

ПОБУДОВА ЦИФРОВИХ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ КАРТ

Кирилюк С.М.

Створена комп'ютерна програма (середовище С++) для проведення автоматизованого синтезу аналітичних фізико-географічних карт. Згідно розробленого алгоритму синтезу та авторській комп'ютерній програмі здійснена ландшафтно-екологічна оцінка окремих територій Хотинської височини для цілей садівництва

Ключові слова: авторська комп'ютерна програма, цифрова фізико-географічна карта, ландшафтно-екологічна оцінка.

ВСТУП. Важливим моментом будь-якого фізико-географічного дослідження є створення серії природничих карт конкретної території. Але для виявлення певних закономірностей, прихованих процесів чи специфічних властивостей досліджуваної території потрібен синтез цих карт та виведення, в результаті, єдиного комплексного показника, тому ключові моменти даного дослідження є **актуальними** та потрібними в сучасній географічній практиці. **Об'єктом** дослідження є територія Хотинської височини де на конкретних прикладах показано роботу авторської комп'ютерної програми по додаванню та об'єднанню фізико-географічних карт, **предметом** є природні тіла Хотинської височини та їх синтез за допомогою авторської комп'ютерної програми, що виливається в синтезованій ландшафтній карті.

Аналіз попередніх досліджень. В статті застосовані тільки авторські дані [1-12].

Завдання. 1. Написати картографічну програму в середовищах розробки С++ для синтезу компонентних карт й оцінювання отриманих комплексів. 2. Встановити критерії оцінки території Хотинської височини для цілей садівництва і розробити алгоритм її оцінки. Дати комплексну ландшафтно-екологічну оцінку території дослідження.

Аналіз та синтез. Алгоритм програми по об'єднанню і додаванню аналітичних карт та побудові синтетичної карти складається з шести основних етапів: 1 – бітове зображення перетворюється в текстовий файл; 2 – символи текстового файлу змінюються в цифро-буквений код. Кожний елемент коду несе інформацію про якісний (кількісний) склад компоненту (рис. 1); 3 – відбувається злиття текстових кодів компонентів. Це етап формування матриці майбутньої синтетичної карти (рис. 3); 4 – отримана матриця пропускається через процедуру корегування де комбінації, які не передбачено, але технічно виконуються – знищуються; 5 – кожному варіанту закодованого комплексу присвоюється колір RGB та назва – створення легенди та відповідної кольорової гами; 6 – за заданими даними будується синтетична карта (бітове зображення) (рис. 2).



Рис. 1. Загальний вигляд програми. Вікно аналізу аналітичної карти



Рис. 2. Вікно побудови синтетичної карти

Схема роботи програми по об'єднанню аналітичних карт та побудові синтетичної показана на рис. 4. Особливі вимоги до картосхем, які програма обробляє – всі вони повинні бути виконані в одному масштабі та в одній картографічній проекції – для точного накладання та додавання кількісних показників (прямокутні координати пікселя однієї аналітичної карти, який зображує конкретну територію повинні відповідати координатам пікселя іншої карти з аналогічною територією, яка додається, або об'єднується з нею).

Написана програма має можливості щодо побудови модулів. На даний час розроблені модулі підрахунку площ заданих явищ та процесів, які відображені на синтетичних та аналітичних картах, інтерполятори та екстраполятори явищ та процесів, які працюють на триангуляційній або прямокутній основі, а також ряд функцій для геоморфологічного аналізу території: розрахунок крутизни та експозиції схилів на основі ізолінійної моделі. Разом розроблені модулі формують своєрідний ГІС-додаток, розрахований для прикладних цілей тематичного картографування.

Основна частина. Нижче наведений приклад застосування згаданої вище програми в прикладних фізико-географічних дослідженнях.

Схема ландшафтно-екологічної оцінки території для цілей садівництва полягає в присвоєнні відповідного балу конкретній відміні кожного компоненту ландшафтного комплексу. В основу оцінювання покладені два принципи – ландшафтний та екологічний. Ландшафтний полягає у виявленні якісних відмін території і на його базі будується карта ландшафтних комплексів території дослідження. Екологічний принцип базується на кількісних показниках (межі толерантності ландшафтних комплексів по відношенню до зростання в них плодкових культур). Межі толерантності є похідними від ряду екологічних законів: максимуму та мінімуму, сукупності спільної дії природних факторів, рівнозначності всіх умов життя, екологічної кореляції тощо.



Рис. 3. Вікно об'єднання аналітичних карт

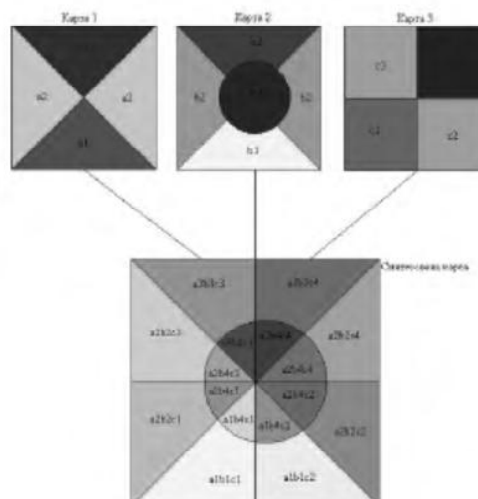


Рис. 4. Схема роботи програми по об'єднанню аналітичних карт та побудові синтетичної

Всі рослини, в тому числі і плодови, підпорядковуються законам максимуму та мінімуму. Цей закон діє на кількох базових положеннях: організми можуть мати широкий діапазон толерантності стосовно одного фактора і вузький стосовно іншого; організми з широким діапазоном толерантності до всіх факторів, як правило, вирізняються великою розповсюдженістю в природі; якщо умови за одним фактором не оптимальні для виду, то можна звужити і діапазон толерантності до інших факторів навколишнього середовища; в природі організми дуже часто потрапляють в умови, які не відповідають оптимальному значенню того чи іншого фактора, виявленого в лабораторії, і тоді роль компенсуючого приймає якийсь інший фактор (або фактори).

В результаті проведених досліджень встановлена роль природних умов щодо вирощування плодово-ягідних культур: рельєфу (експозиція, крутизна, тепловий режим схилів, вологозабезпечення схилів, гіпсометричні рівні); підземних вод (глибина залягання першого водоносного горизонту, ступінь загальної мінералізації); клімату (температура початку вегетації, температура початку цвітіння, необхідна сума активних температур, температура настання періоду листопаду, температура настання біологічного спокою, кількість опадів у період вегетації, кількість опадів протягом року, тривалість вегетаційного періоду, вологість повітря); об'єктів гідрографії; ґрунтів (товщина кореневмісного шару, гранулометричний склад, глибина залягання високолужних горизонтів, вміст гумусу, вміст скелетної частини).

Для здійснення детального аналізу формування та функціонування СЛК проведені фітоіндикаційні дослідження в межах заплавної ландшафтів басейну р. Гуків. Встановлено реакцію відповідних фітоіндикаторів на рН ґрунту та вміст гумусу. Також на підставі методів фітоіндикації встановлені оптимальні ґрунтові умови для вирощування найпоширеніших плодкових культур.

В подальшому був створений алгоритм оцінки ландшафтів території для цілей садівництва (рис. 5). Він включає в себе п'ять блоків: 1) оцінка рельєфу (320 бальних категорій), 2) оцінка підземних вод (16 бальних категорій), 3) ерозійнонебезпечність (4 бальних категорії), 4) оцінка мікрокліматів (13 бальних категорій), 5) оцінка ґрунтів (2520 бальних категорій).

В основу алгоритму оцінки рельєфу покладені три характеристики рельєфу: експозиція, крутизна та висотні рівні. Експозиція розміщена за ступенем освітлення в такому спадаючому порядку: *південний* – 86, *південно-східний* – 76, *південно-західний* – 66, *східний* – 56, *західний* – 46, *північно-східний* – 36, *північно-західний* – 26, *північний* – 16. Крутизна згрупована в п'ять груп: $0 - 5,0^\circ - 56$; $5,1 - 10,0^\circ - 46$; $10,1 - 15,0^\circ - 36$; $15,1 - 20,0^\circ - 26$; $20,1 - 25,0^\circ - 16$. Висотні рівні мають вісім груп: $до 150 - 86$; $151 - 200 - 76$; $201 - 250 - 66$; $251 - 300 - 56$; $301 - 350 - 46$; $351 - 400 - 36$; $401 - 450 - 26$; $451 і вище - 16$.

Для оцінки підземних вод покладені дві характеристики: глибина залягання водоносного горизонту ($<1 м - 16$; $1,1-2,0 м - 26$; $2,1-3,0 м - 46$; $3,1 < м - 36$.) та ступінь мінералізації підземних вод, г/л (*дуже слабкий* ($<0,5$) – 26; *слабкий* ($0,6-2,0$) – 36; *середній* ($2,1-6,0$) – 46; *сильний* ($6,1 <$) – 16).

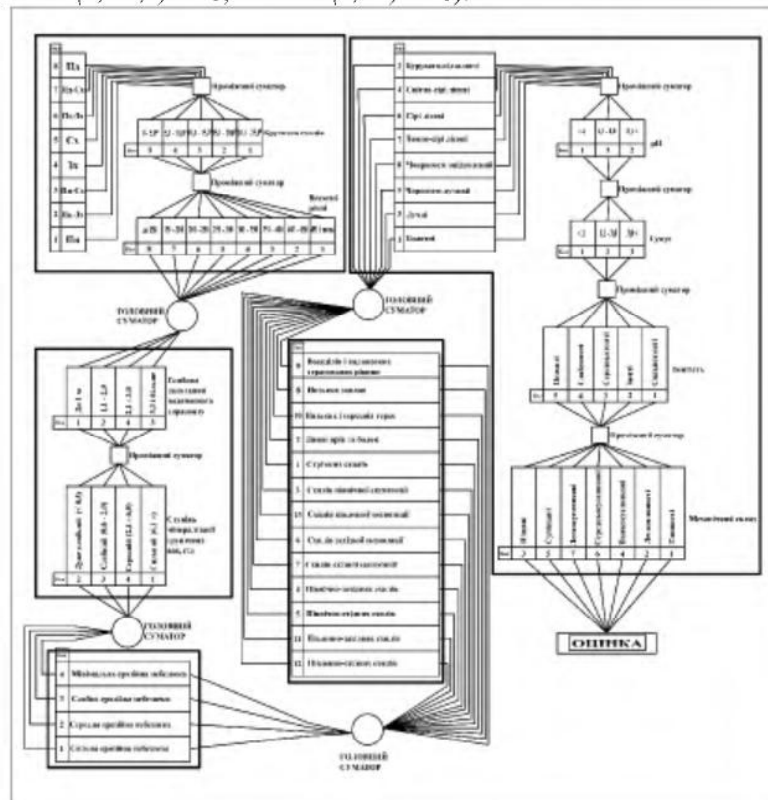


Рис. 5. Алгоритм ландшафтно-екологічної оцінки території для цілей садівництва

ПОБУДОВА ЦИФРОВИХ ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ КАРТ

Оцінка ерозійнонебезпечності полягає у впливі об'єктів гідрографії на ерозійну ситуацію території: *мінімальна ерозійна небезпека* – 4б (тимчасові водотоки, притоки річок та ріки не впливають на територію); *слабка ерозійна небезпека* – 3б (вплив річки та приток); *середня ерозійна небезпека* – 2б (вплив тимчасових водотоків, річок та їх приток); *сильна ерозійна небезпека* – 1б (вплив ставів, підсилений діями тимчасових водотоків, приток та головної річки).

Оцінка мікрокліматів по відношенню до сприятливості вирощування плодово-ягідних культур багато в чому повторює оцінку рельєфних умов, а саме експозиційну складову: *мікроклімати вододіль і надвисоких терасованих рівнин* – 9б, *низьких заплав* – 8б, *низьких і середніх терас* – 10б, *днищ ярів та балок* – 2б, *стрімких схилів* – 1б, *схилів північної експозиції* – 3б, *схилів південної експозиції* – 13б, *схилів західної експозиції* – 6б, *схилів східної експозиції* – 7б, *північно-західних схилів* – 4б, *північно-східних схилів* – 5б, *південно-західних схилів* – 11б, *південно-східних схилів* – 12б.

В основу алгоритму оцінки ґрунтів покладені п'ять характеристик за якими ведеться оцінка: 1-ша – тип ґрунту (*бурувато-підзолисті* – 2б, *світло-сірі лісові* – 4б, *сірі лісові* – 6б, *темно-сірі лісові* – 7б, *чорноземи опідзолені* – 8б, *лучні* – 3б, *болотні* – 1б.). 2-га – рН (<4 – 1б, $4,1$ – 8,0 – 3б, $8,0 <$ – 2б). 3-тя – кількість гумусу (<1 – 1б, $1,1$ – 3,0 – 2б, $3 <$ – 3б). 4-та – змитість (*незмиті* – 5б, *слабозмиті* – 4б, *середньозмиті* – 3б, *змиті* – 2б, *сильно змиті* – 1б). 5-та – механічний склад (*піщані* – 3б, *супіщані* – 5б, *легкосуглинкові* – 7б, *середньосуглинкові* – 6б, *важкосуглинкові* – 4б, *легкоглинисті* 2б, *глинисті* – 1б).

Оцінка території для цілей садівництва проводиться в умовних балах. Умовні бали розміщені пропорційно до шкали толерантності природних умов Хотинської височини щодо плодкових рослин. Мінімальні та максимальні показники одержують низькі бали; показники внутрішньої динамічної рівноваги – високі бали.

Оцінено ландшафтні місцевості за розробленим алгоритмом, зважаючи на те, що максимальний бал 72, а мінімальний 12 (рис. 6.): **дуже несприятливі** – до **22б**. (це місцевості каньйоноподібних долин малих річок складених галечниками, пісками, супісками і суглинками на нижньодевонських аргілітах і пісковиках та нижньокрейдових пісках, алевролітах та піщаних флішах з чорноземно-лучними та лучними карбонатними ґрунтами під сухостеповими елементами рослинності з включеннями великої кількості рудеральних асоціацій, а також яри та балки складені суглинками та щебенем на верхньобаденських сірих глинах, гіпсах, алевролітах, пісковиках та нижньосарматських глинах, алевролітах і пісковиках з темно-сірими та сірими лісовими ґрунтами під лісовою та різнотравно-лучною рослинністю з включеннями галявинних асоціацій), **несприятливі** – **23-33б**. (заплава складена галечниками й пісками, що перекриті лесоподібними супісками та суглинками на сірих вапнистих глинах із прошарками алевролітів і піщаників та нижньодевонських аргілітах та пісковиках з дерновими та лучними алювіальними ґрунтами під різнотравно-лучною рослинністю з включеннями великої кількості вербових та болотних асоціацій, а також коритоподібні днища малих річок, складені галечниками, пісками, супісками і суглинками на нижньосарматських глинах, алевролітах та пісковиках з дерновими, лучними та чорноземно-лучними ґрунтами

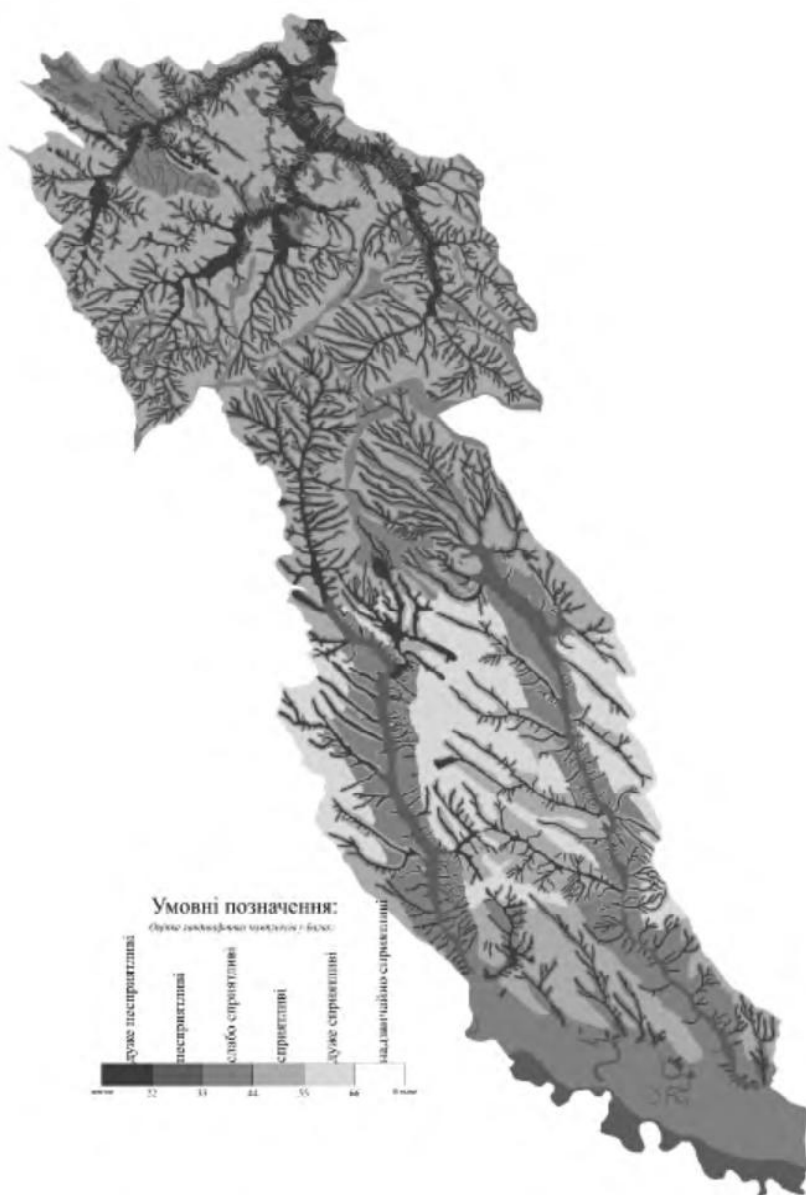


Рис. 6. Оцінка ландшафтних місцевостей трансекти Хотинської височини для цілей садівництва (басейни рр. Онут, Гуків, Рокитна)

під формаціями лучно-болотної рослинності та верболозом), **слабосприятливі – 34-44б.** (низькі тераси складені галечниками й пісками, що перекриті лесоподібними суглинками на пліоценових відкладах з чорноземами лучними під злаковою рослинністю з включенням великої кількості рудеральних асоціацій; схили бокових приток складені перевідкладеними алювіальними відкладами: галечниково-гравійними, піщаними й супіщано-суглинистими на нижньосарматських глинах, алевролітах та пісковиках з сірими лісовими та темно-сірими лісовими ґрунтами під різнотравно-бобовою рослинністю з невеликими включеннями рудеральних асоціацій; вододіли складені суглинками та щебенем на нижньосарматських глинах, алевролітах та пісковиках з світло-сірими та бурувато-підзолистими ґрунтами під лісовою рослинністю з переважанням грабу та буку а також ерозійно-карстові лощини стоку складені лесоподібними супісками й суглинками з розсіяною в них алювіальною галькою на нижньобаденських глинах, гіпсах, алевролітах та пісковиках з чорноземами опідзоленими під різнотравно-лучною рослинністю), **сприятливі – 45-55б.** (середні тераси складені валунами та галечниками, що перекриті пісками, супісками й жовто-бурими суглинками на нижньодевонських аргілітах і пісковиках з темно-сірими лісовими ґрунтами під різнотравно-злаковою рослинністю з включеннями рудеральних асоціацій а також схили вододілів складені лесоподібними супісками та суглинками з розсіяною в них алювіальною галькою на нижньосарматських глинах, алевролітах та пісковиках з сірими лісовими ґрунтами під різнотравно-лучною рослинністю з включеннями галявинних асоціацій), **дуже сприятливі – 56-66б.** (переважно середні та високі тераси, складені валунами та галечниками, що перекриті пісками, супісками й жовтими суглинками на пліоценових відкладах та нижньосарматських глинах, алевролітах та пісковиках з темно-сірими та сірими лісовими ґрунтами під різнотравно-злаковою та бобовою рослинністю з включеннями рудеральних асоціацій), **надзвичайно сприятливі – 67 і більше балів** (такою сприятливістю володіють окремі урочища попередньої категорії оцінки).

Висновки та підсумки. Авторська комп'ютерна програма в середовищі розробки C++ дозволяє створювати синтетичні карти як якісного, так і кількісного характеру. Вона може бути застосована не тільки з метою оцінки території для цілей садівництва, але й використовуватися в значно ширших межах для об'єднання та додавання фізико-географічних карт. Проведена комплексна оцінка території Хотинської височини по семи категоріях сприятливості: (дуже несприятливі – до 22б, несприятливі – 23-33б, слабо сприятливі – 34-44б, сприятливі – 45-55б, дуже сприятливі – 56-66б, надзвичайно сприятливі – 67 і більше балів).

Список літератури

1. Кирилюк С. Аналіз ландшафтної структури території для цілей садівництва (на прикладі Клішківецької сільської агломерації Хотинського району) // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 220: Географія. - Чернівці: Рута, 2004. - С. 42 - 52.
2. Кирилюк С. Геоморфологічні умови Хотинського району для цілей садівництва // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 238: Географія. - Чернівці: Рута, 2005. - С. 105 - 121.
3. Кирилюк С.М. Значення криниць для вивчення ґрунтових вод сільських населених пунктів // Фізична географія та геоморфологія. - К.: ВГІІ Обрії, 2005. - Вип. 49. - С. 173 - 178.

4. Кирилук О., Кирилук С. Сучасний стан антропогенної перетвореності території басейну річки Хуків // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія – Вінниця, 2006. – Вип. 11. – С. 73 – 79.
5. Кирилук С.М. Алгоритм оцінки рельєфу Хотинської височини для зведення садів // Фізична географія та геоморфологія. - К.: ВГЛ Обрії, 2006. – Вип. 51. - С. 214 – 220.
6. Кирилук С. Мікроклімат Хотинської височини та їх вплив на розвиток садівництва // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія – Вінниця, 2006. – Вип. 12. – С. 37 – 42.
7. Кирилук С. Роль фітоіндикаторів у виявленні оптимальних ґрунтових умов для зростання плодкових дерев (на прикладі трав'янистих фітоценозів заплавної ландшафти басейну річки Гуків) // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Вип. 304: Географія. – Чернівці: Рута, 2006. – С. 77 – 94.
8. Кирилук С., Кирилук О. Ландшафтні комплекси річкових долин Хотинської височини (на прикладі долин Гукова, Рокитної та Онута) // Річкові долини. Природа – ландшафти – людина: Збірник наукових праць. – Чернівці – Сосновець, 2007. – С.136 – 145.
9. Кирилук С., Гуцуляк В. Ґрунтові води населених пунктів Клішківської сільської агломерації. – Чернівці. Золоті литаври, 2002. (Матеріали міжнародної наукової конференції 22 – 23 квітня 2002р.) – С. 25 – 29.
10. Кирилук С., Гуцуляк В. Оцінка рельєфних умов для вирощування плодкових культур // Ландшафти та геоecологічні проблеми Дністровсько-Прутського регіону: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю заснування Чернівецького національного університету та 60-річчю створення кафедри фізичної географії (15-18 грудня 2005). – Чернівці: Рута, 2005. – С. 151 – 152.
11. Кирилук С., Кирилук О. Екологічна безпека у басейні річки Хуків // Ландшафти та геоecологічні проблеми Дністровсько-Прутського регіону: Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 130-річчю заснування Чернівецького національного університету та 60-річчю створення кафедри фізичної географії (15-18 грудня 2005). – Чернівці: Рута, 2005. – С. 74 – 45.
12. Кирилук С. Алгоритм оцінки ґрунтів для зведення садів // Географія, екологія, геологія: перший досвід наукових досліджень: Матеріали Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 155-річчю видатного дослідника Придніпров'я В.О. Домгера / За ред. проф. Л.І. Зеленської. – Дніпропетровськ. Вид-во ДНУ, 2006. – Вип. 3. – С. 100 – 102.

Sergey Kyryliuc Construction of digital physic geographical maps

In article it is complemented and more detailed developed the row of aspects of theoretical-methodological principles of landscape-ecological analysis of the territory with the purpose of its estimation for gardening. Created methodological base for landscape-ecological estimation of the territory. Conducted analysis of environmental conditions of Hotin's sublimity and selected criteria of estimation of the territory, because of ecological tolerance of natural environment in relation to fruit cultures. Developed universal algorithm of landscape-ecological estimation of the territory for the aims of gardening. In the process of research there was the created computer program (environment of C++) for the leadthrough of the automated estimation of the territory.

Key words: the author's computer program, digital physic-geographical card, landscape-ecological estimation.

С. Кирилук Построение цифровых физико-географических карт

Создана компьютерная программа (среда C++) для проведения автоматизированного синтеза аналитических физико-географических карт. Согласно разработанному алгоритму синтеза и авторской компьютерной программе произведена ландшафтно-экологическая оценка отдельных территорий Хотинской возвышенности для целей садоводства.

Ключевые слова: авторская компьютерная программа, цифровая физико-географическая карта, ландшафтно-экологическая оценка.

Статья поступила в редакцию 25.07.2008 г