

УДК: 504.

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, канд. геогр. наук, доц., **К. Ю. МИХАЙЛОВА**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
майдан. Свободи, 6, м. Харків, 61022  
[nadezdav08@mail.ru](mailto:nadezdav08@mail.ru)

## ГІС-МОДЕЛЮВАННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНУВАННЯ

Надано результати дослідження агроландшафтів Чугуївського району Харківської області для потреб ландшафтного планування. Розроблено серію картографічних творів із застосуванням ГІС – технологій, які дозволяють зробити висновки щодо ступеню антропогенного перетворення агроландшафтів. Запропоновано ряд оптимізаційних заходів для врегулювання навантаження на агроландшафти і покращення екологічної ситуації в районі.

**Ключові слова:** агроландшафт, ландшафтне планування, моделювання, оптимізація, експозиція, крутизна, інвентаризація

Максименко Н. В., Михайлова К. Ю. ГІС-МОДЕЛЮВАННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНУВАННЯ

Представлены результаты исследования агроландшафтов Чугуевского района Харьковской области для потребностей ландшафтного планирования. Разработана серия картографических произведений с применением ГИС – технологий, которые позволяют сделать выводы относительно степени антропогенного преобразования агроландшафтов. Предложен ряд оптимизационных мероприятий для урегулирования нагрузки на агроландшафты и улучшения экологической ситуации в районе.

**Ключевые слова:** агроландшафт, ландшафтное планирование, моделирование, оптимизация, экспозиция, крутизна, инвентаризация

**Maksymenko N. V., Mykhailova K. Yu. GIS – SIMULATION OF AGRICULTURAL LANDSCAPES FOR THE LANDSCAPE PLANNING**

The article contains the results of research of agro-landscape of the Chuguevskogo district of the Kharkov area for the necessities of the landscape planning. The series of cartographic works are developed with application hybrid-type GIS – technologies which allow to draw conclusion in relation to the degree of anthropogenic transformation of agro-landscape. The row of optimization measures is offered for the settlement of loading on agro-landscape and improvements of ecological situation in a district.

**Keywords:** agro-landscape, landscape planning, design, optimization, display, steepness, taking of inventory

### *Вступ*

Необхідність моделювання агроландшафтів зумовлена потребою визначення місця і ролі просторової організації території для потреб забезпечення сталого розвитку регіонів України. Сучасний рівень антропогенного навантаження на ландшафти значною мірою зумовлений відсутністю законодавчого підґрунтя. Недосконалість відхиленого Президентом України «Закону про ландшафти» з одного боку, віддалила нашу країну від успішного вирішення ландшафтно-екологічних проблем, а з другого відкрила можливість застосування зарубіжного досвіду в даній галузі. Саме тому особливої уваги набувають питання аналізу і геопросторового представлення сучасного стану агроландшафтів.

**Мета роботи:** моделювання агроландшафтів за допомогою геоінформаційних

технологій в межах інвентаризаційного етапу ландшафтного планування Чугуївського району Харківської області.

Задля вирішення мети поставленні наступні завдання:

- Проаналізувати ландшафтну диференціацію Чугуївського району, шляхом створення ландшафтною карти на основі комплексу картографічних матеріалів (топографічна карта, карти ґрунтів, земле- і лісовпорядкування та ін.) та порівняння її з існуючими дрібномасштабними картами району.

- Укласти інвентаризаційну карту ґрунтів, як головного чинника формування агроландшафту, та серію карт ґрунтових характеристик для використання при визначенні чутливості ґрунту;

- Провести моделювання агроландшафтів;

- На основі аналізу існуючих засобів оптимізації агроландшафтів, визначити оптимізаційні напрямки природокористування у Чугуївському районі.

**Об'єктом** дослідження є агроландшафти Чугуївського району в системі ландшафтного планування.

**Предмет дослідження** – моделювання агроландшафтів для потреб оптимізації природокористування.

### *Виклад основного матеріалу*

Об'єктом ландшафтного планування виступають ландшафтні системи відповідного рівня в своїх природних або функціональних межах, які визначаються масштабами територіального планування.

Згідно Ю. Г. Тютюннику [1], вперше поняття «ландшафт» було використано в IX столітті в працях ченців Фульдського монастиря в Німеччині. При перекладі з латини «Евангелической гармонии» богослова Татіана вони замінили слово *regio* – район, країна – на *lantscaf*, використавши останнє у значенні «єдина священна земля, єдиної пастви, територія, впорядкована, згідно загальнонімецькому плану».

Поступово поняття трансформувалося в далеке від первісного. Німецьке *Landschaft* з деякого часу розуміється як вид місцевості, від *Land* – земля і *schaft* – суфікса, що висловила взаємозв'язок, взаємозалежність: «велику, доступну для огляду простим оком ділянку поверхні, що відрізняється від сусідніх ділянок характерними індивідуальними рисами» [2]. З німецької мови термін «ландшафт» принесений у вітчизняну науку знаменитим російським ученим А. Гумбольдом, який розумів під ландшафтом «визуально воспринимаемую и эстетически оцениваемую красоту окружающего» [3].

В українській мові найближче до терміну «ландшафт» стоїть слово «місцевість» – територія, що має єдиний вигляд, образ.

В наш час в Україні з'являються роботи, присвячені геоecологічному аналізу то оцінці різних територій. Це праці Давидчука В. С., Волошина І. М., Гриневецького В. Т., Гродзинського М. Д., Гуцуляка В. М., Малишевої Л. Л., Маринича О. М., Мельника А. В., Некоса В. Ю., Пащенко В. М., Руденка Л. Г., Топчієва О. П., Черваньова І. Г., Шищенко П. Г. та ін.

З геоecологічної точки зору, ландшафт –

Тестовим об'єктом розробки є територія Чугуївського району Харківської області.

**Методи дослідження.** Теоретико-методичні основи дослідження формувались в інтеграційному полі ландшафтно-екології й геоінформатики при залученні критичного аналізу практики ландшафтного, ландшафтно-екологічного аналізу геосистем й геоінформаційного аналізу просторових даних.

середоутворююча і ресурсвідтворююча геосистема, що володіє певним екологічним потенціалом.

Розробляються теоретико-методичні основи геоecологічних (ландшафтно-екологічних) досліджень, створюються схеми районування на ландшафтній основі та ін. Сформувалась самостійна наука – ландшафтна екологія [4, 5]

Для систематизування природи, суспільства та екології використовують поняття ландшафтного планування.

По-перше, *ландшафтне планування* (ЛП) – діяльність, спрямована на поліпшення, відновлення та створення ландшафтів, що забезпечує стале природокористування і збереження основних функцій цих ландшафтів як системи підтримки життя [6].

По-друге, це комунікативний процес, в який залучаються всі суб'єкти і природоохоронної, і господарської діяльності на території планування, і який забезпечує виявлення інтересів природокористування, проблем природокористування, вирішення конфліктів і розробку узгодженого плану дій і заходів [6].

*Ландшафтна програма* – це оглядовий плановий документ (карта і пояснювальний текст) регіонального рівня, який визначає основні напрямки природокористування і відповідні їм основні ландшафтні функціональні зони на території планування [6].

*Рамковий ландшафтний план* – це сукупність карт і текстів, які містять середньомасштабні характеристики природно-ресурсного потенціалу, задачі охорони природи і реального використання території, також рекомендації по екологічно цілеспрямованому природокористуванню і цілям розвитку території планування [6].

*Ландшафтний план* – це сукупність карт і текстів, які призначені для узгодженого вирішення задач охорони природи і

землекористування конкретними суб'єктами господарської діяльності і органами управління на найнижчому адміністративно-територіальному рівні; оцінці і рекомендації ландшафтного плану ґрунтується на великомасштабному аналізі території планування, які забезпечують реалізацію конкретних програм і проектів природокористування і розвитку території [7].

Укладання ландшафтних планів рекомендується проводити в шість етапів [6]:

1) інвентаризація - збір та узагальнення всієї доступної інформації стосовно природного середовища території, її соціально-економічних умов, структури й особливостях землекористування, а також виявлення основних конфліктів природокористування в контексті аналізу екологічних проблем території;

2) оціночний етап проводиться для оцінки стану існуючих природних умов об'єкту дослідження. Оцінка компонентів втілюється в категоріях значення і чутливості окремих компонентів природного середовища;

3) виявлення конфліктів природокористування (під конфліктом в природокористуванні розуміється ситуація, зумовлена такою діяльністю людини, яка призводить до порушення нормативно встановленого стану навколишнього середовища, заподіює шкоду одній з галузей природокористування або перешкоджає його розвитку в цілому);

4) концепція цілей – кінцевим результатом цього етапу є комплект галузевих карт, на яких проведено зонування території за цільовим призначенням;

5) цільова концепція використання території – рекомендується розробляти на основі аналізу соціально-економічних проблем, ресурсної оцінки території і сформованих цілей використання окремих природних компонентів;

б) впровадження та моніторинг результатів – пропонується проводити, виходячи з цілей використання і розвитку конкретної території і рекомендованих відношень між типами цілей і заходів. Зонування території за типами дій і заходів виконується на основі інтегрованої карти цілей.

Ландшафтне планування реалізується як ієрархічна система, в якій оцінки, планувальні положення і приписи всіх рівнів не суперечать один одному та доповнюють один одного, поєднуючись за принципом «учета протivotоків», коли рамочні реко-

ментації служать орієнтирами для більш детальних вказівок на найнижчих рівнях планування, але й самі формуються під впливом пропозицій «знизу».

Використання природного простору як джерела ресурсозабезпечення сільського господарства і виробничої діяльності призводить до формування і подальшого розвитку особливих територіально – функціональних систем – агроландшафтів.

Агрогеографічне вивчення природних комплексів, в рамках розроблених концепцій антропогенного ландшафтознавства, геотехнічних систем і геосистемної парадигми отримало подальший розвиток в роботах Ф. Н. Мількова [8], А. Г. Ісаченка [9] та ін.

На даний момент загальноприйнято, що агроландшафти утворюють самостійну категорію природно-антропогенних геосистем, які відрізняються особливою просторовою і функціональною структурою. Структурно-функціональні особливості агроландшафтів, на відміну від інших типів антропогенної модифікації ландшафтів, зазнають значного впливу природно – історичних властивостей і закономірностей природного середовища.

Агроландшафт – ландшафт, основу якого становлять сільськогосподарські угіддя та лісові насадження, зокрема лісосмуги та інші захисні насадження [10]. У зв'язку з цим з географічних позицій особливий інтерес викликає аналіз територіальної структури агроландшафтів, яка формується і функціонує внаслідок постійного взаємозв'язку сільськогосподарського виробництва і природного середовища.

Ландшафтні карти, що відображають диференціацію не тільки змінених антропогенним впливом природних утворень, а й природних аналогів, відносяться до числа необхідних інструментів планування оптимального землекористування. На природні ландшафтні структури накладаються агроландшафти, які мають фундаментальну аналогію з природними. Тому виявлення природної основи становить неодмінну умову вивчення агроландшафтів. Основні принципи складання середньомасштабні типологічної ландшафтної карти витікають з цілей і завдань агроландшафтної оцінки території.

Успішне функціонування агроландшафтів в якості ресурсовідтворюючих і середовищевиробничих систем потребує постійної їх регуляції, по-перше, ув'язки просторової

організації господарсько-технологічних заходів з особливостями природних комплексів як на етапі освоєння, так і в процесі використання ландшафтних структур. Цю задачу можна успішно виконати при наявності оперативного і кваліфікованого управління і контролю за всіма операціями, орієнтованими на збільшення врожайності і підвищення екологічної стійкості сільськогосподарських земель.

Важливим елементом цієї діяльності є раціональна територіальна організація агроландшафтів. Вона включає оптимальне просторове розміщення зон різного функціонального значення, обґрунтування їх взаємного розміщення, встановлення раціональних форм використання земельного фонду, а також формування і територіальну прив'язку елементів екологічного каркасу.

До однієї з найбільш важливих і відповідальних проблем організації агроландшафтів відноситься вибір оптимальної величини і просторової форми земельних угідь, а також

їх первинних територіальних одиниць – окремо оброблюваних робочих ділянок.

Одним з напрямків ландшафтного планування є проектування і конструювання стійких агроландшафтів (рис. 1). Стійкість агровиробництва ґрунтується на застосуванні ландшафтної, адаптивної, ресурсозберігаючої і прецизійної (точної) систем землеробства і біологізованого кормовиробництва в різних зп природною будовою агроландшафтах.

Під проектуванням розуміємо виділення на сільськогосподарських територіях агроландшафтів і агромасивів як системи земель, що мають достатній потенціал родючості та можливостей збільшення їх продуктивності за допомогою біологічних способів відновлення родючості ґрунтів, а також інших прийомів і методів, що позитивно впливають на екологічний стан агрогеосистем.

Конструювання передбачає організацію системи земель для агровиробництва і управління продукційним процесом за до-

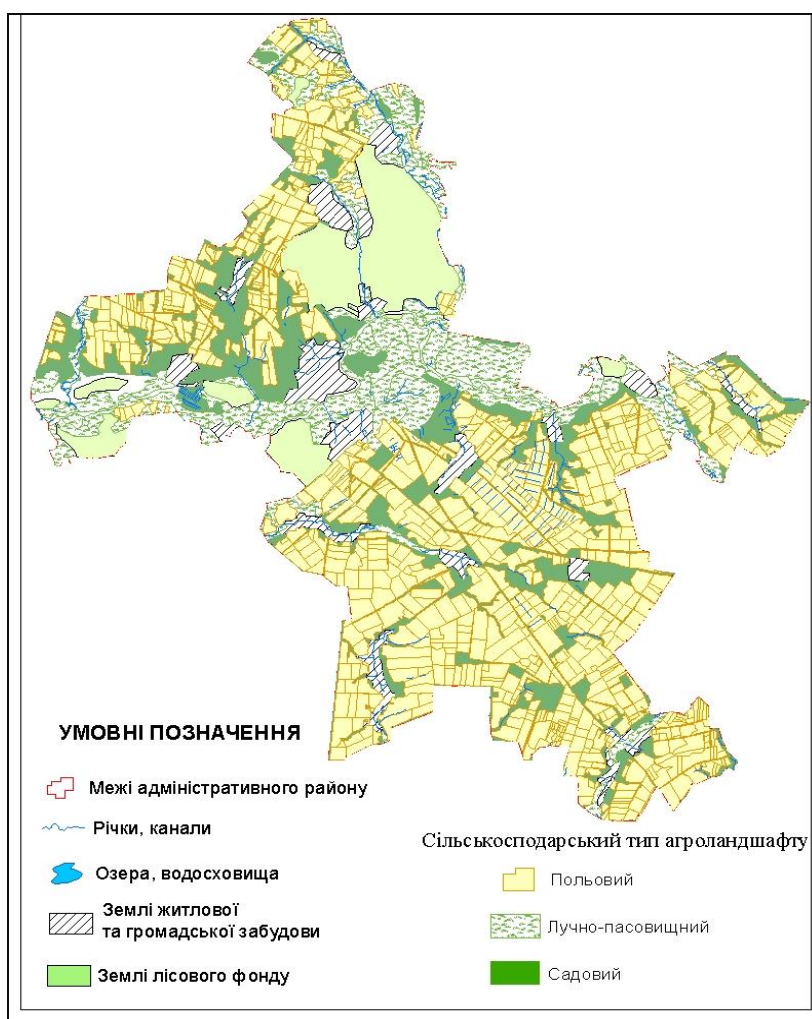


Рис. 1– Агроландшафтна карта Чугувського району

помогою аграрних технологій землеробства і кормовиробництва (виращування кормових культур на ріллі, сінокосах і пасовищах).

До проектування відноситься агроландшафтне і агроекологічне картографування. Конструювання агроландшафтів передбачає створення спеціальних тематичних карт (функціональне зонування аграрних територій) для застосування підсистем землеробства і кормовиробництва - обробки ґрунту, сівозмін, добрив, засобів захисту рослин, машин, знарядь і збирання врожаю.

Прогнозування ГІС для будь-якої аграрної сфери виробництва має свої особливості. Наприклад, прогнозування можливо для геосистеми (агроландшафту), для раціонального природокористування, використання ресурсів меліоративної або не меліоративної природно-технічної системи, з визначенням їх можливих проблем.

В основі прогнозування знаходяться три взаємодоповнюючих джерела інформації про майбутнє [11]:

- оцінка перспектив розвитку майбутнього стану прогнозованого об'єкту, явища, процесу на базі дослідів, часто за допомогою аналогії з достатньо відомими східними явищами або процесами;
- умовне продовження в майбутньому (екстраполяція) тенденцій, закономірності розвитку яких в минулому і сучасному досить відомі;
- модель майбутнього стану того чи іншого явища, процесу, об'єкту, що побудована у відповідності очікуваним або бажаним змінам ряду умов, перспективу розвитку яких досить відомі.

Геоінформаційні системи (ГІС) – це не тільки галузь сучасних високих комп'ютерних інформаційних технологій. В науці, освіті і виробництві це системи прийняття оптимальних управлінських рішень, це інтегрований показник рівня розвитку науково-технічного прогресу країни, якості і перспективності підготовки в університетах фахівців всіх галузей [12].

Цифрова картографічна інформація дозволяє в оперативному режимі складати карти стану посівів на даний момент, які є основою для підтримки ухвалення рішень.

Комплексна ГІС найчастіше включає такі цифрові карти, як карти вмісту мінеральних речовин в ґрунті, типів і характеристик ґрунтів, карти ухилів (з цифровою моделлю рельєфу) і експозицій схилів, погодних, кліматичних і гідрологічних умов. Важливою інформацією є цифрові карти таких

чинників, як врожайність і тип посівів, тип механічної і хімічної обробки ґрунтів, просторовий розподіл захворювань культур і динаміка розповсюдження шкідливих комах. За наявністю такої інформації відкриваються необмежені можливості аналізу, прогнозу і оптимізації діяльності сільськогосподарських підприємств.

Геоінформаційне моделювання (ГІС-моделювання), є ефективним засобом збору, систематизації та аналізу даних, що відбиває як минулу, так і сучасну ситуацію в регіоні, що застосовується при прогнозуванні і плануванні раціонального природокористування.

Регіональні дослідження необхідні для пізнання географічних закономірностей просторової організації природи і людської діяльності Їх об'єктами є природно-господарські комплекси (у нашому випадку агроландшафти), що представляють собою складні системи з компонентної структурою і безліччю внутрішніх взаємозв'язків.

При виділенні агроландшафтних груп земель необхідна інформація про рельєф. Інформація про рельєф зумовлюється масштабом досліджень. При здійсненні аналізу земель на рівні території землекористування були оцифровані горизонталі топографічної карти, які потім в ГІС перетворилися в цифрову модель рельєфу. В якості атрибутів до даних карт прив'язується відповідна інформація про окремі характеристики рельєфу.

Цифрова модель рельєфу (ЦМР) являє собою сукупність значень оцінок перевищень рельєфу, прив'язаних до вузлів досить дрібної регулярної мережі, які є цифровим виразом висотних характеристик рельєфу на топографічній карті (рис. 2). Побудова ЦМР проводилася в ArcGis за таким алгоритмом :

- 1) прив'язка електронних варіантів топографічних карт до системи географічних координат у ГІС-середовищі;
- 2) автоматична або ручна векторизація ізогіпс рельєфу та створення атрибутивної бази даних;
- 3) інтерполяція одержаних ізолінійних значень абсолютних висот.

На основі ЦМР, у свою чергу, можливо швидко створення серії тематичних карт найважливіших морфометричних показників: гіпсометричної карти, карти крутизни (рис. 3) і експозицій схилів (рис. 4), а на їх основі і карт ерозійної небезпеки, напрям-

ків поверхневого стоку, геохімічної міграції елементів, стійкості ландшафтів і т.п.

Створена модель дозволяє зробити просторову оцінку розповсюдження потенційно небезпечних в ерозійному сенсі регіонів Чугуївського району. Як показує модель, північно-західна, крайня східна і південно-східна частини району мають найбільше значення кутів нахилу. Саме ці території, по можливості, необхідно виводити із сільськогосподарського використання заради збереження природних ґрунтів і запобігання розвитку ерозійних процесів.

Класифікація земель здійснюється з урахуванням видів їхнього використання й характеристики. При розробці класифікацій землекористування перевагу віддають специфічним для галузей народного господарства видам впливу на землі. Також повинні бути класифіковані заходи щодо охорони ґрунтів від несприятливих впливів. Ця класифікація повинна враховувати ґрунтово-кліматичні й інші умови, специфічні для даної місцевості, характер використання ґрунтів (орні, лісові тв. ін.), здатність ґрунту до самоочищення та цілий ряд інших факторів, що впливають на стан ґрунтів [13].

Під категорією чутливість в ландшафтному плануванні розуміється здатність даного природного компонента змінювати свої властивості і динамічні характеристики під впливом господарської діяльності людини.

Чутливість ґрунтів визначається зазвичай

по відношенню до потенційної можливості розвитку водної та вітрової ерозії під впливом різних антропогенних навантажень. Ці процеси проявляються в результаті порушення агротехнічних прийомів обробки ґрунту або неправильного вибору агротехніки. Для несільськогосподарських та лісових земель порушення ґрунтового покриву виникає в результаті надмірної рекреації, лісових пожеж, зведення лісу, перевипасу і т.д.

Основним критерієм чутливості ґрунтів рекомендується вважати ступінь впливу природних сучасних екзогенних, ґрунто-руйнівних процесів.

Ступінь чутливості ґрунтів встановлюється, як правило, в трьох якісних градаціях:

- високий ступінь чутливості встановлюється в тих випадках, коли екзогенні процеси повністю здатні зруйнувати природну структуру ґрунтів або знищити їх зовсім (повне руйнування ґрунтів можливе при активному розвитку зсувних, обвальних, еолових, схилових водно-ерозійних та інших процесів);

- середній ступінь чутливості ґрунтів встановлюється в тих випадках, коли можуть відбуватися часткові зміни їх структури і елементів;

- низький ступінь чутливості ґрунтів до дії екзогенних процесів встановлюється при збереженні ними своєї природної структури та функціонування, родючості та інших властивостей під впливом цих процесів [14].

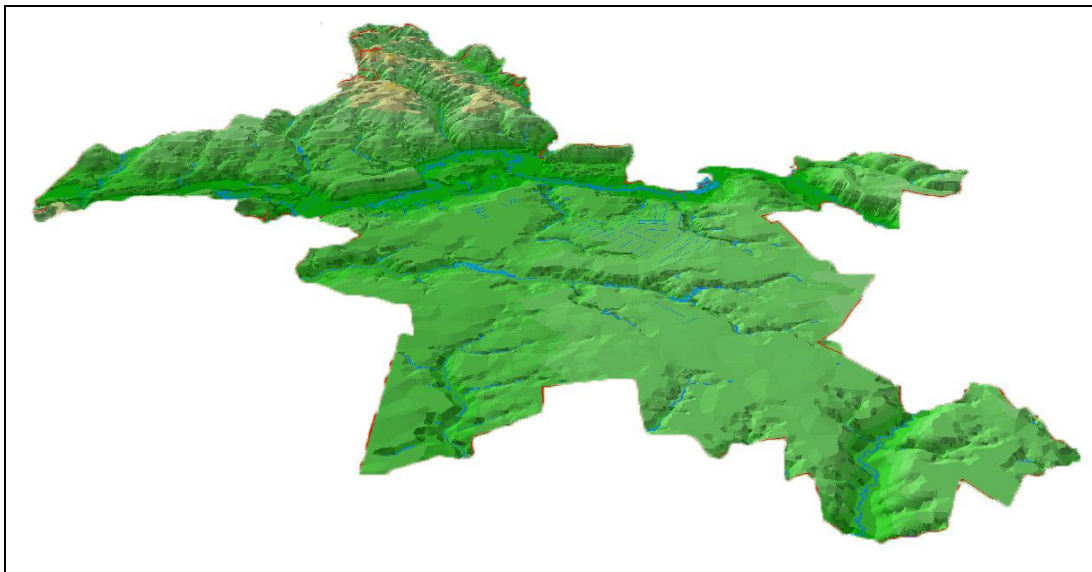


Рис. 2 – Цифрова модель рельєфу Чугуївського району

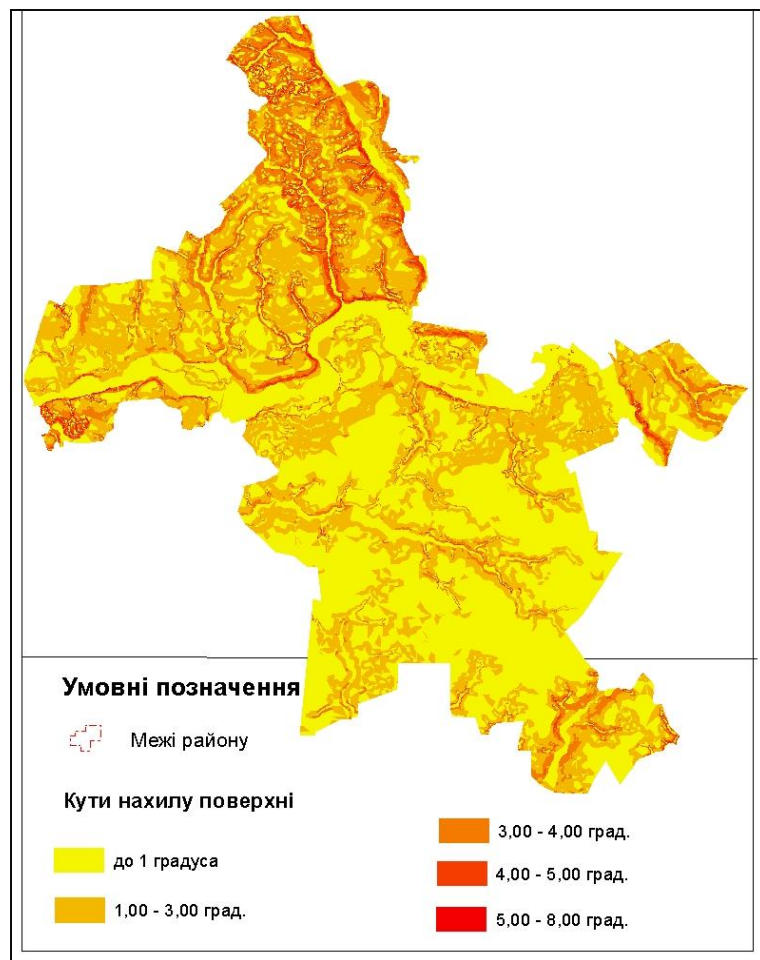


Рис. 3 – Крутизна схилів Чугуївського району Харківської області

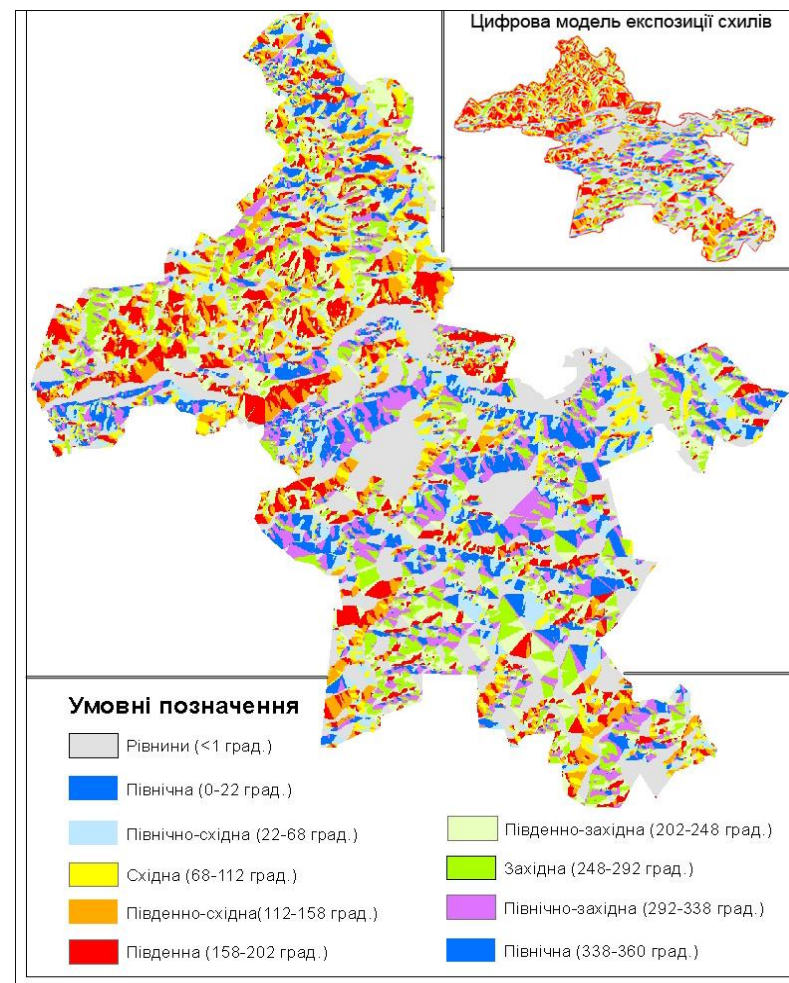


Рис 4 – Експозиція схилів Чугуївського району Харківської області

Чутливість ґрунтів для територій, схильних до антропогенного забруднення, рекомендується оцінювати за відомими методами, розробленими М. А. Глазовською з співавторами [15].

Чутливість території до зміни гідрологічної ситуації рекомендується визначати на основі оцінки схилорегулюючого потенціалу території. Окремо оцінюється чутливість території на схилах водозборів і чутливість заплавно-долинних комплексів.

Чутливість території на схилах водозборів розглядається як можливість реалізації процесів поповнення динамічних запасів вологи і басейнового регулювання водної породи, що забезпечує стік річок у межений період. Територія, що має високу регулюючу здатність, володіє низькою чутливістю.

Це регулювання в природних умовах здійснюється при певних поєднаннях вологості верхньої ґрунтової товщі і проникності (інфільтрації) підстилаючих порід і залежить від їх механічного складу. Вологопередачу при цьому визначають ухили місцевості, які змінюють інтенсивність ґрунтового стоку.

Критеріями визначення чутливості ґрунту до водної ерозії є кут нахилу поверхні та гранулометричний склад верхнього горизонту (рис. 5).

Кислотність ґрунтів впливає на рухомість хімічних елементів у ґрунті, інтенсивність їх міграції і визначає умови росту рослин, що безумовно, важливо для розробки заходів оптимізації (рис. 6).

Гумус, як основний показник продуктивності ґрунту, безпосередньо обумовлює розвиток рослин, урожайність агроландшафтів, є однією з обмежуючих умов для розробки оптимізаційних заходів (рис. 7).

ЄКО (ємність катіонного обміну) визначається за максимальною кількістю катіонів, які можуть затримуватись ґрунтом в обмінному стані і залежать від фізико-хімічних властивостей ґрунту – гранулометричного, мінералогічного і хімічного складу та вмісту гумусу (рис. 8).

Оптимізацію ландшафтних систем доцільно розуміти як реалізацію вибраного з багатьох можливих найдоцільнішого варіанту науково обґрунтованих заходів, який забезпечує створення найширших умов тривалого та стійкого використання географічним ландшафтом єдності соціально-економічних, екологічних і природоохоронних функцій. Вона поєднує технологіч-

но досконале, економічно вигідне та розраховане на перспективу раціональне використання природних ресурсів, захист ландшафтів від техногенних процесів на основі меліорації, збереження генофонду й цінних природно-заповідних територій.

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

Планування оптимізаційних заходів ґрунтується на його комплексності, врахуванні всіх взаємопов'язаних напрямків, виділенні пріоритетних з них. При цьому просторова інтерпретація заходів здійснюється на ландшафтній основі, що забезпечує дотримання принципу гомогенності як антропогенних модифікацій (навантажень), так і реакції територіальних систем на них.

Раціональне землекористування в сільському господарстві включає правильну організацію користування територією, формування культурного агроландшафту. Екстенсивне землеробство призвело до розорювання лучних земель, аж до зрізів русел рік, спадистих і крутих схилів, на яких повинні рости ліси, чагарники і трави. У кожному конкретному районі повинно бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймищами, що дасть найвищий господарський ефект і збереже навколишнє середовище.

Важливим напрямком є також організація і дотримання польових, кормових, протиерозійних та інших сівозмін. Необхідно оптимізувати розмір полів у сівозмінах, оскільки вони у нас часто завеликі. Поля сівозмін потрібно нарізати за контурами ґрунтових відмін, а не розбивати різноґрунтові ділянки на правильні прямокутники з метою полегшення механізованого обробітку. Адже кожна ґрунтова відміна дозріває для обробітку в певний час і потребує різних форм обробітку, різних норм та сортів гною, добрив, вапна та гіпсу.

Для того, щоб зберегти фізичні властивості ґрунтів — структуру, пористість, оптимальний водно-повітряний режим — потрібно різко скоротити повторність обробітку ґрунтів, перейти на прогресивні та ефективні його форми, легкі машини і механізми.



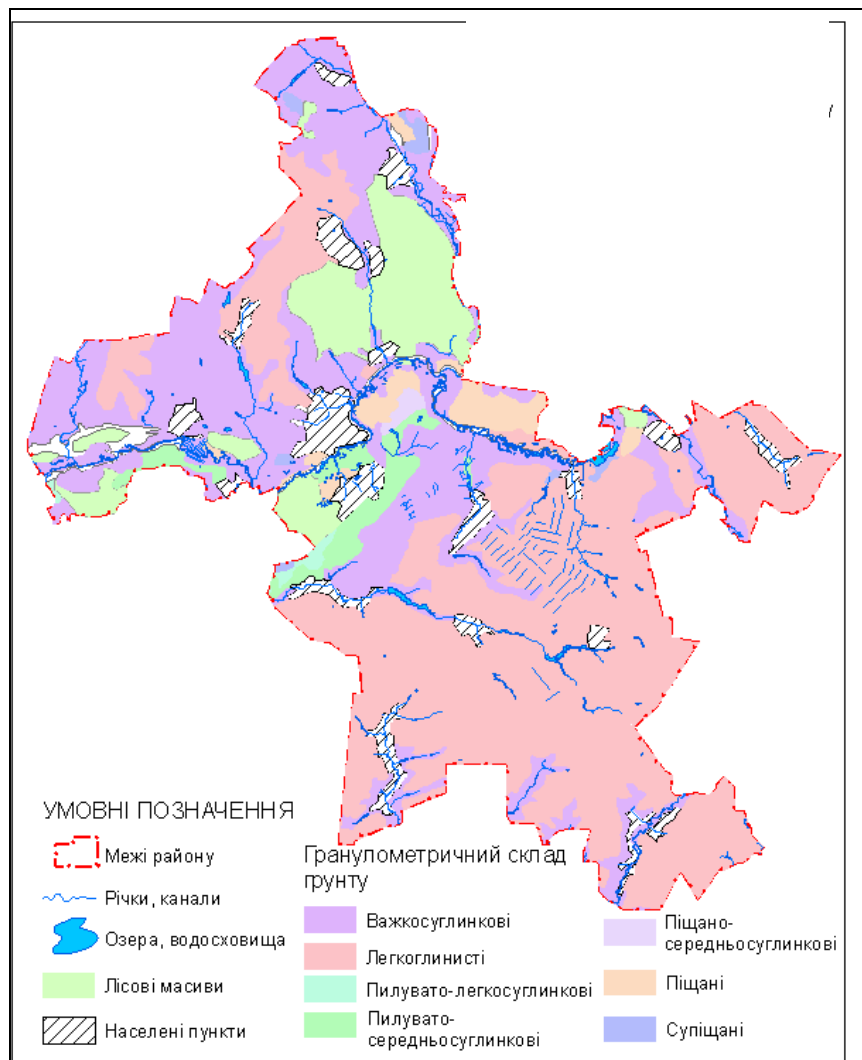


Рис. 5 – Гранулометричний склад ґрунтів Чугувського району

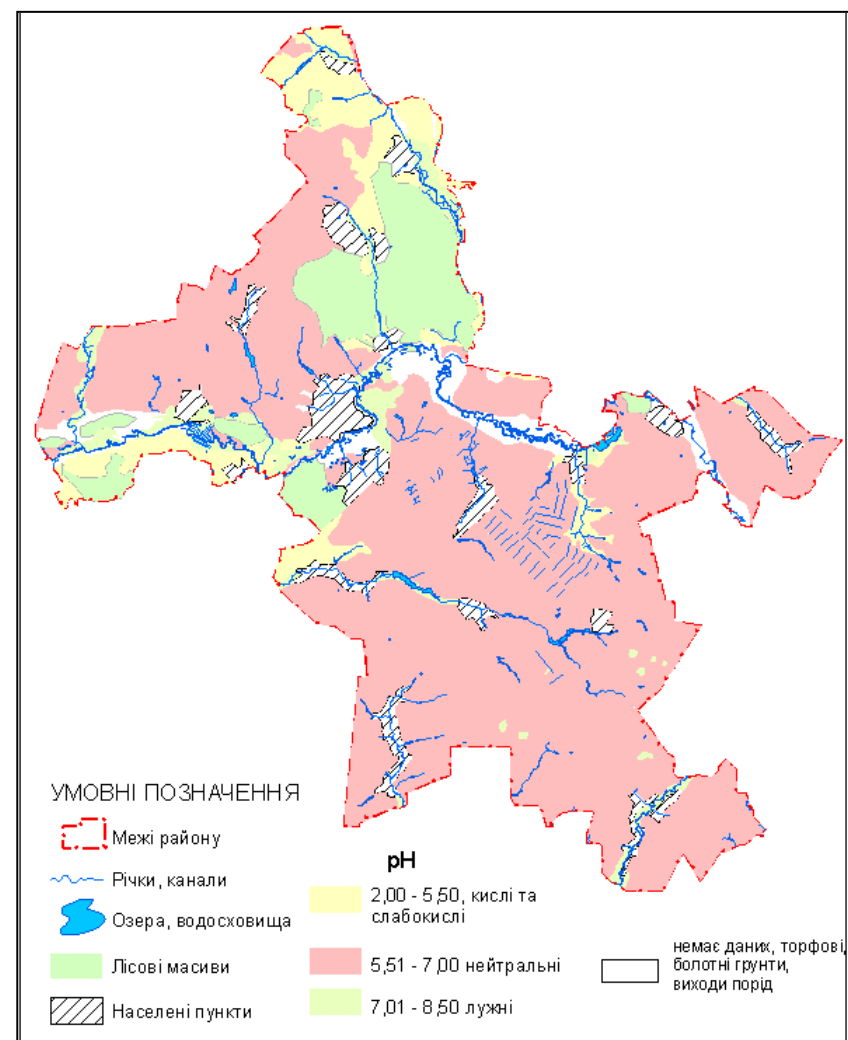


Рис. 6 – Кислотність ґрунтів Чугувського району

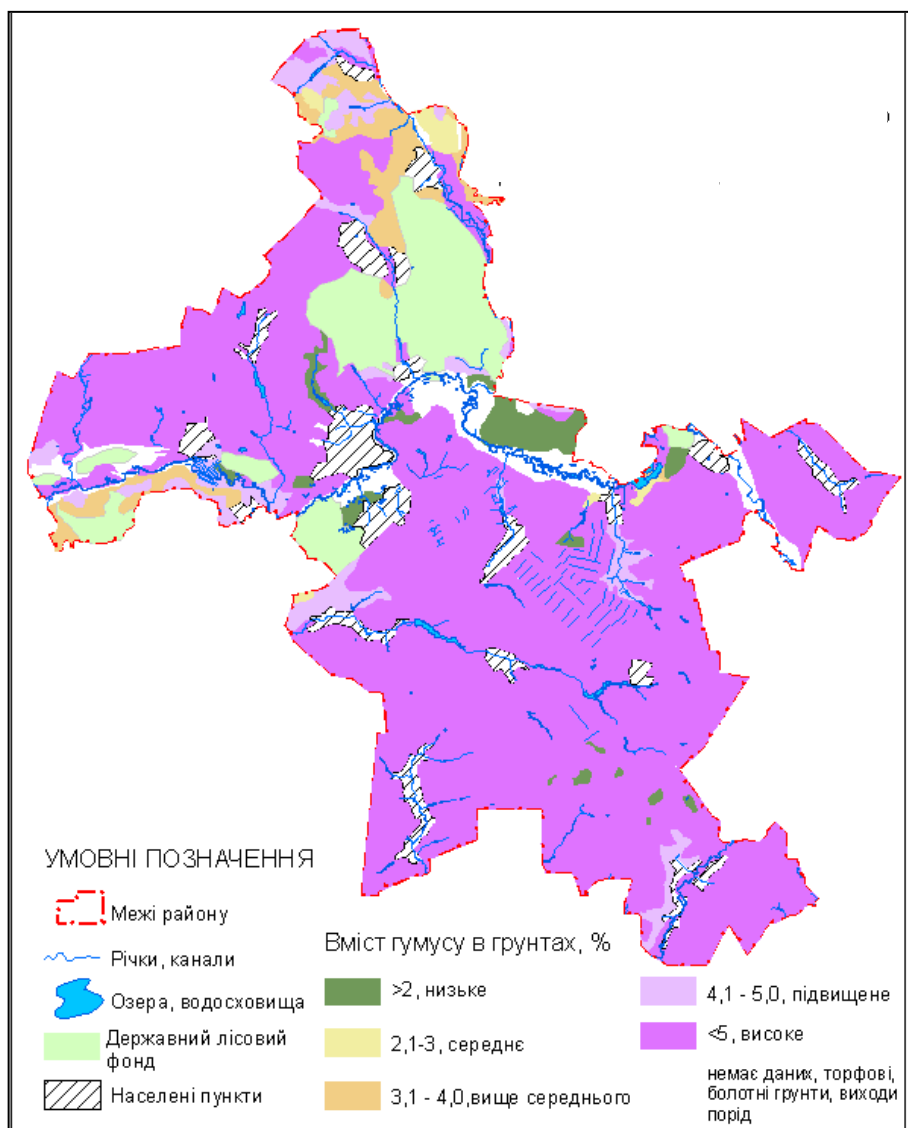


Рис. 7 – Вміст гумусу в ґрунтах Чугуївського району

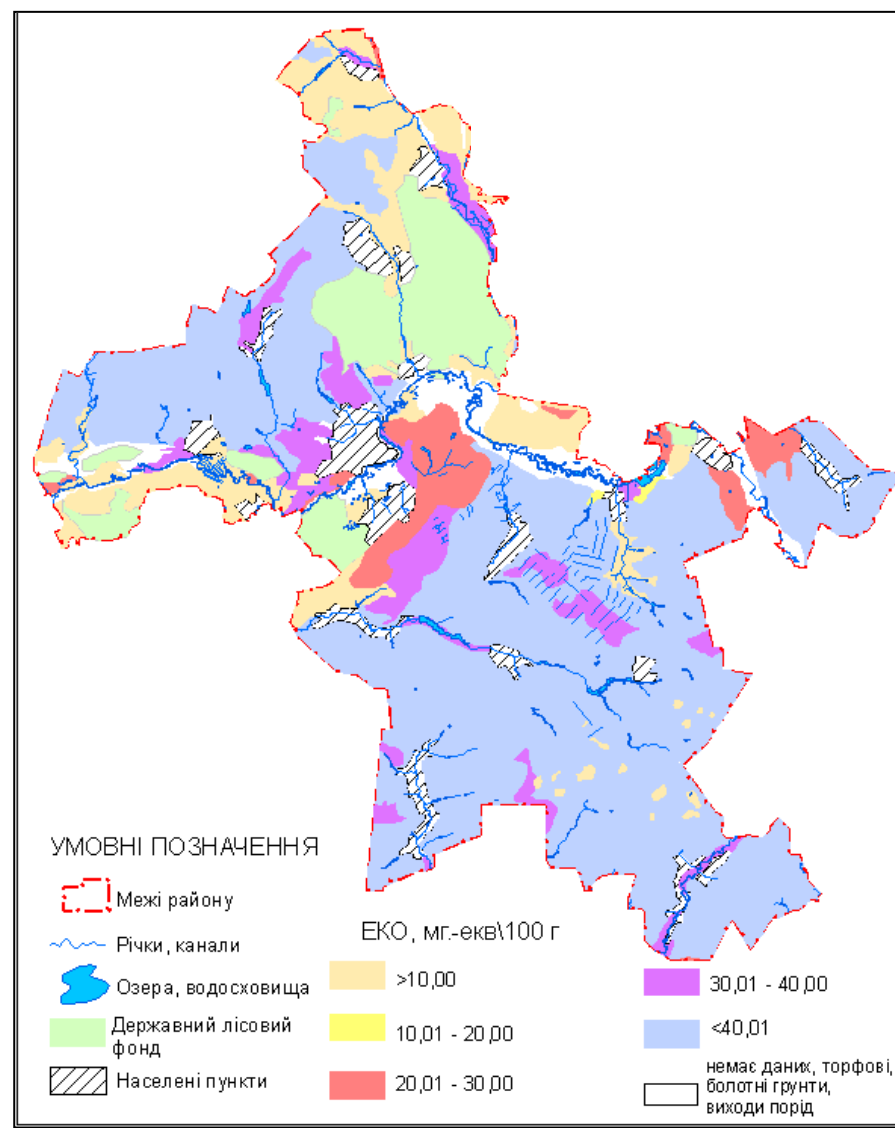


Рис. 8 – SKO ґрунтів Чугуївського району

Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже довкілля.

Не менш важливою справою є організація і дотримання польових, кормових та інших сівозмін.

Зберегти ґрунт допоможуть і перехід на прогресивні форми обробітку землі, ефективні та легкі машини й механізми, скорочення повторного обробітку ґрунту, перехід на безплужний обробіток.

### Висновки

Серед запропонованих оптимізаційних заходів можна виділити наступні: рекультивація земель, правильну організацію користування територією, формування культурного агроландшафту, організація і дотримання польових, кормових, протиерозійних та інших сівозмін, скоротити повторність обробітку ґрунтів

Процеси урбанізації та індустріалізації територій, неконтрольоване сільськогосподарське навантаження на ґрунтовий пок-

Впровадження поряд з ультрахімізованим методом господарювання органічного (біологічного) землеробства без застосування отрутохімікатів і неякісних мінеральних добрив.

Органічне землеробство базується на використанні органічних добрив, насамперед гною, торфу, сапропелів, що постійно збільшує у ґрунті вміст гумусу - основи основ його родючості.

При органічному (біологічному) землеробстві спершу врожаї дещо нижчі (на 10—20 %), але його продукція цінується на світовому ринку значно дорожче, ніж та, що вирощена із застосуванням мінодобрив та отрутохімікатів.

рив спричинили глибокі зміни природних властивостей земель, трансформацію ґрунтових процесів, втрату ними само відновлювальної здатності.

Найважливішим заходом збереження ґрунтів є правильне формування культурного агроландшафту. У кожній екосистемі має бути своє, науково обґрунтоване співвідношення між полем, лісом, луками, болотами, водоймами. Це дасть найвищий господарський ефект і збереже довкілля.

### Література

1. Тютюнник Ю. Г. О происхождении и первоначальном значении слова «ландшафт» / Ю. Г. Тютюнник / Изв. РАН. Сер.геогр. –2004. – № 4. – С. 116–122.
2. Гуцуляк В. М. Ландшафтознавство: Теорія і практика / В. М. Гуцуляк/ Навчальний посібник. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 168 с.
3. Исаченко А. Г., Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование / Исаченко А. Г. – М., 1965 – 327 с.
4. Гродзинський М. Д. Основы ландшафтної екології / М. Д. Гродзинський – К. : Либідь, 1993.– 224 с.
5. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія (Геохімічний аспект) навчальний посібник. / В. М. Гуцуляк – Чернівці : ЧДУ, 2001. – 82 с.
6. Колбовский Е. Ю. Ландшафтное планирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. Ю. Колбовский. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. –336 с.
7. Бобра Т. В., Лычак А. И. Ландшафтные основы территориального планирования / Т. В. Бобра, А. И. Лычак / Учебное пособие. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 172с.
8. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты : очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф. Н. Мильков. – М: Мысль, 1973. – 58-117с.
9. Исаченко А. Г. Методы прикладных ландшафтных исследований/ Исаченко А. Г. – Л., 1980. – 220с.
10. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булигін/ Навчальний посібник. – Х.: Вид-во ХДАУ, 2001. – 116 с.
11. Томлинсон Р. Думая о ГИС. Планирование географических информационных систем: Руководство для менеджеров / Р. Томлинсон. – М.: Изд. Дата+, 2004. – 329 с.
12. Лычак А. И. ГИС в территориальном планировании. - Учебное пособие / А. И. Лычак, Т. В. Бобра. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 167 с.
13. Полупан М. І. Природний механізм захисту схилів ґрунтів від водної ерозії/ М. І. Полупан, С. А. Балюк, В. Б. Соловей та ін. / за ред. М. І. Полупана. – К.: Фенікс, 2011. – 144 с.
14. Дроздов А. В. Ландшафтне планирование с элементами инженерной биологии / А. В. Дроздов, Н. А. Алексеенко, А. Н. Антипов, О. В. Гагаринова/ М.: Т-во науч. Зданий КМК. 2006. – С. 77-79.
15. Глазовская М. А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям /М. А. Глазовская/ Методическое пособие.– М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. – 102 с.

Надійшла до редколегії 11.09.2013

