



РОЛЬ ЦИФРОВОЇ КАРТИ В РЕГІОНАЛЬНОМУ ГЕОЕКОЛОГІЧНОМУ АНАЛІЗІ

Излагается сущность геоэкологического анализа как одного из новейших подходов к оптимизации регионального природопользования с привлечением современных технологий картографирования.

In the paper it is considered the essence of geoecological analysis as one of the newest approaches to optimization of regional nature management where modern technologies of cartography are expected to be used.

Вступ. Карта упродовж усієї історії змінювалася і розвивалася разом із розвитком технологій її виготовлення. Зараз настала ера цифрового картографування. Оскільки велика частина інформації про навколишнє природне середовище сприймається людиною візуально, через зір, саме на зореве сприйняття розраховані різні картографічні зображення. І колись, і сьогодні карта має надзвичайно широке застосування в господарстві, науці та інших сферах діяльності людини.

Постановка проблеми. Обґрунтування оптимальних варіантів природокористування найповніше реалізується в рамках геоекологічного аналізу території як комплексного методу пізнання сучасного ландшафтогенезу, становлення, розвитку, стану та прогнозування просторово-часової структури різнорангових ландшафтних структур. Такий підхід дасть змогу впорядкувати послідовність вивчення та оцінювання сутності природокористування з метою його оптимізації. Разом з тим геоекологічне районування (на рівні мікрорайонів) розглядається як оптимальний метод пізнання закономірностей та проблем територіальної взаємодії суспільства і природи. Геоекологічне оцінювання території є одним із головних завдань сучасних географічних досліджень та передумовою оптимізації регіонального управління розвитком території.

Складовою інформаційного середовища, яка визначає геоекологічне обґрунтування проектів природокористування для прийняття рішень у сфері економіки, екологічного менеджменту й аудиту, сільського господарства, є географічна інформація. Геоінформаційні технології (ГІТ), що використовуються при створенні географічно скоординованої інформації, надають широкі можливості для її аналізу та подачі у зручному для користувача вигляді: карт, серій карт, атласів, графіків, діаграм, профілів.

Аналіз останніх публікацій. Фундаментальні теоретичні положення з методики геоекологічного аналізу природокористування висвітлено у працях [1-10], але нерозв'язаним залишається питання використання сучасних геоінформаційних систем для геоекологічного аналізу території.

Метою статті є характеристика сучасного стану цифрової картографії та її ролі в геоекологічному обґрунтуванні проектів природокористування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Картографія як точна наука віддавна використовує

математичні методи і тому раніше за інші науки про Землю скористалася можливостями ЕОМ, тобто стала застосовувати геоінформаційні системи (ГІС) для оброблення даних досліджень. І це закономірно, адже за допомогою ГІС можна пов'язувати картографічні об'єкти, що мають форму та місцеположення, з описовою атрибутивною інформацією про них.

У стандартній ситуації кожному картографічному об'єкту відповідає запис у базі даних з атрибутивною інформацією [4]. Виділимо найважливіші якості ГІС у роботі над картами: візуалізація інформації у вигляді електронних карт; автоматична зміна зображення образу об'єкта в залежності від зміни його характеристик; зміна масштабу; деталізація або генералізація картографічної інформації. Також варто наголосити, що сучасні ГІС зберігають інформацію про реальний світ у вигляді набору тематичних шарів, об'єднаних за географічною компонентою.

За допомогою ГІС необхідна для прийняття рішень **геоекологічна інформація** може відобразитися в лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. Здатність ГІС проводити пошук у базах даних, під'єднувати власні бази, здійснювати просторові запити, безперервно нагромаджувати та коректувати наявні просторові й атрибутивні дані дозволило багатьом компаніям зекономити значні кошти [2].

Якщо раніше авторський оригінал карти викреслювався тушшю, то сьогодні його вимальовують на екрані монітора комп'ютера. Для цього використовують автоматизовані картографічні системи, створені на базі спеціального класу програмного забезпечення, наприклад, GeoMedia, Intergraph, MGE, ESRI ArcGIS, EasyTrace, Панорама та інші. Основними функціями такого роду продуктів є: уведення та редагування даних; редагування словників специфічних термінів; пошук об'єктів на карті; редагування властивостей шарів векторної цифрової карти; створення та редагування нових шарів для опису місць зосередження певних об'єктів; створення різних тематичних карт залежно від частоти прояву того чи іншого явища.

Так у результаті комп'ютерного опрацювання картографічних даних методами ГІС з'явився новий продукт, який назвали цифровою картою, а новий напрям науки – цифровою картографією. Це науково-теоретичний і практичний напрям науки, що перебуває на стику взаємодії географії, картографії, математичних методів оброблення даних та інформатики. Як випливає з буквального



визначення даного терміна, "новачок" займається створенням і вивченням цифрових аналогів традиційних картографічних зображень. Це питання досі дискутується. З одного боку, повне заперечення традиційних методів – "тепер все можна автоматизувати і взагалі не вдаватися в глибинне обґрунтування", а з іншого, – заперечення можливості застосування методів автоматизації складання карт: "тільки паперові карти можна назвати картами, ... свої твори програмісти нехай називають якимось інакше". Як завжди, істина знаходиться між цими крайніми точками зору. Карти, побудовані за допомогою різних програмних і технічних засобів, давно перевершили за точністю і дизайном традиційні, але при їх створенні повинні використовуватися основні методи, розроблені картографічною і суміжними науками для виявлення й відтворення просторових об'єктів та їхніх взаємозв'язків [2].

Тому дуже важливим етапом **геоекологічного аналізу окремих територій** є створення цифрових карт (моделей). Оскільки природокористування є об'єктом планування, проектування та керування, воно потребує геоекологічного обґрунтування. Саме тому *суть геоекологічного аналізу* (далі – ГЕА) *природокористування полягає у пізнанні та вивченні взаємодії, взаємозалежності всіх компонентів геосистеми, просторової організації ландшафтів, захищеності чи вразливості їх від місця до місця в залежності від територіального поєднання об'єктів природи, населення і господарства з метою оптимізації природокористування, проектування природно-технічних систем та облаштування регіонів з найменшими втратами для природного середовища і людського суспільства.*

ГЕА відзначається чіткою послідовною логічною схемою: закономірності регіональної ландшафтної організації; класифікація і таксономізація ландшафтних структур; функціональна типологізація та оцінювання ландшафтів; проектно-планувальний аналіз ландшафтів; структурно-функціональна організація регіону [25]. Виходячи з цього, принцип ГЕА природокористування реалізується через метод пізнання та практичні дії у вигляді стрункої схеми (мал. 1) і передбачає такі етапи: формування завдання; побудова концептуальної моделі; здійснення й апробування концепції ГЕА природокористування; послідовність і здійснення геоекологічного районування регіону. Основою для вироблення оптимальних проектно-планувальних рішень стосовно конкретної території виступає ландшафтознавча інформація. Хід нашого дослідження підпорядкований основним завданням апробації концепції ГЕА природокористування на прикладі Житомирської області.

Методики проведення ландшафтних досліджень, зокрема виділення ландшафтно-типологічної структури, та складання ландшафтних карт добре відпрацьовані [7-9]. Спинимось лише на деяких особливостях проведення таких робіт.

Під *ландшафтно-типологічною структурою* території слід розуміти: закономірності територіаль-

ної будови; взаємозв'язки та взаємне розташування типів ландшафту, що являють собою відносно дрібні природні комплекси, формування і розвиток яких зумовлений місцевими особливостями кожної конкретної ділянки [10]; генетично взаємозв'язану сукупність місцевостей, урочищ та підурочищ, які характеризуються певними природними властивостями і своєрідними фізико-географічними процесами. В ході аналізу ландшафтної структури території, взаємозв'язків компонентів природних комплексів та їх морфогенетичних рис, природних властивостей кожного природного комплексу в регіональних схемах і проектах визначаються особливості земельних угідь, обґрунтовуються заходи щодо їх раціонального використання.

На особливу увагу заслуговує вивчення територіальних поєднань взаємопов'язаних ландшафтних комплексів (ЛК) локального рівня, які становлять об'єкт дослідження. У даному випадку це групи місцевостей та групи урочищ. Певні можливості надає оформлення карти, пристосоване до практичних потреб, через реалізацію регіонально-типологічного підходу.

Моделювання морфометричних параметрів ландшафтів здійснено за допомогою програмного пакета GIS MapInfo Professional 6.0-9.0.

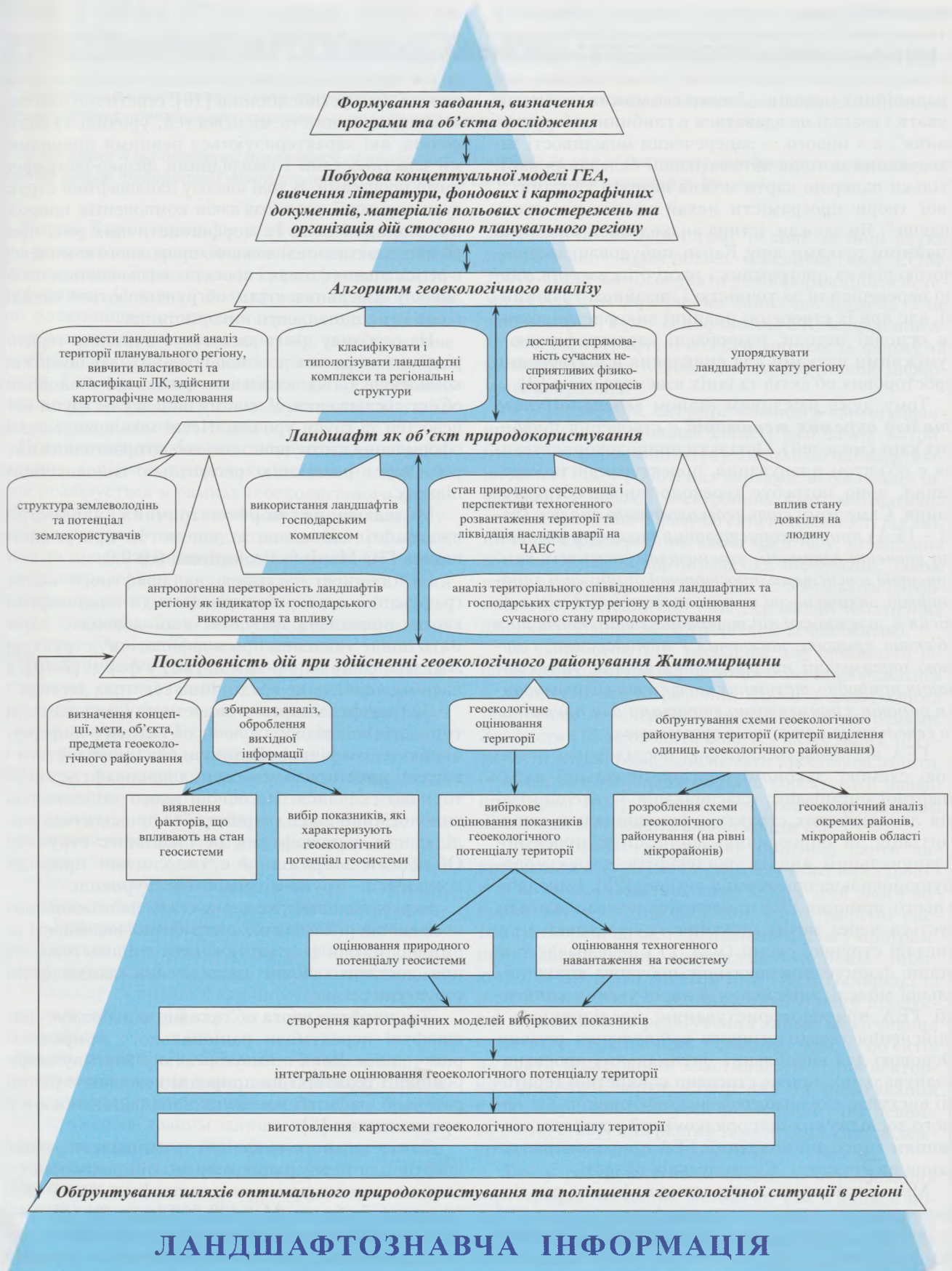
Невід'ємною частиною ландшафтного картографування є розроблення легенди ландшафтної карти, правильна побудова якої дозволяє отримати повне уявлення про морфологічну структуру ЛК, закладену як у її змісті, так і у формі [7-10]. У нашому випадку це традиційна текстова легенда.

Ландшафтна карта є синтезною і належить до типологічної, відображуючи об'єктивну диференціацію географічної оболонки, яка проявляється у вигляді просторово обмежених ландшафтів, що історично склалися. На основі цього здійснюється типологічний аналіз території та проводиться дослідження ландшафтних регіональних структур. Об'єктами зображення є типологічні природні комплекси – групи місцевостей та урочищ.

Наразі ландшафтна карта стала найважливішим показником рівня фізико-географічної вивченості території. Маючи таку карту, можна сміливо говорити про достатньо повне дослідження ландшафтної структури регіону.

Ландшафтна карта об'єктивно відображує ландшафтні передумови раціонального природокористування. Вона показує реальну картину диференціації території на природні комплекси різних рангів. Її масштаб має функціональний зв'язок із призначенням [8].

Для детального вивчення та оцінювання ландшафтів для цілей раціонального природокористування автор використала ландшафтну карту Житомирської області М 1:400 000 (мал. 2). Об'єктами зображення на ній виступають класифікаційні одиниці рангу груп місцевостей та груп урочищ, а легенда повністю відображує класифікаційне ранжування ландшафтних одиниць, їх супідрядність та взаємозв'язок, типологічну ієрархію.



Мал. 1. Складові та послідовність здійснення геоекологічного аналізу природокористування в Житомирській області



Мал. 2. Ландшафтна картосхема Житомирської області

Легенда до ландшафтної картосхеми Житомирської області

Ландшафтні комплекси моренних рівнин:

1 моренні рівнини на неогенових породах з виходами архей-протерозойських кристалічних порід, горбисто-хвилясті, складені валунними суглинками і супісками, з дерново-підзолистими ґрунтами, розорані;

2 моренні рівнини на неогенових породах з виходами кристалічних архей-протерозойських порід, складені валунними суглинками, з дерново-підзолистими і сірими лісовими, супіщаними і суглинистими ґрунтами, розорані.

Ландшафтні комплекси моренно-водно-льодовикових рівнин:

3 моренно-водно-льодовикові рівнини на архей-протерозойських породах, підвищені, слабонахилені, складені пісками, супісками і валунними суглинками, з дерново-підзолистими, глеюватими і глейовими глинисто-піщаними ґрунтами, сосново-дубовими різнотравними лісами, в основному розорані;

4 моренно-водно-льодовикові рівнини на архей-протерозойських породах, знижені, заболочені, складені перемитими пісками, супісками і валунними суглинками, з дерново-підзолистими, глеюватими і глейовими глинисто-піщаними ґрунтами, під дубово-сосновими зеленомохово-чорничними лісами, частково меліоровані й розорані;

5 моренно-водно-льодовикові рівнини на неогенових породах з виходами кристалічних архей-протерозойських порід, хвилясті й вирівняні, складені потужними пісками з прошарками суглинків, з дерново-підзолистими піщано-супіщаними ґрунтами, сосново-широколистяними орляково-широкотравними лісами, розорані;

6 моренно-водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, вирівняні, складені опіщаними суглинками, що підстилаються лесовидними і валунними суглинками з дерново-підзолистими і сірими лісовими легкосуглинистими ґрунтами, розорані;

7 моренно-водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, хвилясті, складені оглиненими пісками, що підстилаються валунними суглинками з дерново-підзолистими пилувато-піщаними ґрунтами і зеленомоховими дубово-сосновими лісами;

8 моренно-водно-льодовикові рівнини на неоген-палеогенових породах, плоскі та хвилясті, складені пісками, що підстилаються валунними суглинками і строкатими глинами з дерново-підзолистими оглеєними піщаними ґрунтами під дубово-сосновими і зеленомохово-чорничними лісами, частково розорані;

9 денудаційні горбисті рівнини на архей-протерозойських породах, опуклі, горбисті, складені кристалічними породами фундаменту, що виходять на поверхню, місцями перекритими елювієм, дерново-підзолистими щebenястими ґрунтами під дубово-сосновими зеленомоховими лісами;

10 денудаційна височина на архей-протерозойських породах, пологохвиляста, сильно розчленована, складена кристалічними породами, перекритими шаром водно-льодовикових пісків і гальки з дерново-підзолистими щebenястими ґрунтами під широколистяно-сосновими злаково-різнотравними лісами.

Ландшафтні комплекси водно-льодовикових рівнин:

11 водно-льодовикові рівнини на архей-протерозойських породах, вирівняні, складені пісками різної потужності, з дерново-підзолистими сухими і слабооглеєними супіщаними ґрунтами, під сосновими з домішками дуба зелено-моховими лісами, частково меліоровані й розорані;

12 водно-льодовикові рівнини на архей-протерозойських породах, знижені, заболочені, складені пісками, супісками з дерново-підзолистими і дерновими різнооглеєними супіщаними і суглинистими ґрунтами, торфовищами і торфо-болотними ґрунтами під вологотравно-болотнотравними луками, дубово-сосновими чорнично-зеленомоховими лісами, меліоровані, частково розорані;

13 водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, пологонахилені, хвилясті, складені пісками і опіщаними суглинками з дерново-підзолистими і дерновими глеюватими супіщаними і суглинистими ґрунтами, подекуди під дубово-сосновими зеленомоховими лісами, меліоровані й розорані;

14 водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, вирівняні, складені пісками і опіщаними суглинками, з дерново-підзолистими і сірими лісовими супіщаними ґрунтами, місцями під сосново-дубовими різнотравними лісами, сильно розорані;

15 водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, складені супісками і суглинками, що підстилаються лесовидними суглинками і строкатими глинами, з темно-сірими лісовими суглинистими ґрунтами, розорані.

Ландшафтні комплекси озерно-водно-льодовикових рівнин:

16 озерно-водно-льодовикові рівнини на архей-протерозойських породах, знижені, заболочені, складені пісками, мулами, торфовищами з торфоболотними ґрунтами і низинними торфовищами, під болотнотравно-вологотравними луками і чорновільшанниками, частково меліоровані;

17 озерно-водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, плоскі, знижені, складені сильноопіщаними суглинками з дерново-підзолистими, дерновими і сірими лісовими оглеєними супіщаними ґрунтами, місцями під широколистяними гравілатовими лісами, меліоровані й розорані;

18 озерно-водно-льодовикові рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, плоскі, відносно знижені, складені опіщаними суглинками і мулами, з лучними і дерновими карбонатними оглеєними супіщаними ґрунтами, меліоративні, розорані.

Ландшафтні комплекси лесових рівнин:

19 денудаційна височина на архей-протерозойських породах, сильно розчленована, складена лесами і лесовидними суглинками з сірими, місцями слабо- і середньозмитими лісовими ґрунтами, розорана;

20 лесові ерозійно-денудаційні рівнини на неогенових і архей-протерозойських породах, хвилясто-грядові, складені лесовидними суглинками, що підстилаються валунними суглинками і глинами, середньо- і сильноеродованими схилами, з сірими лісовими легкосуглинистими ґрунтами, розорані;



- 21** лесові ерозійно-денудаційні рівнини на неоген-палеогенових і архей-протерозойських породах, хвилясті, складені лесовидними суглинками, що підстиляються глинами, темно-сірими лісовими, чорноземними опідзоленими і реградованими ґрунтами, розорані;
- 22** лесові ерозійно-денудаційні рівнини на неоген-палеогенових і архей-протерозойських породах, підвищені, горбисті, складені лесовидними суглинками, з чорноземами малопотужними і повними малогумусними вилугуваними, розорані;
- 23** древньоалювіальні рівнини на архей-протерозойських породах, припідняті, пологонахилені, складені потужними пісками і суглинками з валунами, з дерново-підзолистими супіщаними слабооглеєними ґрунтами під дубово-сосновими зеленомоховими лісами, частково розорані;
- 24** древньоалювіальні рівнини на архей-протерозойських породах, знижені, вирівняні, складені потужними пісками і супісками з дерновими супіщаними оглеєними і торфоболотними ґрунтами під злаково-болотнотравними луками, дубово-сосновими чорничними лісами, частково меліоровані й розорані.
- Ландшафтні комплекси терас:**
- 25** тераси хвилясті, складені потужними пісками, дерново-підзолистими сухими і глеуватими піщаними ґрунтами під дубово-сосновими зеленомоховими лісами;
- 26** тераси цокольні, складені кристалічними породами, місцями перекриті пісками та елювієм, з дерново-підзолистими ґрунтами під сосновими біломоховими і зеленомоховими лісами;
- 27** тераси вирівняні, складені пісками з прошарками суглинків, з дерново-підзолистими супіщаними ґрунтами під сосново-дубовими різнотравними лісами, сильнорозорані;
- 28** тераси хвилясті, складені пісками і опіщаними суглинками з дерновими лучно-глеуватими супіщаними ґрунтами під дубовими лісами, різнотравно-злаковими луками, меліоровані й розорані;
- 29** тераси плоскі, відносно знижені, складені низинними торфовищами, з торфоболотними ґрунтами під вологотравно-болотнотравними луками і чорновільшаниками, частково меліоровані й розорані.

Ландшафтні комплекси заплав:

- 30** заплави високі, цокольні, перекриті пісками з денудаційними останцями кристалічних порід, заплавними дерновими оглеєними ґрунтами під злаково-різнотравними луками;
- 31** заплави високі, вирівняні, складені пісками і суглинками з гравієм і галькою, з лучними, дерновими заплавними і карбонатними оглеєними ґрунтами під злаково-бобово-різнотравними луками, меліоровані й розорані;
- 32** заплави знижені, складені мулистими суглинками з дерновими, лучно-чорноземними оглеєними суглинистими ґрунтами, меліоровані й розорані;
- 33** заплави низькі, складені пісками, суглинками і мулами з галькою, що місцями перекривають кристалічні породи, з заплавними, болотними, лучно-болотними і торфо-болотними ґрунтами під вологотравно-болотнотравними луками, верболозами і чорновільшаниками, частково меліоровані.

Ландшафтні комплекси ерозійної мережі:

- 34** балки зі складним профілем у кристалічних породах, виповнені водно-льодовиковими пісками і супісками з дерново-підзолистими і дерновими оглеєними супіщаними ґрунтами під злаково-різнотравними і сосново-широколистяними різнотравними луками;
- 35** балки коритоподібні в пісках, валунних суглинках і строкатих глинах і з задернованими схилами, дерновими оглеєними суглинистими і болотними ґрунтами на низинних торфовищах під болотнотравними луками і чорновільшаниками, частково меліоровані й розорані;
- 36** балки коритоподібні в лесовидних суглинках, зі слабоеродованими схилами, місцями з донним врізом, з дерновими і лучно-чорноземними намитими супіщано-суглинистими ґрунтами під злаково-різнотравними луками, частково розорані;
- 37** яри в лесах і лесовидних суглинках, з обвалью-осипними схилами, з дерновими слабозвинутими оглеєними ґрунтами під піонерними рослинними угрупованнями.

Межі:

- груп урочищ
- груп місцевостей
- ландшафтних зон
- тестових ділянок

Якісним фоном (кольоровою гамою) показано групи місцевостей (за легендою це, наприклад, ландшафтні комплекси моренних рівнин), відтінками певного кольору показано групи урочищ. Таксономічні межі виділів позначено лініями різної товщини. Цифрою на кольоровому фоні передаються групи урочищ (наприклад: 21 – лесові ерозійно-денудаційні рівнини на неоген-палеогенових і архей-протерозойських породах, хвилясті, складені лесовидними суглинками, що підстиляються глинами з темно-сірими лісовими, чорноземними опідзоленими і реградованими ґрунтами,

розорані), що досить повно розкриває особливості ландшафтно-типологічної структури території.

Ландшафтна структура Житомирського Полісся досить строката, її формують такі ландшафтні місцевості [9]: 1) *рівнинно-зандрові на кристалічній основі місцевості*, яких найбільше на північному заході поблизу населених пунктів: Ракитного, Городниці, Ємільчина, де водно-льодовикові піски мають потужність 4-6 м і залягають на гранітах, гнейсах або продуктах їх вивітрювання, місцями зустрічаються піщані вали і горби еолового походження, а в зниженнях – невеликі масиви боліт і заболочених



земель; 2) *рівнинно-зандрові та долинно-зандрові заболочені місцевості* на докембрійських кристалічних, крейдових і палеогенових осадових породах біля Олевська, Перги та р. Болотниці; 3) *моренно-зандрові та моренно-горбисті місцевості* в східній підобласті Житомирського Полісся, поблизу Потіївки, Горбулева, Дівочок, Торчина та ін.; 4) *денудаційні хвилясто-рівнинні на кристалічних породах місцевості* на межиріччях з високим заляганням докембрійських порід (розповсюджені біля м. Коростеня, поблизу сіл Краївщина, Топорище, Пекарщина та в інших місцях); 5) *ландшафтні місцевості лесових острівців* мають риси лісостепових ландшафтів та зустрічаються на Словечансько-Овруцькому кряжі біля міст Новоград-Волинський, Житомир, Коростишев та ін.

У результаті ландшафтного картографування виявлено та проаналізовано морфологічну структуру ЛК Житомирщини, яка передає загальні закономірності просторової ландшафтно-організації території та дозволяє виділити в її межах 8 груп місцевостей, 37 груп урочищ (див. мал. 2).

Область розташована в межах двох природних зон, що у ландшафтному відношенні мають значну відмінність. Північна її частина розміщена в зоні мішаних лісів (Житомирське Полісся), а південна – у межах лісостепу. Умовна межа між зонами проходить по лінії Романів – Чуднів – Житомир – Корнин. Тому в зонально-типологічному відношенні територія поділяється на дві частини: поліську та лісостепову. Фізико-географічне районування Житомирщини за ландшафтним принципом спрямоване на виявлення та аналіз ступеня придатності й раціонального використання ландшафтів, виходячи з їх сучасного якісного стану і ресурсного потенціалу.

Висновки. Геоекологічний аналіз є одним з найперспективніших підходів до геоекологічного обґрунтування проектів природокористування з широким залученням ГІС-технологій – цифрових методів створення карт на окремі території. Впровадження технологій комп'ютерного укладання карт і ГІС-картографування дозволяє досягати кардинальних змін

у забезпеченні населення картографічною продукцією масового споживання, що формує і нове бачення питань ведення сільськогосподарської діяльності, підготовки фахівців, проведення семінарів, тренінгів для управлінців, загалом новий погляд на ефективність управління земельними ресурсами.

Література

1. Адаменко, О.М. Екологічна геологія: підручник [Текст] / О.М. Адаменко, Г.І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 438 с.
2. Берлянт, А.М. Образы и пространства: карта и информация [Текст] / А.М. Берлянт. – М.: Мысль, 1986. – 177 с.
3. Веклич, Л.М. Навчальні картографічні твори [Текст] / Л.М. Веклич, В.В. Молочко // Вісн. геод. та картогр. – 2004. – № 2. – С. 22-29.
4. Гродзинський, М.Д. Основи ландшафтно-екології: підручник для вузів з дисципліни "Ландшафтна екологія" і "Ландшафтознавство" [Текст] / М.Д. Гродзинський. – К.: Либідь, 1993. – 220 [4] с.: іл.
5. Гродзинський, М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень [Текст] / М.Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
6. Денисюк, Г.И. Техногенные ландшафты Подольских Топтр, их структура и классификация / Г.И. Денисюк // Физ. география и геоморфология. – 1981. – Вып. 25. – С. 60-65.
7. Жучкова, В.К. Природная среда – методы исследования [Текст] / В.К. Жучкова, Э. М. Раковская. – М.: Мысль, 1982. – 163 с.
8. Исаченко, А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований [Текст] / А.Г. Исаченко. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.
9. Маринич, О.М. Фізична географія України: підручник / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання, 2005. – 512 с.: карт.
10. Шищенко, П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании / П.Г. Шищенко. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 284 с.