого розвитку і раціонального природокористування.

Основоположником науки про природні комплекси вважається російський вчений В. В. Докучаєв, який першим висунув теорію про тісний взаємозв'язок усіх природних компонентів. Л. С. Берг першим із російських вчених увів у науковий обіг поняття "ландшафт" (1913 р.) і дав його визначення. Це вчення розвинули К. І. Геренчук, А. О. Григор'єв, М. Д. Гродзинський, А. Г. Ісаченко, О. М. Маринич, Г. П. Міллер, А. В. Мельник, В. М. Пашенко, В. М. Петлін, Б. Б. Полинов, М. А. Солнцев, П. Г. Шищенко та ін. В Україні з часом відбулася певна екологізація географії та ландшафтознавства, що, мабуть, пов'язано з несприятливим станом її навколишнього середовища; сформувалася навіть самостійна наука — ландшафтна екологія. В останні роки широкого застосування при розв'язанні ландшафтознавчих завдань набули ГІС.

Головним природним комплексом Землі є географічна оболонка. В її межах виділяються **природно-територіальні комплекси (ПТК)**, які детально вивчаються в рамках ландшафтознавства. Загальні питання фізико-географічної диференціації висвітлені в працях українських та російських вчених, перерахованих вище. Зокрема, А. Г. Ісаченко визначає ПТК як "просторово-часову систему географічних компонентів, взаємообумовлених у своєму розміщенні, що розвиваються як єдине ціле" [5].

У "Большой Советской Энциклопедии" [1] знаходимо таке визначення: *"Природний територіальний комплекс, географічний комплекс, геосистема — закономірне поєднання природних, географічних компонентів (земної кори з властивим їм рельєфом, води, повітряних мас, ґрунтів, сукупності живих організмів), що утворюють цілісну матеріальну систему"*. Термін **"геосистема"** вперше запровадив у 1963 р. В. Б. Сочава, який вважав це слово синонімом терміна "природний комплекс". Нове поняття почали широко використовувати в період становлення системного підходу в географічній науці. Геосистеми були поділені на природні й інтегральні.

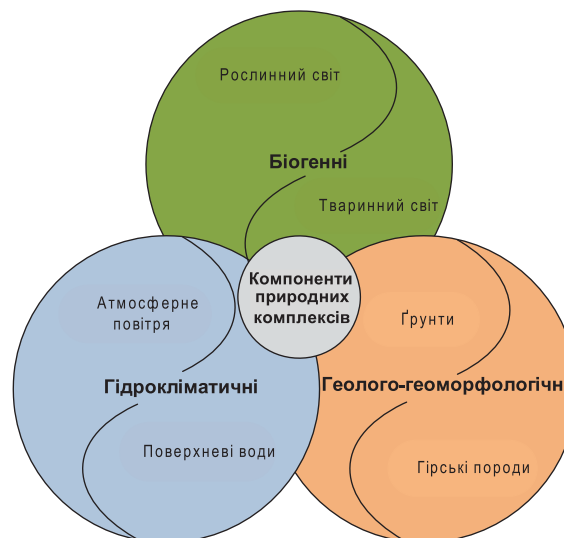
У "Географічній енциклопедії України" [2] наводиться таке визначення ПТК: *"Природно-територіальний комплекс, геосистема, геокомплекс — це відносно однорідна частина географічної оболонки, що характеризується спільними рисами морфології, структури, функціонування та інтенсивності сучасних природних процесів; одне з основних понять фізичної географії"*.

За Г. П. Міллером, "ПТК — це закономірно побу-

довані системи взаємопов'язаних компонентів природи (гірських порід, вод, рослинного і тваринного світу), які утворюють на поверхні Землі певні територіальні одиниці, єдності, окремоті з більш або менш вираженими межами. Як синоніми до поняття природний територіальний комплекс сьогодні часто використовують терміни географічний комплекс (геокомплекс), природна територіальна одиниця, природна територіальна єдність, ландшафтна система, ландшафтний комплекс, геосистема та ін." [8].

"Природно-територіальний комплекс — це територія з певною єдністю природи або, іншими словами, — це закономірне поєднання природних компонентів (рельєфу й гірських порід, атмосфери, води, ґрунтів, рослинності і тваринного світу), які перебувають у складній взаємодії та взаємозумовленості, утворюючи єдину нерозривну систему", — таке визначення ПТК пропонує В. М. Гуцуляк [4].

ПТК формуються з певних компонентів у результаті тривалої взаємодії складових природи (мал. 1).



Мал. 1. Компоненти, які утворюють ПТК

Компонентом слід вважати таку частину природного комплексу, яка вирізняється переважанням певного агрегатного стану речовини або формою організації матерії. Компоненти ПК поділяються на геолого-геоморфологічні (ґрунти і гірські породи), гідрокліматичні (атмосферне повітря і поверхневі води), біогенні (рослинний і тваринний світ). Всі вони взаємопов'язані й взаємозумовлені, що й об'єднує їх у єдину систему. Зазначені на мал. 1 компоненти належать до природних. Але, крім природних компонентів, на формування ландшафтів впливають також антропогенні фактори. Все це разом формує природно-антропогенний ландшафт. До антропогенних компонентів ландшафту відносять різноманітні продукти людської діяльності: міста, села, водосховища, ставки, греблі, дороги, кар'єри, шахти, меліоративні споруди, лінії електропередач тощо.

Термін **"ландшафт"** походить з німецької мови і в перекладі означає "краєвид". З'явився він у літературі на початку XIX ст., а наукового поширення набув наприкінці XIX — на початку XX ст. Часто під



ландшафтом розуміють природний комплекс як ділянку території, на якій існують природні компоненти, пов'язані між собою в єдине ціле. В "Географічній енциклопедії України" [2] наводиться таке визначення: "Ландшафт географічний... – природний чи антропогенний (змінений під впливом діяльності людини) територіальний або акваторіальний комплекс, що являє собою генетично однорідну (сегмент) ділянку ландшафтної сфери з єдиним геологічним фундаментом, однотипним рельєфом, гідрокліматичним режимом, поєднанням ґрунтів і біоценозів і характерною для неї морфологічною структурою. Останню визначають особливостями взаємодії та взаємозв'язків між речовинними компонентами ландшафту і факторами його утворення, просторового поєднання його морфологічних одиниць (ландшафтних місцевостей, урочищ, фацій), їхньою динамікою та розвитком у часі".

Ландшафти складаються з таких компонентів, як гірські породи, вода, лід, сніг, ґрунт, повітряні маси, рослини і тварини. Вони утворюють його ярусну структуру.

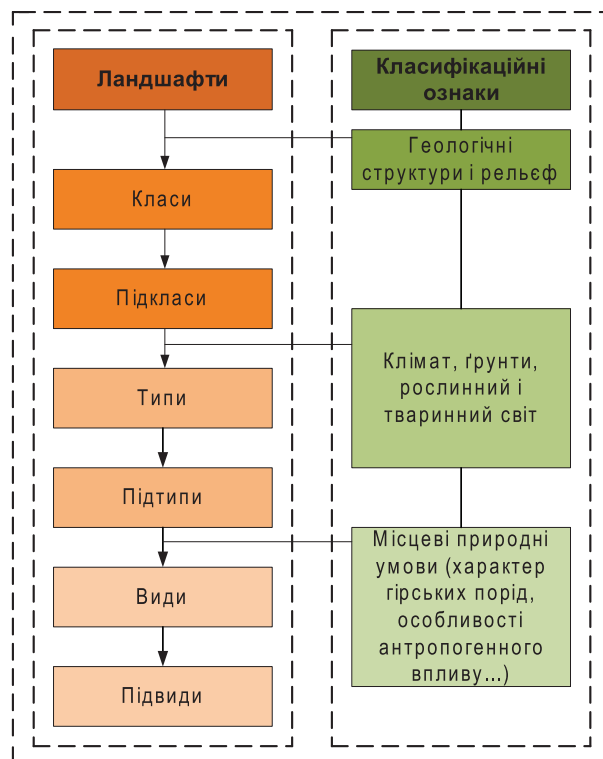
Ландшафти поділяють на групи за певними ознаками. При цьому враховується спільність їхнього походження і розвитку, функціональні взаємозв'язки між їх компонентами, ступінь антропогенних змін та закономірності просторової диференціації. Зважаючи на універсальність терміна "природний комплекс", вчені провели класифікацію ландшафтів залежно від їх масштабу та у відповідності з класифікаційними ознаками, виділивши класи, підкласи, типи, підтипи, види, підвиди. Спрощену схему класифікації подано на мал. 2.

У класи об'єднують ландшафти з однаковими загальними морфоструктурними ознаками (єдиними геологічними структурами і рельєфом), якими визначаються вертикальні зміни в балансах тепла, вологи та біохімічних балансах. У межах класів виділяють типи і підтипи ландшафтів за єдністю клімату, ґрунтів, рослинного і тваринного світу – такими співвідношеннями тепла і вологи, що зумовлюють відповідний зональний розподіл типів ґрунтово-рослинного покриву, хід екзогенних процесів, особливості гідрологічного режиму. Види й підвиди ландшафтів розрізняють за проявом місцевих природних процесів, пов'язаних з характером гірських порід, особливостями антропогенного впливу, що позначається на своєрідності ґрунтово-рослинного покриву.

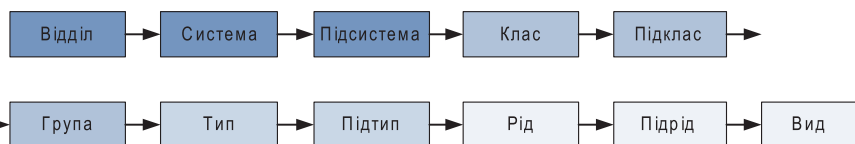
Наведемо генералізовану схему таксономічних одиниць ландшафту (мал. 3).

Крім типологічної класифікації ландшафтів, здійснюють ще й регіональну класифікацію, основними таксономічними одиницями якої є: країна, зона, підзона, провінція, область, район. Ця класифікація полягає у виділенні та систематизації індивідуальних територіальних одиниць різних рангів. В її основу покладено зональні й азональні принципи. Тобто виділяють два ряди ландшафтних регіонів – зональний та азональний, які мають свої відповідні таксономічні одиниці (мал. 4).

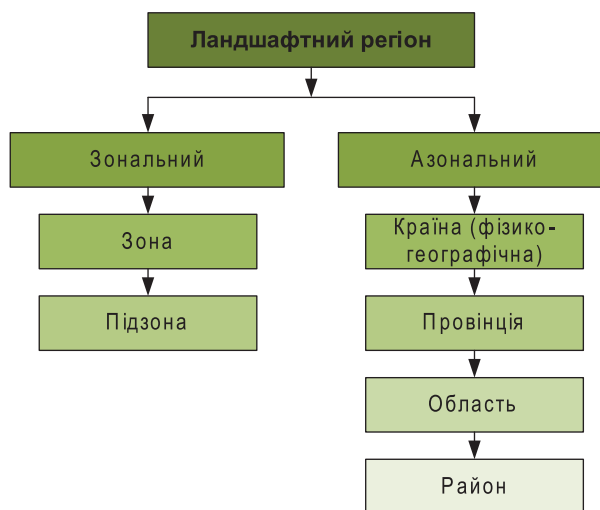
Одним з основних об'єктів досліджень є природ-



Мал. 2. Типологічна класифікація ландшафтів



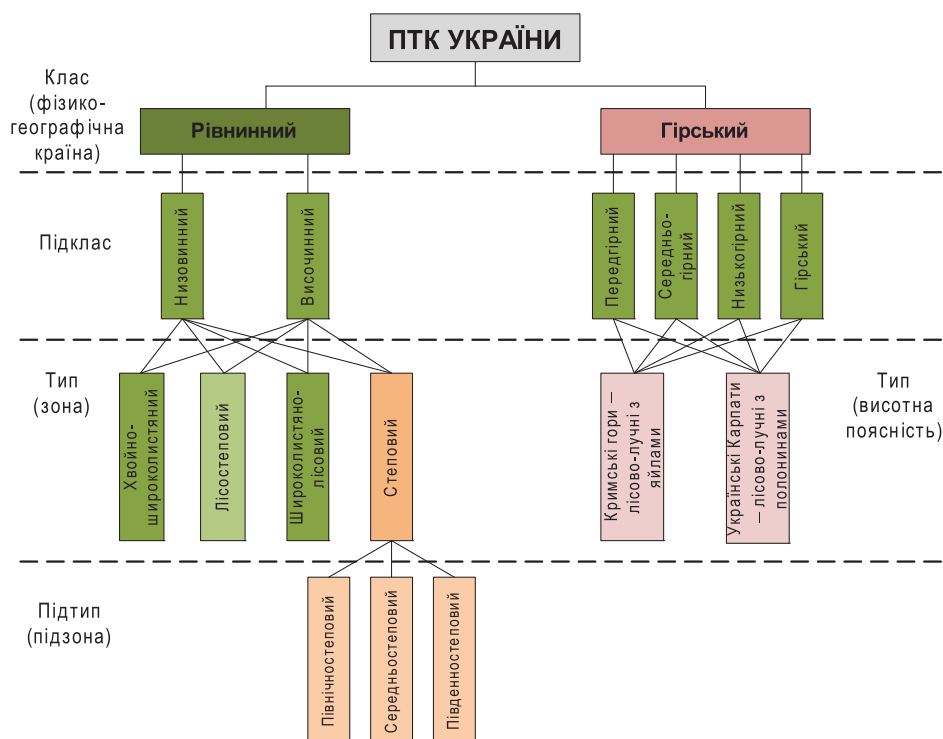
Мал. 3. Таксономічні одиниці ландшафтів за типологічною класифікацією



Мал. 4. Регіональна класифікація ландшафтів

но-територіальні комплекси низових рангів: місцевості й урочища, підурочища, фації. Їх ще називають морфологічними одиницями ландшафтів.

Стосовно території України, класифікація ландшафтів, подана на мал. 2, матиме вигляд, зображений на мал. 5.



Мал. 5. Загальна схема найбільших природно-територіальних комплексів України

Територію України формують ПТК, в межах яких геологічна будова, рельєф, ґрунти, поверхневі й ґрунтові води, клімат, тваринний і рослинний світ закономірно поєднані між собою та розвиваються як єдине ціле. Розрізняють ПТК різних рівнів (розмірів). Найбільшим є клас (фізико-географічна країна), який поділяється на дрібніші одиниці ландшафто-зонального районування: типи (зони), підтипи (підзони), роди (області) й види (райони).

Класи ландшафтів виділяють на основі великих морфоструктур – платформно-рівнинних, які відповідають рівнинам, що характеризуються широтною зональністю ландшафтів і гірських територій (для останніх властива вертикальна пояснасть). В Україні є два класи ПТК – рівнинний та гірський. Формування гірських ландшафтів залежить передусім від їх географічного положення та абсолютних висот. У рівнинному класі виділяють низовинні й височинні ландшафти, а в гірському – передгірні, середньогірні, низькогірні й гірські. Майже вся територія України знаходиться у помірному поясі. Тільки на Південному березі Криму зустрічаються елементи субтропічних ПТК середземноморського типу.

Рівнинний клас ПТК об'єднує чотири зональні типи комплексів: хвойно-широколистяні, широколистянолісові, лісостепові та степові. У степовому типі виділяють три підтипи – північно-, середньо- та південностеповий. У гірських ландшафтах панують два типи – лісово-лучні з полонинами в Українських Карпатах і лісово-лучні з яйлами в Кримських горах.

Загалом в Україні виділяють 2 класи, 6 типів, 38 родів, 157 видів ландшафтів. Домінуючими є рівнинні ПТК, які займають понад 93 % території України, а решта території – це гірські ландшафти [9].

Моніторинг природних комплексів та їх класифікація. Моніторинг ПТК є важливим завданням державного управління, тому що він може надати оперативну і правдиву інформацію для здійснення політики сталого розвитку територій.

Організація моніторингу ґрунтується на таких засадах:

- узгодження нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення;
- систематичне спостереження за станом використання території та окремих земельних ділянок;
- комплексне оброблення та використання одержаної інформації;
- оперативне доведення відповідної інформації до органів державної влади та органів місцевого самоврядування;
- корпоративне використання інформаційних

ресурсів та комунікаційних систем.

Моніторинг – це комплексна система повторних спостережень одного чи більше елементів природного середовища в просторі й часі, його оцінювання і прогноз розвитку з метою вироблення рекомендацій щодо попередження негативних змін, усунення причин або ослаблення їх дії.

Термін **"моніторинг навколишнього природного середовища"** був закріплений під час проведення Стокгольмської конференції ООН з питань довкілля 5-16 червня 1972 р. Перші пропозиції з приводу цього розробили експерти спеціальної комісії SCOPE (Науковий комітет з проблем довкілля) у 1979 році. Одним з важливих рішень Стокгольмської конференції була рекомендація створити Глобальну систему моніторингу довкілля (Global Environmental Monitoring Systems – GEMS) [7].

Поняття "моніторинг навколишнього природного середовища", "екологічний моніторинг", "моніторинг довкілля" вживаються як синоніми. *Державний моніторинг навколишнього природного середовища – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, зберігання та аналізу інформації про його стан, прогнозування змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для винесення управлінських рішень.*

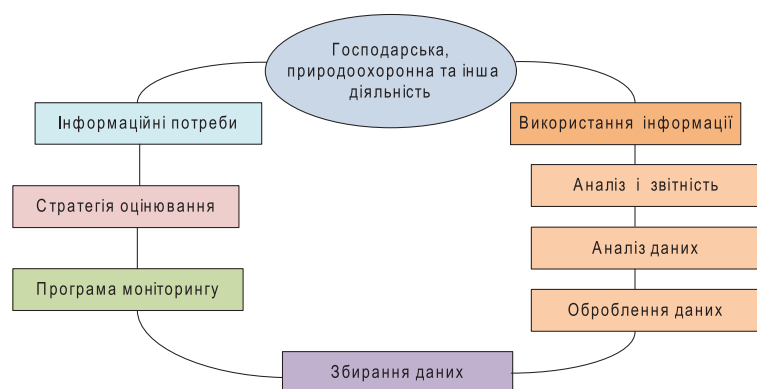
Моніторинг довкілля передбачає виконання таких завдань: спостереження за факторами впливу на навколишнє природне середовище і за його станом; оцінювання фактичного стану довкілля; прогнозування змін навколишнього природного середовища та їх оцінювання; дослідження стану біосфери, оцінювання і прогнозування її змін; визначення рівнів антропогенного впливу на навколишнє природне середовище; встановлення факторів і джерел забруд-



нення; виявлення критичних та екстремальних ситуацій, що порушують екологічну рівновагу.

Дані моніторингу навколишнього природного середовища використовуються при веденні державного земельного кадастру з метою організації оптимального землекористування та землеустрою, контролю використання та охорони земель.

Процес моніторингу та оцінювання стану ПТК розглядається як послідовність взаємопов'язаних операцій – від визначення інформаційних потреб до використання інформаційного продукту (мал. 6) [10].



Мал 6. Цикл моніторингу

Принципи і методи моніторингу. До принципів моніторингу належать: комплексність, систематичність і періодичність, полігонний характер досліджень, автоматизація процесу оброблення даних.

Комплексність передбачає використання для моніторингу різних технологічних схем, які б поєднували методи дистанційного зондування, наземні інженерно-геологічні, геодезичні, екологічні, картометричні побудови, математичне і фізичне моделювання тощо. Системність і періодичність спостережень забезпечують відстеження динаміки стану об'єктів моніторингу, своєчасне виявлення змін та усунення загроз. Полігонний характер досліджень передбачає створення ієрархії опорних ділянок для проведення режимних робіт в залежності від наявних умов і поставлених завдань. Автоматизація процесу оброблення даних передбачає створення геоінформаційних систем, застосування яких дозволяє всебічно аналізувати стан складних систем, до яких належить і довкілля [6].

До основних методів отримання не-

обхідної вихідної інформації при здійсненні моніторингу навколишнього природного середовища віднесемо:

дистанційне зондування Землі; наземні спеціальні види знімання і спостереження (у т. ч. із застосуванням геодезичних приладів); сучасний ретроспективний аналіз даних, одержаних у ході інвентаризації земель, перевірок, обстежень, контролю-ревізійної роботи.

Для оброблення даних моніторингу використовують:

– *статистичний метод*: дозволяє отримувати, опрацьовувати й аналізувати первинні статистичні матеріали засобами оброблення варіаційних рядів з визначенням математичного очікування, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, отримання інтенсивних та екстенсивних показників для порівняння тощо;

– *порівняльний метод*: дає змогу вивчати об'єкти шляхом їх порівняння з іншими;

– *балансовий метод*: дозволяє зіставляти наявність природних ресурсів та ступінь їх використання;

– *метод ГІС-технологій*: дає можливість за допомогою сукупності технічних, програмних та організаційних засобів збирання, зберігання, математичного оброблення, редагування даних про стан об'єктів довкілля і суспільства вирішувати екологічні завдання.

Класифікація видів моніторингу. Моніторинг ПК можна поділити на окремі види за такими ознаками: за призначенням; за виявленням процесів; за середовищем спостереження; за методами проведення; за періодичністю спостережень (мал. 7).

Залежно від розмірів спостережуваної території виділяють чотири рівні екологічного моніторингу:

– *локальний*: здійснюється на території ок-



Мал 7. Класифікація видів моніторингу ПК



ремих об'єктів (підприємств), міст, на ділянках ландшафтів. Промислові системи екологічного моніторингу контролюють шкідливі викиди промислових підприємств, рівень забруднення промислових майданчиків і прилеглих до них районів;

– р е г і о н а л ь н и й: проводиться в межах адміністративно-територіальних одиниць, на територіях економічних і природних регіонів. Здебільшого він постачає дані про забруднення атмосфери і водойм, надані міськими і промисловими контрольними інстанціями;

– н а ц і о н а л ь н и й: реалізується на території країни в цілому; включає статистичне опрацювання та аналіз даних про забруднення навколишнього середовища, які надходять від регіональних систем, зі штучних супутників Землі та космічних орбітальних станцій. За цими даними роблять прогноз якості навколишнього середовища на великих територіях країни;

– г л о б а л ь н и й: використовується для досліджень природи одразу на територіях багатьох країн або навіть у планетарному масштабі; здійснюється на основі міжнародних угод у цій сфері.

Висновки. Проаналізовано нормативно-правові акти України, загальногеографічну і ландшафтознавчу літературу з метою визначення предметної області моніторингу ПК для створення геоінформаційної системи. Визначено початковий рівень абстракції архітектури ГІС-системи моніторингу – локальне уявлення користувача. Це перший фундаментальний етап створення геоінформаційної системи, на основі якого ґрунтуватимуться інфо-логічний і концептуальний рівні системи.

У результаті дослідження вищезазначених матеріалів було виявлено, що терміни "природний комплекс", "природно-територіальний комплекс", "природний географічний комплекс", "географічний комплекс" і "ландшафт" не вважаються синонімічними, бо мають різне смислове навантаження і використовуються для позначення різних понять. Крім того, жодне з цих понять не має законодавчого оформлення.

Функціональну систему моніторингу природних комплексів можна подати у вигляді ієрархічної

конструкції з виділенням видів моніторингу за періодичністю, за виявленням процесів, за середовищем спостереження, за методами, за призначенням.

Література

1. *Большая Советская Энциклопедия*: в 30 т. – 3-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1973. – Т. 14. – С. 144; 1975. – Т. 20. – С. 595.
2. *Географічна енциклопедія України*: в 3 т. / Ред. кол. – О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. – К.: Укр. Рад. Енцкл. ім. М.П. Бажана, 1989-1993. – Т. 2. – 1990. – 480 с.
3. *Гетьман, А.П.* Екологічне право України: підручник [Текст] / А.П. Гетьман, М.В. Шульга, В.К. Попов [та ін.]. – Х.: Право, 2005. – Ст. 14.
4. *Гуцуляк, В.М.* Ландшафтознавство: теорія і практика; навчальний посібник [Текст] / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 168 с.
5. *Исаченко, А.Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: учебник [Текст] / А.Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991. – 365 с.
6. *Камышев, А.П.* Методы и технологии мониторинга природно-технических систем Севера Западной Сибири [Текст] / А.П. Камышев. – М.: ВНИПИГАЗДОБЫЧА, 1999. – 230 с.
7. *Лазоренко, Н.Ю.* Стан, зміст і тенденції розвитку міжнародних проектів моніторингу природних комплексів [Текст] / Н.Ю. Лазоренко // Вісн. геодез. та картограф. – 2010. – № 4. – С. 24-28.
8. *Миллер, Г.П.* Ландшафтознавство: теорія і практика; навчальний посібник. – Л.: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002. – 172 с.

Інтернет-джерела

9. *Електронна версія Національного атласу України.* – ТОВ "Інтелектуальні Системи ГЕО"
10. http://www.unece.org/env/water/publications/documents/LakesguidelinesA%2BB_russian.pdf
11. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ecolog/868/ПРИРОДНЫЙ>

Надійшла 28. 01. 11