

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
РАДА ПО ВИВЧЕННЮ ПРОДУКТИВНИХ СИЛ УКРАЇНИ

на правах рукопису

КУЛІНГ ВІЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

ЕКОЛОГО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ  
ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ СУЧАСНИХ  
НАЗЕМНИХ, АЕРОФОТОГЕОДЕЗИЧНИХ І КОСМІЧНИХ  
ЗЙОМОК ДЛЯ ВЕДЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

Спеціальність 08.08.02 -  
Економіка землекористування

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

Київ - 1996

332.3

ЛННБ України ім.В.Стефаника



00760902 (O)

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті академії аграрних наук.

Науковий керівник - доктор економічних наук,  
чл. -кор. УААН  
Добряк Дмитро Семенович

Офіційні опоненти:

1. академік УААН, професор,  
доктор економічних наук  
Трегобчук Валентин Михайлович
2. кандидат географічних наук  
Данилишин Богдан Михайлович

Провідна організація -  
Інститут географії Національної  
Академії наук України

Захист відбудеться 18 лютого 1997 року о 14<sup>00</sup> годині  
на засіданні спеціалізованої ради Д.01.78.02. Ради по  
вивченню продуктивних сил України НАН України за  
адресою:

252032, м.Київ, бульвар Т.Шевченка, 60, РВПС України  
НАН України

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці РВПС  
України НАН України.

Автореферат розіслано "11" січня 1997 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
доктор економічних наук

Л.Г. Чернюк

## 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### 1.1. Актуальність теми

За останні роки значно посилились в Україні негативні процеси земель, зростає забруднення їх промисловими викидами, агрохімікатами та іншими шкідливими речовинами, небезпечних розмірів набула ерозія. Внаслідок цього деградуються не тільки ґрунти, але й агроландшафти. Відсутність чіткої державної політики щодо раціонального використання земельних ресурсів, висока розораність території і значна питома вага в структурі посівних площ просапних культур призводить до деградації практично всіх ґрунтових відмін України. Про це свідчить той фактор, що за останні 25 років вміст гумусу в ґрунті знизився з 3.5% до 3.2%, погіршився агрофізичний стан ґрунтового покриву, щорічно еродованість орних земель збільшується на 100-120 тис. га і зараз дорівнює майже 1/3 всієї ріллі. Із поверхневим стоком і змитим ґрунтом втрачається величезна кількість поживних речовин. Крім того близько 52% сільськогосподарських угідь піддаються вітровій ерозії. Катастрофічні пилові бурі, як правило, повторюються в 10-15 років. Відбувається інтенсивне техногенне навантаження і забруднення ґрунтового покриву, в т.ч. важкими металами. Встановлено, що на сьогодні понад 10% земель сільськогосподарського призначення мають високе техногенне навантаження, що призводить в середньому зниження їх продуктивності до 40% при значному погіршенні якості продукції.

Безсистемне застосування окремих заходів і прийомів охорони земель, реформування земельних відносин, впровадження різних форм власності на землю і господарювання, ринкових відносин, реформування існуючих сільськогосподарських структур (КСП і державних) значно посилює деградацію агроландшафтів. Це обумовлює необхідність відпрацювання сучасних механізмів державного регулювання природокористування та охорони навколишнього середовища. Серед них важливе місце відводиться ефективним системам контролю (моніторингу) за якістю навколишнього природного середовища, в яких міститься достовірна та різноманітна інформація про зміни в природі, що відбуваються під дією антропогенних факторів, та нормативно-правове забезпечення охорони природи.

До такої державної системи відноситься моніторинг природних ресурсів, важливим блоком якого є моніторинг земель, ведення якого вперше законодавчо закріплено земельним Кодексом України (ст. 95) та

ІНСТ. В. Стефаніка  
АН України

затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1995 року N 861 "Положення про моніторинг земель".

Серед багатьох складових моніторингу земель важливе значення має планово-картографічне забезпечення, яке є фіксуєним результатом зйомок, обстеження і вишукування, на основі яких виявляються зміни і дається оцінка стану земель, розвитку і впливу на навколишнє середовище деградаційних процесів, прогнозуються заходи щодо їх локалізації, застосування методів і способів покращення стану земельних угідь.

Аналіз правових і нормативних документів, даних наукових досліджень моніторингу земель свідчить, що методи обґрунтування і оцінки планово-картографічного забезпечення в сучасних умовах недостатні, а відповідно різних рівнів моніторингових спостережень майже відсутні. Це обумовлює значну потребу в еколого-економічному обґрунтуванні і оцінці планово-картографічного забезпечення при створенні сучасного моніторингу земель, як в цілому по державі, так і його різних рівнів, що визначило актуальність дисертаційної роботи і її мету.

**1.2. Мета і завдання дисертації.** Метою дисертаційної роботи є теоретичне, методичне і практичне еколого-економічне обґрунтування застосування матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок для ведення моніторингу земель.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- визначити основні положення створення та ведення моніторингу земель та його планово-картографічного забезпечення;
- встановити технологічну і еколого-економічну інформативність матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок і можливість їх використання для ведення моніторингу земель;
- розробити основні положення обґрунтування планово-картографічного забезпечення ведення моніторингу земель на ландшафтно-екологічній основі;
- дослідити основні показники старіння планово-картографічної інформації і виявити фактори, що визначають вибір технологічних схем оновлення і коригування планово-картографічних матеріалів, що застосовуються для ведення моніторингу земель.
- розробити методику еколого-економічної оцінки оновлення і ко-

ригування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель.

### **1.3. Предмет та об'єкт дослідження.**

Предметом дослідження є еколого-економічні і технологічні обґрунтування застосування матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок для ведення моніторингу земель.

Об'єкт дослідження - землекористування і землеволодіння України. Експериментальні розробки здійснювались на регіонах Київської та Івано-Франківської областей, що мають специфічні особливості ландшафтних умов.

### **1.4. Методологія та методи дослідження.**

Теоретико-методологічною основою дослідження служили фундаментальні закони суспільного розвитку і взаємодії суспільства і природи, сучасні еколого-економічні теорії.

Вивчення ландшафтно-екологічних умов, що стосуються розвитку агропромислового виробництва, формування стійких агроландшафтів ґрунтувалось на роботах Д. Л. Арманда, С. І. Дорогунцова, Д. С. Добряка, Р. А. Івануха, А. Г. Ісаченко, Я. В. Коваля, М. І. Лопирева, В. В. Медведєва, Л. Я. Новаківського, П. П. Руснака, А. Г. Тарарико, В. М. Трегобчука, М. А. Хвесика та інших авторів.

Важливим вихідним положенням у процесі дослідження і обґрунтування нормативно-методичних рекомендацій були законодавчі і нормативні акти щодо створення і ведення моніторингу земель і земельного кадастру, реформування земельних відносин.

У контексті системного підходу до вивчення еколого-економічної ефективності природокористування застосовувались статистично-економічний і монографічний методи дослідження, розрахунково-конструктивні, графічні і графо-аналітичні, математичні методи і комп'ютерні технології.

Дисертація виконана на основі багаторічних досліджень автора з проблем агропромислового природокористування і його планово-картографічного забезпечення.

Інформаційну базу дослідження склали матеріали сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок, дистанційного зондування земної поверхні, дані земельного кадастру України, проекти внутрігосподарського землеустрою, дані статистичної звітності Міністерства аграрної України і

Міністерства статистики України.

**1.5. Наукова новизна** визначається теоретико-методологічними та прикладними результатами, що отримані особисто дисертантом в процесі виконання роботи:

- визначені основні положення створення і ведення моніторингу земель і його планово-картографічного забезпечення;
- встановлена технологічна і еколого-економічна інформативність матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок, що забезпечують ведення моніторингу земель;
- розроблені принципи формування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель на ландшафтно-екологічній основі;
- запропоновані основні показники старіння планово-картографічної інформації;
- виявлені фактори щодо визначення вибору технологічних схем оновлення і коригування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель;
- розроблена методика еколого-економічної оцінки оновлення і коригування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель.

**1.6. Практична значимість і реалізація результатів дослідження.**

Теоретичні дослідження, виконані в межах дисертації, лягли в основу відповідних інструктивно-методичних і нормативних документів на різних рівнях моніторингу земель: глобальний, національний, регіональний і локальний. За результатами роботи були підготовлені: Основні положення планово-картографічного забезпечення земельного кадастру і моніторингу земель, технічна і еколого-економічна інформативність матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок, що використовуються для ведення моніторингу земель.

Основні напрями дослідження узгоджені з тематичним планом НДР Інституту землеустрою УААН і Інститутом сільськогосподарських аерофотогеодезичних вимірювань Міксілігосппроду України, що входять до державних планів НДР, а саме: "Наукові основи аграрної політики трансформування агропромислового виробництва в ринкові умови".

Матеріали дисертації були використані при підготовці "Положення про порядок ведення державного земельного кадастру", "Положення про моніторинг земель" та виконанні проєктно-випробувальних робіт, пов'язаних з реформуванням земельних відносин.

### **1.7. Апробація результатів дослідження та публікації по темі дисертації.**

Основні положення дисертації доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях:

- Українсько-французький семінар "Використання результатів агрокосмічного дистанційного зондування та спостережень землі" (Київ, нац. косм. агенство, 19-23.09.94.);

- науково-виробнича конференція "Проблеми земельної реформи в Україні" (Київ, 27-28.10.94 РВПС України, НАН України);

- міжнародна науково-практична конференція "Раціональне використання і охорона земельних ресурсів (Київ, Мінприроди України, 14-16.12.94);

- науково-практичний семінар "Дистанционное зондирование земельных ресурсов и проблемы картографического обеспечения" (г. Москва, Росземкадастросъемка - ВИСХАГИ, 13-14 ноября 1995);

- науково-практична конференція "Наукове забезпечення аграрної реформи", техніко-технологічне переоснащення сільськогосподарського виробництва у відповідності з рішенням Всеукраїнської наради з питань агропромислової політики та проблем розвитку науки (м. Біла Церква, Мінсільгосппрод, УААН, 4-5 березня 1996);

- Міжнародний симпозиум "Мониторинг окружающей среды и оптимизация природопользования (о. Селигер, Осташкинский р-н, Тверская обл., 9 - 13 сентября 1996 г.).

За результатами дослідження опубліковано 11 наукових праць загальним обсягом 3.64 друк. арк., в т.ч. монографія 6.49 друк. арк.

### **1.8. Декларація конкретного особистого внеску у розробку наукових результатів, що вносяться на захист.**

Визначені основні положення створення і ведення моніторингу земель і його планово-картографічного забезпечення. Встановлена технологічна і еколого-економічна інформативність матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок, що забезпечують ведення моніторингу земель, зформована структура і здійснений аналіз основних негативних процесів, що впливають на земельні ресурси і можливості їх спостереження.

Розроблені принципи формування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель на ландшафтно-екологічній основі і методики

еколого-економічної оцінки його оновлення і коригування.

**1.9. Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків і пропозицій, переліку використаної літератури, який охоплює 127 джерел. Дисертація також включає таблиці, схеми, малюнки, в тому числі в тексті 11 і в додатку 5. Загальний обсяг роботи становить 110 стор. машинописного тексту.

Мета і завдання дослідження визначили таку структуру дисертаційної роботи.

## **В с т у п**

### **Розділ I. Вимоги до матеріалів планово-картографічного забезпечення моніторингу земель**

1.1. Основні положення створення та ведення моніторингу земель і його планово-картографічного забезпечення.

1.2. Структура і аналіз основних негативних процесів, що впливають на деградацію земельних ресурсів та можливості їх спостереження.

1.3. Технологічна і еколого-економічна інформативність матеріалів сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок.

### **Розділ II. Обґрунтування планово-картографічного забезпечення моніторингу земель**

2.1. Особливості формування планово-картографічних матеріалів на ландшафтно-екологічній основі.

2.2. Наукові основи обґрунтування базової інформації для створення ландшафтно-екологічних карт земель регіону.

2.3. Застосування методів дистанційного зондування для визначення діагностичних ознак ґрунтів.

2.4. Цифрове моделювання ландшафтно-екологічної характеристики місцевості.

### **Розділ III. Еколого-економічна оцінка оновлення та коригування ландшафтно-екологічних карт земель.**

3.1. Вибір основних показників старіння картографічної інформації.

3.2. Фактори, що визначають вибір технологічних схем оновлення

карт і планів.

3.3. Основи еколого-економічної оцінки оновлення і коригування планово-картографічних матеріалів.

Висновки і пропозиції.

Список використаної літератури.

Додатки

## II. ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

2.1. Для запобігання негативних процесів у використанні земель, досягнення екологічної рівноваги в ландшафтах, прийняття відповідних рішень щодо оптимізації використання і охорони земельних ресурсів необхідно мати всебічний аналіз і регулярне оновлення даних про їх якісний стан, що потребує єдиного державного регулювання, яке здійснювалось би на основі спостережень - моніторингу земель.

В залежності від територіального охоплення і рівня моніторингу земель, застосовуються і відповідні способи одержання інформації. Так, для ведення моніторингу земель на глобальному, національному і регіональному рівнях застосовуються матеріали аерофото- і космічних зйомок і спостережень за допомогою космічних апаратів і висотних літаків. Матеріали, що отримуються за допомогою засобів малої авіації та наземних зйомок, потрібні для ведення моніторингу земель локального рівня, а також для уточнення аерофото-космічної інформації.

Аналіз прояву основних негативних процесів на стан земельних ресурсів показує, що поряд з традиційними планово-картографічними матеріалами є потреба створення нових спеціальних планів і карт, які б фіксували розвиток деградаційних процесів і їх вплив на стан земельних ресурсів.

Ці специфічні особливості обумовлюють методи і способи створення планово-картографічних матеріалів, вибір в залежності від рівня моніторингу земель відповідних масштабів, класифікаторів інформативності та ін.

Таким чином, виходячи з відповідних потреб, що обумовлюються моніторингом земель різних рівнів, інформація щодо локалізації об'єктів місцевості повинна розподілятися на:

- детальну, що виражає в координатах розміщення, форму і розміри

предметів, угідь і дає можливість автоматизації відображення на персональних комп'ютерах, цифрування карт і видачі інших графічних матеріалів;

- глобальну, що дає лише просторове розміщення об'єктів. В основному це сигнальна інформація про екстремальні ситуації, явища, які можуть негативно впливати на стан земельних ресурсів, що отримується на базі аерокосмічних спостережень.

2.2. Аналіз прояву негативних процесів, що впливають на стан земельних ресурсів, дозволяє групувати їх по значимості негативної дії і можливості спостереження. Серед них - ерозійні процеси (водна і вітрова); забруднення земель пестицидами і їх метаболітами; радіоактивне забруднення; забруднення земель мінеральними і органічними добривами; забруднення земель важкими металами і іншими елементами; вірусне зараження; підтоплення, перезволоження, засолення і осолонцювання; гідро- і геологічні аномалії (сейсмічність, вертикальні рухи земної кори, лавини, селі, вітровали, мочари, карст, поли та западини, соляні купола). Ці процеси мають різний негативний вплив щодо потужності і розміру території, яка охоплюється ними, терміну прояву, що обумовлює потребу створення відповідних планово-картографічних матеріалів і різних науково-методичних підходів щодо спостережень за цими процесами, їх відповідної фіксації і картографування.

2.3. Матеріали сучасних наземних, аерофото- і космічних зйомок мають широкий діапазон застосування. Перш за все вони застосовуються на всіх стадіях містобудівного, землевпорядного та лісовпорядного проектування, тобто при складанні передпроектних і прогнозних розробок, технічних проектів і робочих креслень, при проведенні ґрунтових, геоботанічних, землевпорядних, радіологічних та інших обстежень і вишукувань, при прийнятті управлінських рішень щодо реформування земельних відносин, оптимізації використання і охорони земель.

Достатню повноту інформації про місцевість і детальність її відображення найкраще забезпечує топографічна основа, що виготовлена по матеріалах аерофотозйомок, тобто фотоплан. Як носії інформації матеріали аерофотозйомок є найбільш цінними з точки зору обстеження, вишукування та проектування. На матеріалах аерофотозйомки більш детально і наглядно відображаються контури і елементи рельєфу. Додаткова інфор-

маша, яка міститься на таких матеріалах, дозволяє значно поліпшити проектні рішення.

Однак, фотографічне відображення контурів відрізняється від умовного відображення їх на карті, а відсутність горизонталей на фотоплані не дозволяє визначити висоти точок місцевості. Тому часто на фотоплані викреслюються умовними знаками населені пункти, шляхи та інші елементи місцевості і наносяться горизонталі. Такий документ, що суміщує фотоплан з картою, прийнято називати фотокартою.

Точності топографічної основи, проектування і перенесення проєкта в натуру є основними критеріями для встановлення масштабу топографічної основи. В сучасний період план і карта створюються з такою точністю, щоб середні помилки в положенні предметів і контурів місцевості в чітким оконтурюванням відносно ближчих точок зйомочного об'рунтування не перебільшувало 0,5 мм в масштабі створюваного плану.

Топографічна основа створюється способами наземної топографічної зйомки за матеріалами аерофото- і космофотозйомок. Фотоплан у порівнянні з штриховим планом забезпечує безперечно більшу повноту інформації про місцевість і деталізацію відображення. Однак, в багатьох випадках для робіт, що виконуються на топографічній основі, наявність фотографічного відображення не обов'язкова, а за матеріалами аерофотозйомок часто готується і штрихова продукція. Тому застосування того чи іншого методу при створенні топографічної основи необхідно вирішувати комплексно, виходячи з усіх факторів, що притаманні конкретному об'єкту: необхідність мати фотовідображення, можливості виконання аерофотозйомок, терміни виконання робіт, їх вартість і ін.

2.4. Використання матеріалів космозйомок для потреб АПК, моніторингу земель в сучасних умовах України із-за різних причин має практично експериментальний характер. Однак, використання матеріалів космозйомок має велику перспективу. Одним із основних методів збору інформації про навколишнє середовище є дистанційне зондування, як важливий засіб виміру енергетичних і поляризаційних характеристик власного відображеного випромінювання поверхні землі і атмосфери в різних діапазонах спектру електромагнітних хвиль. Технічні засоби дистанційного зондування земної поверхні дозволяють вирішувати широкі коло питань: інвентаризація земель та інших агресурсів, виявлення структури ґрунтового і рослинного покриву, властивостей ґрунтів, що

визначають їх родючість, визначення напрямів і інтенсивності зміни цих властивостей, стану посівів, сіножатей і пасовищ під впливом природних і антропогенних факторів і ін.

Великі можливості в ландшафтно-екологічному картографуванні належить колірній спектральному та багатозональному фотозйомкам, методам створення цифрових моделей місцевості, застосування яких істотно спростили б створення топографічної основи; а повнота, детальність і вірогідність картматеріалів значно підвищилися б.

2.6. Враховуючи основні положення створення, ведення та планово-картографічного забезпечення моніторингу земель, які базуються на визначенні і показі просторової локалізації процесів, що негативно впливають на земельні ресурси і які є небезпечними для здоров'я людини, найбільш об'єктивне і повне відображення сучасного стану навколишнього середовища можуть дати ландшафтно-екологічні карти. Властивості всіх компонентів природи, що формуються в результаті змін кількісних і якісних особливостей ландшафтів територій під впливом антропогенного навантаження, трактуються як екологічні характеристики геосистем. Виходячи з цього положення, а також із загального уявлення про природно-антропогенні ландшафти, формування ландшафтно-екологічних карт найбільш доцільно здійснювати шляхом геосистемного аналізу території, в межах якої є ареали сучасних ландшафтів різних типів. Науковою основою, за якою визначається екологічний стан природного ландшафту, приймається класифікація процесів за їх зв'язком з усіма компонентами природного ландшафту. Тому доцільно здійснювати групування процесів за такими властивостями: атмосферні, водні, ґрунтові, біотичні.

Важливим при цьому має врахування глибини зміни цих властивостей і тих наслідків, що мають екологічне значення.

Перш за все в екологічних аспектах особливої уваги заслуговують ґрунтові, бо вони характеризують комплекс екологічного і господарського стану ландшафтів і взагалі земель.

Своєчасне відповідне коригування (оновлення) інформації ландшафтно-екологічних карт земель як по окремих регіонах, так і в цілому по державі, дає змогу оперативно визначати першочерговість тих чи інших заходів, найбільш оптимальні шляхи і методи локалізації негативних процесів і поліпшення екологічного стану. Вирішення цих проблем найбільш ефективно і своєчасно здійснюється перш за все на регіональ-

ному рівні, на якому можливо чітко встановити співвідношення антропогенних навантажень і природних можливостей ландшафтів, що дозволить виявити зміни в ньому, які не відповідають екологічним вимогам і максимально допустимим рівням.

На відміну від загальних ландшафтних і екологічних карт відповідного регіону в основу картографічної одиниці рекомендується брати ґрунти, значні площі яких знаходяться в різній мірі деградації за рахунок водної і вітрової ерозії, забруднення важкими металами, органічними і металоорганічними сполуками, пестицидами, радіоактивними речовинами, заболочення, вірусного зараження, засолення і ін.

2.8. Різні рівні моніторингу і об'єктивна оцінка стану навколишнього середовища на цих рівнях обумовлюють необхідність створення ландшафтно-екологічних карт земель різного масштабу, але побудованих за єдиною методикою.

Зважаючи, що основною метою створення ландшафтно-екологічних карт земель є визначення і показ просторової локалізації негативних для життя людини і її господарської діяльності, властивостей сучасних ландшафтів, які виникають під дією тих чи інших антропогенних факторів, вони повинні формуватися на базі комплексного (в просторі і часі) аналізу особливостей основних природних показників ландшафтів, використання території і технологій виробництва, екологічного стану земель, стійкості і потенціалу ландшафтів.

Комплекс негативних процесів впливає на різні зміни в навколишньому середовищі, що відображається в порушенні структури земельних ресурсів, виснаженні природо-ресурсного потенціалу, пониженні середовищестабілізуючих функцій територій, економічним витратам, погіршенню умов життя людини. Це обумовлює в основу створення ландшафтно-екологічних карт земель покласти природно-ландшафтну диференціацію території регіону, яка у великій мірі залежить від зональних особливостей, під впливом яких формуються різні рівні ландшафтів - фації, ранги урочищ або місцевості, що і визначає масштаби ландшафтно-екологічних карт земель регіону (область, природно-сільськогосподарський район). В залежності від охоплення території масштаб може бути: 1:100000-1:200000, 1:25000-1:50000. Такі масштаби дозволяють в межах природно-сільськогосподарського району визначати ранги урочищ або місцевості, котрі кладуться в основу картографічної одиниці і які характеризуються по-

казниками рельєфу по розміру ухилів, довжині, експозиції і формах схилів, розвитку ерозійних процесів, типами ґрунтів, ґрунтостворюваними породами і гранулометричним складом ґрунтів, домінуючою рослинністю, характером зрощення тощо.

Для вивчення екстремальних ситуацій, їх розповсюдження, прийняття відповідних управлінських рішень щодо локалізації можливих негативних наслідків застосовуються спеціальні і тематичні карти масштабу 1:200000-1:600000. При виникненні необхідності вирішення питань локального рівня /господарські структури, агроландшафти, окремі земельні ділянки/ застосовуються карти більш крупних масштабів: 1:25000-1:10000. Структура рекомендованого планово-картографічного забезпечення моніторингу земель усіх рівнів представлена в табл. 1.

2.7. Виходячи із особливостей формування планово-картографічних матеріалів для ведення моніторингу земель, структури основних деградаційних процесів, що негативно впливають на земельні ресурси та можливості їх спостереження, основна базова інформація може бути представлена показниками, що характеризують:

а) природні особливості регіону та оцінку стану навколишнього середовища;

б) розміщення забруднювачів, їх потужність з врахуванням перспектив розвитку.

Важливим при зборі вказаних матеріалів є аналіз і відбір даних широкої спеціальної інформації щодо визначення приросту, темпів, тенденцій і закономірностей змін в сучасних ландшафтах в зв'язку з посиленням інтенсифікації природокористування, встановлення дії антропогенних та природних процесів, що призводить до деградації території. Однією із важливих складових основної інформаційної бази ландшафтно-екологічних карт земель можуть бути природно-тематичні картографічні матеріали, які інтегрують природні, соціальні і економічні фактори стану природного середовища, його ландшафтів і земель відповідних територій. До таких матеріалів відносяться:

ландшафти, сучасне використання земель, еколого-технологічне зонування території по інтенсивності використання, розповсюдження деградаційних процесів як природних так і антропогенних, оцінка земель (екологічна, біотетна, економічна).

Структура  
планово-картографічного забезпечення  
моніторингу земель

Таблиця 1.

Рівні моніторингу земель за охопленням території	Охоплення території	Картографічне забезпечення, масштаб, вид	Основні характеристики картографічних матеріалів
1	2	3	4
I. Глобальний	Територія України і прилеглих держав, що пов'язані з міжнародними науково-технічними програмами	1:500000-1:1000000 карта спеціального призначення, ЦК	1. Ландшафтно-екологічний стан: ґрунти, ліси, піски, болота, солончаки, природно-сільськогосподарське районування (зона, провінція), ерозійне районування (область). Наслідки дії надзвичайних ситуацій: крупні аварії на АЕС, промислових підприємствах, пилкових бурь, повіней, землетрусів, снігових лавин тощо; гідрографія; шляхи сполучення: залізниці, автомобільні з твердим покриттям; населені пункти за адміністративним значенням - столиці держав, автономної республіки, центри областей.
II. Національний	Вся територія України	1:200000-1:500000 карти спеціального призначення, ЦК	2. Ландшафтно-екологічний стан: ґрунти, ліси, болота, піски, солончаки, природно-сільськогосподарське районування (зона, провінція, округ) ерозійне районування (область,) ареали деградації земель в результаті заболочування, підтоплення, забруднення важкими металами, органічними і метало-органічними сполуками, радіонуклідами, вірусне зараження; населені пункти: за типом поселення та числом мешканців і за адміністративним значенням - столиця держави, автономної республіки, центри областей, районів, гідрографія, шляхи сполучення. Екологічні порушення (іх дія, потужність, термін) на карті вивчається позамаштабним аналізом.

1	2	3	4
III. Регіональний	1. Область  2. Район	1: 100000- 1: 200000, ЛЕК, ЦК  1: 25000- 1: 50000, ЛЕК, ЦК	3. Характеристика ландшафтно-екологічної карти визначається структурою легенди, яка вміщує природно-сільськогосподарське районування (зона, провінція, округ, район); ерозійне районування (область, зона, район); ландшафтно-екологічну, еколого-технологічну характеристики земель; ареали деградації земель в результаті: заболочення, підтоплення, забруднення важкими металами, органічними сполуками, азотом, фосфором, вірусне зараження. Показуються і населені пункти: за типом поселення, числом мешканців і адміністративним значенням - центри області, району, сільської ради, гідрографія, шляхи сполучення: залізничні, автомобільні з твердим покриттям.  Детальність. Екологічні порушення (дія, потужність, причини і джерела виникнення на карті показуються позамасштабними знаками.
IV. Локальний	1. Господарська структура  2. Агрорландшафти  3. Окремі земельні ділянки	1: 5000- 1: 25000, ЛЕК, ЦК  1: 2000- 1: 5000, ЛЕК, ЦК  1: 1000- 1: 2000, ЛЕК, ЦК	4. Характеристика ландшафтно-екологічної карти визначається структурою легенди, яка вміщує природно-сільськогосподарське районування (зона, провінція, округ, район); ерозійне районування (область, зона, район); функціональне зонування території, ландшафтно-екологічну, еколого-технологічну характеристики земель; ареали деградації земель в результаті: заболочення, підтоплення, осолончання, забруднення важкими металами, органічними і металодобувальними сполуками, вірусне зараження, результати спостереження за антропогенними та екзогенними процесами (лінійний змив і поверхневий змив, зсуви, засолення, осолончання, абразія, карта) і визначення їх динаміки.

Примітка: ЛЕК - ландшафтно-екологічні карти.  
ЦК - карти створені за методом цифрування характеристик місцевості.

2.9. В зв'язку з тим, що традиційні методи картографування ґрунтів, які базуються на наземних ґрунтових зйомках, мають дуже низь-

ку продуктивність з великими трудозатратами, виникає потреба в принципово новій модернізації ґрунтового картографування з застосуванням дистанційного зондування. Методи дистанційного зондування дозволяють з одного боку, різко скоротити зйомочні трудозатрати, а з іншого - досягти більш високої точності фіксації просторового розміщення ґрунтів, адекватного сучасним вимогам науки і виробництва.

В дисертації розроблені діагностичні ознаки ґрунтів з акцентом щодо розораних територій, які притаманні Україні; структурна схема обстеження та картографування ґрунтів з використанням аерофотознімків; експериментальні проекти по Київській, Івано-Франківській та інших областях, які рекомендуються для широкого практичного застосування.

2.9. Практичний досвід впровадження комп'ютерних технологій у картографічне виробництво, що відпрацьовано під керівництвом автора дисертації в Інституті сільськогосподарських аерофотогеодезичних вишуквань, обумовлює виділити три основоположних принципи автоматизації топографо-геодезичних робіт:

- перехід до уявлення топографічної інформації у вигляді цифрової моделі місцевості, що реалізується на ПЕОМ;
- формалізація параметрів топографічної зйомки як інформаційного процесу в системі "людина-машина" з розробкою нових методів і технологічних процесів;
- системний підхід до організації виробничого процесу, що зводиться до створення автоматизованих систем картографування. Вихідним укрупненим процесом є збір цифрової інформації під час наземної зйомки, фотограметричного обробітку аерофотознімків або дигіталізації (перетворення в цифрову форму) існуючих картографічних матеріалів.

Результати зйомок мають всю необхідну для створення карти дискретну інформацію про взаємне просторове розміщення об'єктів місцевості та їх якісні характеристики, що представлені в різних формах (алфавітно-цифровій, графічній або в спеціальних технічних кодах), з різним змістом і структурою даних.

Наступним укрупненим процесом цифрового картографування є цифровий обробіток топографічної інформації, що складається із трьох самостійних етапів.

Перший етап - це первинний обробіток зібраних матеріалів і привнес-

дення багатовидової топографічної інформації до єдиного стандартного виду.

Він передбачає обчислення площинних або просторових координат зйомочних точок в заданій системі, формування зйомочної інформації за її причетністю до об'єктів місцевості.

Другим етапом цифрового обробітку є створення цифрової моделі місцевості (ЦММ). В основу цифрового моделювання місцевості покладена така організація результатів зйомки ситуації і рельєфу, яка дозволяє відображати точки області моделювання в дискретний простір топографічної інформації, тобто для кожної, із вказаних точок, отримувати ваданий набір топографічних даних. ЦММ зміщує топографічну інформацію в найбільш повному та упорядкованому виді, що придатний для універсального використання.

ЦММ можна накопичувати, зберігати, підтримувати їх відповідність сучасному стану, а також створювати на її основі різні картографічні матеріали, або ж вирішувати різноманітні інженерно-економічні завдання. В інформаційному смислі цей процес є аналогом процесу одержання польового оригіналу карти при топографічній зйомці місцевості.

Третій етап цифрового обробітку топографічної інформації зводиться до формування на основі ЦММ моделей усіх елементів створюваної карти. Цей процес є аналогом традиційного процесу камерального ігнотування і оформлення складальського оригіналу карти. Топографічна інформація, що є в ЦММ, трансформується в картографічну у відповідності з конкретними вимогами до змісту, масштабу, висоти січення рельєфу горизонталями та ін.

2.10. Виходячи із того, що однією із складових основної інформаційної бази ландшафтно-екологічних карт земель, які інтегрують природні, соціальні і економічні фактори стану природного середовища, його ландшафтів і земель відповідних територій, і що основу кількісних і якісних характеристик земель в найбільшій мірі відображають ґрунти і в першу чергу, що відведені під сільськогосподарські угіддя, які як в цілому в Україні, а також і в окремих регіонах зазнали і зазнають в результаті дії природних процесів і різноманітної господарської діяльності людини, різного ступеня деградації, в основу оцінного показника старіння ландшафтно-екологічних карт земель найбільш доцільно прийняти функцію розподілу в часі картографічної інформації про зміни площ

ріллі і кормових угідь та їх якісних характеристик.

В дисертації наведена динаміка змін площ сільськогосподарських угідь і їх якісних показників (вміст гумусу, еродованість орних земель), що підтверджує методичні підходи щодо застосування оцінних показників старіння ландшафтно-екологічних карт земель.

Рівна інтенсивність і періодичність дії як природних так і антропогенних факторів на кількісні і якісні характеристики ґрунтів, вимагає і відповідної періодичності оновлення цієї інформації. Зроблений на основі Закону накладення випадкових незалежних потоків аналіз змін вказані інформації і в першу чергу урбанізованих територій, сільськогосподарських угідь, в тому числі ріллі, показує, що період старіння картографічної інформації можна прийняти за стійкі середні значення, які складають від 5 до 15 і більше років, тобто в середньому цей термін визначається в 7-8 років.

2.11. Експериментальні розрахунки показують, що економічна ефективність робіт по крупномасштабному ландшафтно-екологічному картографуванню залежить головним чином, від прийнятої технологічної схеми. Узагальнюючим показником економічної ефективності є кошторисна вартість робіт, яка в грошовій формі відображає затрати живої та уречевленої праці.

Розрахунок кошторисної вартості здійснюється в технологічному проекті на виконання робіт. Завдання його розробки є вибір такої технологічної схеми, яка б забезпечувала необхідну і якісну картографічну інформацію у визначені терміни і при мінімальних трудових та матеріальних затратах.

Під терміном "необхідна і якісна інформація" розуміється картографічна продукція, що забезпечує вимоги семантичної інформації, точності, комплектності карт та їх поліграфічної якості.

Точність і семантична інформація крупномасштабних ландшафтно-екологічних карт повинні в свою чергу, відповідати технічним вимогам на виробництво продукції, що встановлені відповідними інструктивно-нормативними документами.

Комплекс польових і камеральних робіт по створенню, оновленню або юригуванню крупномасштабних ландшафтно-екологічних карт включає види топографо-геодезичних робіт, кожний із яких складається із окре-

мих технологічних процесів. Вони характеризуються кількісними (масштаб зйомки, висота фотографування, перекриття аерофотознімків і ін.) і якісними (вид облаштування, метод обробки матеріалів, способи організації робіт і ін.) показниками. Поєднання якісних і кількісних характеристик умовно назовемо "параметр процесу".

На вибір параметрів технологічних процесів впливає комплекс різних факторів: технічних, організаційно-виробничих, фізико-географічних і економічних умов конкретного регіону.

Експериментальні розрахунки показують, що вибрана ефективна технологічна схема для одного об'єкту робіт, може бути неефективною, або зовсім непридатною для аналогічних робіт в іншому регіоні. В зв'язку з цим вибір технологічних схем найбільш доцільно здійснювати, враховуючи одночасне виконання робіт на багатьох об'єктах і забезпечення взаємозв'язки усіх технічних рішень з точки зору оптимізації використання існуючих виробничих потужностей, трудових та матеріальних ресурсів, а також забезпечення погодженості цих рішень по всіх контрактах (договорах) щодо термінів їх виконання.

2.12. Оцінка технологічних схем створення, оновлення і коригування планово-картографічних матеріалів для ведення моніторингу земель охоплює досить широкий діапазон питань, що пов'язані як з економічними, так і екологічними аспектами цієї проблеми.

Виходячи із основного завдання планово-картографічного забезпечення ведення моніторингу земель, а саме можливості фіксації відповідних змін деградації земель, економічна оцінка створення, оновлення матеріалів може здійснюватися на основі точності відображення інтенсивності і періодичності дії різних негативних процесів у відповідності з рівнями моніторингу: глобальний, національний, регіональний і локальний. Якщо точність матеріалів відповідних зйомок можуть фіксувати максимально граничні концентрації (МГК) забруднення земель, максимально граничні рівні (МГР) ерозії ґрунтів та інші нормативні дані стосовно розвитку деградаційних процесів, тоді застосування цих матеріалів з екологічної точки зору доцільне і може визначати необхідний рівень екологічної ефективності та оцінки. Для визначення економічної оцінки створення, оновлення і коригування планово-картографічних матеріалів необхідно робити аналіз вартості і трудових затрат

по основних технологічних схемах. При цьому вважається, що точність і семантична інформація повинна повністю відповідати діючим технічним вимогам.

Враховуючи практичні підходи щодо вирішення основних технологічних схем, приймемо для аналізу такі вихідні дані: аерофотозйомка виконується в рівнинній або горбистій місцевості (різниця висот точок в межах робочої площі аерофотознімку - до 200 м); група районів аерофотозйомочних робіт - І, що відповідає умовам Полісся, категорії складності окремих видів робіт - середні, комплектність карт та їх тираж ваяті щодо вимог Полісся.

На основі аналізу затрат по всій принциповій технологічній схемі "аеронегатив-планшет" встановлено співвідношення вартості і трудових затрат на оновлення 1 кв. км ландшафтно-екологічних карт в м-бі 1:10000 (табл. 2).

Таблиця 2.  
Розміри затрат на оновлення 1 кв. км ландшафтно-екологічних карт в масштабі 1:10000 на основі нового фотоплану.

N n/n	Види робіт	Вартість		Трудові затрати	
		гривня	%	людино-година	%
1	2	3	4	5	6
1.	Аерофотозйомка	5.8	14	-	-
2.	Польова планова прив'язка аерофотознімків	6.0	14	0.45	7
3.	Фотограметричне згущення геодезичної основи і виготовлення фотопланів	3.0	7	0.54	8
	Всього по п. п. 1-3	14.8	35	0.99	15
4.	Ландшафтно-екологічне дешифрування	8.2	19	1.06	18
5.	Картоскладальні роботи	9.2	19	2.71	40
6.	Картовидавничі роботи	9.3	22	1.35	20
7.	Інші види робіт	1.1	5	0.80	9
	Всього по п. п. 4-7	28.7	65	5.72	85
	Всього по технологічній схемі	41.5	100	6.71	100
	*) В розрахунок трудових Затрат на польових роботах враховані тільки інженерно-технічні працівники				

Дані таблиці 2 показують, що створення фотопланів (п.п. 1-3) значно дешевше і менш трудомістке у порівнянні з картоскладальними роботами (п.п. 4-7), в основі яких це значне місце належить ручній праці.

2.13. Експериментальні розробки по застосуванню цифрового методу показують, що він значно скорочує трудові затрати за рахунок автоматизації вказаних робіт і застосування комп'ютерних технологій (табл. 3).

Таблиця 3.  
Показники вартості і трудових затрат на оновлення  
1 кв. км ландшафтно-екологічної карти в масштабі  
1:10000 на основі складання нового фотоплану  
рівними методами.

ГРИВНЯ  
(людино-години)

N n/n	Види робіт	Аналітичний метод	Метод Цифруван- ня місцевості
1	2	3	4
1.	Аерофотозйомка	8.3/-	8.3/-
2.	Планова прив'язка аерофото- знімків	5.7/0.4	5.7/0.4
3.	Фотограмметричне згушення пла- нної геодезичної основи	5.0/0.8	5.0/0.8
4.	Виготовлення фотопланів	5.2/0.9	- / -
5.	Дешифрування	8.2/1.1	8.2/1.1
6.	Картоскладальські роботи	8.2/2.7	14.2/ -
	Всього	38.6/5.9	33.2/2.1

2.14. Потреба оновлення ландшафтно-екологічних карт часто виникає через порівняно короткий період після їх видання (3-5 роки). На окремих ділянках (до 100 га) оновлення виконується наведеними зйомками, які, як показують розрахунки, потребують значних затрат часу і коштів. Тому на великих територіях оновлення виконуються за матеріалами нової аерофотозйомки, які порівнюються із попередніми матеріалами і виявляються та дешифруються ті зміни, що відбулися на місцевості.

Співставлення вартості і трудових затрат по принципових схемах: на повне оновлення ландшафтно-екологічної карти (оновлюються фотоп-  
лани і планова геодезична зйомочна основа); на часткове оновлення

(планова геодезична основа обновляється частково) і на коригування карт (табл. 4), свідчить, що коригування майже в 2 рази менш трудомістке і в 1,3 - 1,5 рази дешевше.

Таблиця 4.

Вартість і трудові затрати на різні види обновлення і коригування 1 кв. км ландшафтно-екологічних карт в масштабі 1:10000 за матеріалами аерофотозйомки в масштабі 1:25000.

N n/n	Види обновлення карти	Вартість		Трудові затрати	
		гривня	в % до повного обновлення	людино- година	в % до повного обновлення
1	2	3	4	5	6
1.	Коригування: кількість змін на місцевості -				
	а) до 30 %	28.0	66	3.1	46
	б) від 31 до 50 %	32.2	76	3.6	54
2.	Часткове обновлення	38.2	90	6.4	96
3.	Повне обновлення	42.6	100	6.7	100

Експериментальні розрахунки показують, що коригування ландшафтно-екологічних карт при змінах на місцевості, які перевищують 50 %, стає дуже трудомістким і недоцільним процесом і при цьому втрачається ще і її естетичний вигляд.

### III. СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ЯКО ВИДОБРАЛИТЬ

#### ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Застосування матеріалів сучасних наземних, аерофотогеодезичних і космічних зйомок для ведення моніторингу земель. - К.: "Нива", 1996. - 6.49 др. арк.

2. Основні положення планово-картографічного забезпечення земельного кадастру. - К.: Мінсільгосппрод України, Держкомзем України, 1994. - 1.0 др. арк. (у співавт., особисто 0.5 др. арк.).

3. Тематичне картографування в системі забезпечення земельної реформи // Матеріали наукового семінару з питань підвищення ефективності наукових розробок: - К., Мінсільгосппрод України, УААН - 1994. - 0.1 др. арк.

4. Земля: составные реформы. // Делова Україна, №91 (445), декабрь 1996. - 0.3 др. арк.

5. Проблеми картографічного забезпечення моніторингу земель. //Проблеми земельної реформи в Україні: Матеріали науково-практичної конференції (Київ, 27-28 жовтня 1994 року), - К.: РВПС України АН України. 1994. - 0.2 др. арк.

6. Сочетание или взаимоисключение. //Деловая Украина, №2 (446), декабрь 1996. - 0.3 др. арк.

7. Применение материалов аэрофото- и космических съемок для изучения и картографирования природных ресурсов (у співавт.), //Використання результатів аерокосмічного дистанційного зондування та спостереження землі: Матеріали Українсько-французького семінару. - К.: Нац. косм. агенція. 1994 (Укр. і франц. мовами - 0.1 др. арк. (у співавт.)).

8. Економічна ефективність сучасних картоскладальних робіт для природокористування. //Матеріали наукового семінару: Мінсільгоспрод, УААН, Дніпропетровський аграрний університет. 1994. - 0.15 др. арк.

9. Дистанционное зондирование земельных ресурсов и эколого-экономические проблемы картографического обеспечения. //Матеріали науко-практ. семінару: М. Росземкадастростъемка. - ВИСХАГИ, РАСХН, 1995. - 0.1 др. арк.

10. Автоматизована земельно-інформаційна система. //Наукове забезпечення аграрної реформи, техніко-технологічне переоснащення сільськогосподарського виробництва у відповідності з Всеукраїнськими нарадами з питань агропромислової політики та проблем розвитку науки: Матеріали науково-практ. конф. - Біла Церква 4-6 березня 1996. - К., Мінсільгоспрод України і УААН, 1996, - 0.2 др. арк.

11. Экономическое обоснование применения аэрофото- и космосъемок для ведения мониторинга земель. //Мониторинг окружающей среды и оптимизация природопользования: Матеріали Міжнародного симпозиума. Тверская обл., западная часть о. Селигер, Осташковский р-н, 1996. М.: РГА, Кнепком, РосНИИ "Земля", фирма "Экомониторинг". 1996. - 0.2 др. арк.

*Земель*

### Summary

**Kulynich V. V.**

Ecology-economical grounds for application of materials of modern surface, air photo surveying and space snapshots for carrying out land monitoring.

The thesis script is for obtaining Master's Degree on Economic Sciences in subject 08.08.02 - Economy Of Land Use, Ukrainian National Academy Of Sciences Council On Studies of Production Forces in Ukraine; Kiev, 1998.

Theory-methodological and practical conditions of planning - provisions for land monitoring are to be defended. There have been developed and implemented suggestions on creating, carrying out and planning - mapping provisions on land monitoring of diverse levels: global, national, regional and local; ecology - economic evaluation of renewal and correction of landscape - ecological maps.

Key words: land monitoring, surface air photo surveying and space snapshots; landscape - ecological maps, ecology - economic evaluation of renewal; map correction.

### АННОТАЦИЯ

Кулинич В. В. Эколого-экономическое обоснование применения материалов современных наземных, аэрофотогеодезических и космических съемок для ведения мониторинга земель.

Рукопись диссертации на соискание степени кандидата экономических наук по специальности 08.08.02 - экономика землепользования, Совет по изучению производительных сил Украины НАН Украины, Киев, 1998.

Защищаются теоретико-методологические, методические и практические положения плано-картографического обеспечения мониторинга земель. Разработаны и реализованы предложения по: созданию, ведению и плано-картографическому обеспечению мониторинга земель разных уровней - глобального, национального, регионального и локального; эколого-экономической оценке обновления и корректировки ландшафтно-экологических карт.

Ключевые слова: мониторинг земель, наземнi, аерофотогеодезичнi i космичнi зйомки, ландшафтно-екологичнi карти, еколого-економична оцiнка обновлення i коригування карт.

### Автореферат

*Кулінич Володимир Васильович*



Підписано до друку 26.12.96. Формат 60x84 1/16  
Ум. друк. л. 1,0 Тираж 100 прим. зам. № 1

---

Ротапринт Інститут землеустрою УААН,  
м. Київ, вул. Н.Ополчення, 3.

440300

AB 36.802