

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет геоінформаційних систем та управління територіями
(факультет)

Кафедра геоінформатики і фотограмметрії
(назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

Бездетко Олександр Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові студента повністю)

Київ 2020

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет геоінформаційних систем та управління територіями
(факультет)

Кафедра геоінформатики і фотограмметрії
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
проф., д-р. техн.наук Карпінський Ю.О.
“ _____ ” _____ 2020 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

Виконав: студент групи ГІСТ-61
спеціальності 193
“Геодезія та землеустрій”
спеціалізації “Геоінформаційні системи і
технології”
Бездетко Олександр Іванович
Керівник: Лазоренко-Гевель Н.Ю.
доцент, к.т.н.

Київ 2020

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: Геоінформаційних систем та управління територіями

Кафедра: Геоінформатики і фотограмметрії

Освітній рівень: «магістр за ОПП»

Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»

Спеціалізація: Геоінформаційні системи і технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

проф., д-р. техн. наук Карпінський Ю.О.

“ ____ ” _____ 2020 року

**ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Бездетко Олександр Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення затверджена наказом ректора КНУБА № від «1378/2» 16.09.2020 року

2. Керівник роботи Лазоренко-Гевель Надія Юріївна, канд. техн. наук, доцент
(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту: 7 грудня 2020 р.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Вступ

1. Аналіз та ефективність використання моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

1.1 Характеристика предметної сфери використання моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

1.2 Застосування ГІС технологій для підвищення ефективності використання моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

1.3 Нормативне забезпечення використання моніторинг земель сільськогосподарського призначення.

2. Загальні вимоги для забезпечення геоінформаційного моніторингу земель с/г призначення

2.1 Використання даних ДЗЗ для аналізу земель с/г призначення.

2.2 Технологічна модель ведення геоінформаційного моніторингу сільськогосподарського призначення.

3. Розроблення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних моніторингу с/г земель.

3.1 Концептуальна модель бази геопросторових даних с/г земель

3.2 Каталог об'єктів та атрибутів даних с/г земель

3.3 Логічна модель бази геопросторових даних с/г земель

4. Дослідна реалізація ГІС с/г ресурсів.

4.1 Підготовка вхідних даних

4.2 Формування електронних карт

4.3 Аналіз результатів

Висновок

5. Графічний матеріал за розділами

Р. 1. Таблиця результатів порівняльного аналізу. Нормативно-правове забезпечення.

Р. 2. Методи геоінформаційного забезпечення

Р.3. Концептуальна модель бази геопросторових даних. Фрагмент каталогу об'єктів. SQL-реалізація логічної моделі бази геопросторових даних.

Р. 4. Результати геоінформаційного аналізу. Електронні карти.

6. Календарний план виконання роботи:

б) практична частина

Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)
Розділ 1. Аналіз та ефективність використання моніторинг земель сільськогосподарського призначення.	12.10.2020
Розділ 2 Загальні вимоги для забезпечення геоінформаційного моніторингу земель с/г призначення.	02.11.2020
Розділ 3 Розроблення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних моніторингу с/г земель.	23.11.2020
Розділ 4. Дослідна реалізація ГІС с/г ресурсів.	23.11.2020
Остаточне оформлення роботи	29.11.2020
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	30.11.2020 – 31.11.2020
Попередній захист роботи на кафедрі	07.12.2020

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			

8. Дата видачі завдання 21 вересня 2020

Зав. кафедри _____ Карпінський Ю.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Лазоренко-Гевель Н.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____ Бездетко О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) <i>до атестаційної випускної роботи студента:</i>		Бездєтко Олександр Іванович	
<i>ЗВО</i>	Київський національний університет будівництва і архітектури		
<i>Тема</i>	Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення.		
<i>Освітній ступінь</i>	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
<i>Факультет</i>	Геоінформаційних систем та управління територіями		
<i>Кафедра</i>	Геоінформатики і фотограмметрії		
<i>Спеціальність</i>	193 Геодезія та землеустрій		
<i>Спеціалізація</i>	Геоінформаційні системи і технології		
<i>Керівник</i>	Лазоренко-Гевель Н. Ю., к.т.н., доцент		
<i>Обсяг роботи:</i>	<i>пояснювальна записка, стор.</i>	<i>розділів</i>	<i>рисунків</i>
	90	4	38
<i>Розділ 1</i>	Проведено дослідження ефективність використання земельних угідь, що базується на результатах після аналізу багатьох чинників та показників, що супроводжують процес обробки землі. Різноманітні чинники та їх вплив зумовлюють різні бачення вчених, по оцінці ефективності використання земельних угідь.		
<i>Розділ 2</i>	Проведено детальний аналіз характеристик космічних апаратів та космічних знімків, що характеризуються, високою точністю та детальністю, тому їх доцільно використовувати як основу для приєднання до будь-якої іншої просторової інформації.		
<i>Розділ 3</i>	В ході роботи розроблено концептуальну модель бази даних моніторингу, концептуальну модель класів об'єктів та каталоги атрибутів бази геопросторових даних, с/г угіддя, що створюють топологічні зв'язки між об'єктами, створено базу геопросторових даних.		
<i>Висновки по роботі:</i>	У дипломному проекті поставлено та вирішено завдання, спрямовані на підвищення ефективності використання сільськогосподарських земель на основі інформованості про стан посівів та системного аналізу наслідків проведених робіт та заходів. Аналіз стану використання сільськогосподарських земельних ділянок аграрного спрямування виконано на основі оброблення даних ДЗЗ та моніторингу обчислення площі та точних меж земельних ділянок; Застосування сучасних підходів GIS і GPS дані про стан сільськогосподарських культур можуть бути суміщені з даними оглядів ґрунту, стану агроландшафту та іншими		

	наборами даних з метою підвищення ефективності врахування взаємозв'язків між чинниками, що впливають на урожай, що є найважливішим важелем при ухваленні управлінських рішень.
--	--

Ключові слова: База геопросторових даних, методи дистанційного зондування землі, геоінформаційний аналіз моделювання землі.

Keywords: Baza heoprostorovykh danykh, metody dystantsiynoho zonduvannya zemli, heoinformatsiynyy analiz modelyuvannya zemli.

Викладач: _____ / _____ /

Керівник: _____ / _____ /

"__" _____ 2020

ЗМІСТ

Вступ.....	9
1. Аналіз та ефективність використання моніторингу земель сільськогосподарського призначення.....	11
1.1 Характеристика предметної сфери використання моніторингу земель сільськогосподарського призначення.....	14
1.2 Застосування ГІС технологій для підвищення ефективності використання с/г земель.....	25
1.3 Нормативне забезпечення використання моніторингу земель сільськогосподарського призначення.....	32
2. Загальні вимоги для забезпечення геоінформаційного моніторингу земель с/г призначення.....	40
2.1 Використання даних ДЗЗ для аналізу земель с/г призначення.....	41
2.2 Технологічна модель ведення геоінформаційного моніторингу сільськогосподарського призначення.....	52
3. Розроблення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних моніторингу с/г земель.....	59
3.1 Концептуальна модель бази геопросторових даних с/г земель.....	65
3.2 Каталог об'єктів та атрибутів даних с/г земель.....	73
3.3 Логічна модель бази геопросторових даних с/г земель.....	76
4. Дослідна реалізація ГІС с/г ресурсів.....	78
4.1 Підготовка вхідних даних.....	79
4.2 Формування електронних карт.....	81
4.4 Аналіз результатів.....	85
Висновок.....	86
Список використаної літератури.....	90

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

1. С/Г Сільське господарство
2. ОЦЗ Особливо цінних земель
3. БГД База геопросторових даних
4. ДЗЗ Дистанційне зондування землі
5. СУБД Система управління базами даних
6. АРМ Автоматизоване робоче місце

ВСТУП

Все більше і більше використовують новітні технології в наш час практично всіх систем аналізу та спостереження. Новий вік технічного розвитку характеризується появою геоінформаційних систем (ГІС).

Використання геоінформаційних технологій в сучасних умовах функціонування галузі сільськогосподарського призначення пов'язується з персоналізацією технічних засобів обчислювальної техніки, організацією автоматизованих робочих місць (АРМ), автоматизацією збору та реєстрації інформації, переходом на переважно безпаперову документацію, використання розподілених баз даних, ефективних засобів комунікації, локальних і глобальних мереж. Для цього потрібно ефективне використання земельних ресурсів, збереження їх якісного стану, зокрема якості ґрунтів сільськогосподарських угідь, а саме чорноземи, які мають середній або навіть низький рівень забезпеченості поживними речовинами, чимало переушільнених ґрунтів чи забруднених земель.

Моніторинг земель є ефективним засобом оперативного виявлення негативних процесів для своєчасного вживання заходів з метою збільшення ефективності використання сільськогосподарських земель.

Мета дослідження:

Вирішення завдання підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення засобами геоінформаційних систем на прикладі Київської області

Завдання роботи:

- Аналіз сучасного стану у використанні моніторингу земель сільськогосподарського призначення.
- Вимоги для забезпечення геоінформаційного моніторингу с/г призначення.
- Створення моделей бази геопросторових даних сільськогосподарських земель.
- Реалізація ГІС с/г ресурсів.

Об'єктом дослідження: є система моніторингу сільськогосподарського призначення

Предметом дослідження: Геоінформаційні моделі та методи забезпечення геоінформаційного моніторингу сільськогосподарських земель.

Наукова новизна, практична цінність : Розроблено геоінформаційні моделі бази геопросторових даних на основі комплексу, міжнародних стандартів серії ISO19100 географічної інформації геоматики, що забезпечують уніфікацію та інтеграцію даних моніторингу земель сільськогосподарського призначення, можливість застосування геоінформаційного аналізу для визначення стану та змін.

Методи дослідження: Теорія баз геопросторових даних, методи дистанційного зондування землі, геоінформаційний аналіз моделювання землі.

Структура та обсяг роботи: робота складається з 4 розділів, загальний висновок та додаток графічного матеріалу, кількість сторінок 90.

**РОЗДІЛ 1. Аналіз та ефективність використання моніторингу земель
сільськогосподарського призначення**

					ДИПЛОМНА РОБОТА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення	Літ.	Арк.	Аркушів
Виконав		Бездетко О.І.						
Консульт.		Лазоренко-Гевель					11	
Керівник		Лазоренко-Гевель				КНУБА, група ГІСТ-61		
Зав. каф.		Карпінський Ю.О.						

Ефективність використання земель в Україні зазвичай низька, насамперед через відсутність раціонально організованого ринку земель сільськогосподарського призначення.

Це формує більш поглиблені проблеми в Україні: ризики та загрози, серед яких процеси ірраціонального використання сільськогосподарських угідь та зниження рівня їх родючості, перешкоджають впровадженню довгострокових інвестиційних проектів в аграрній сфері, реалізацію корупційних схем, зміни цільового призначення сільськогосподарських угідь, розвиток тіньового ринку землі, використання інструмента емфітевзису для фактичного придбання сільськогосподарських угідь.

Дані взяті з сайту *“Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру”*. Площа сільськогосподарських земель, які знаходяться у користуванні власників чи підприємств, складає (39,6% - 2 3903,9 тис.га); а землі які фактично використовуються, складає (24,7% - 1 4881,6 тис.га); 01.01.2015 становило 2309,8 тис.га, що на 28,0 тис. га менше ніж станом на 01.01.1995.[11]

Площа земель, які знаходяться у лісогосподарських підприємств, збільшилася на 1666,0 тис. га (2,8 %); площі земель запасу збільшилися на 7421,8 тис. га (12,3 %) і становлять 10775,7 тис. гектарів. Що для цього проведена динаміка зміни структури земельного фонду по основних видах угідь з 2015 по 2019р (Таб. 1).

Динаміка зміни структури земельного фонду по основних видах угідь та функціональному використанню з 2015 по 2019р.

	2015		2017		2019	
	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%
Сільськогосподарські угіддя	41565,7	68,8	41720,2	68,9	41490,8	68,7
Лісовкриті площі	10650,5	17,6	10653,2	17,7	10658,5	17,8
Забудова землі	2555,8	4,2	2562,3	4,2	2564,8	4,3
Відкриті заболочені землі	984,5	1,6	986,3	1,7	988,8	1,8
Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом	1016,2	1,7	1017,4	1,8	1018	1,8
Інші землі	1236,8	2,1	1235,2	2,1	1234,4	2,1
Води	2426,8	4	2427	4	2427,4	4
Всього	60436,3	100	60601,6	100,4	60382,7	100,5

Решта земель – 863,7 тис. га знаходяться у власності або користуванні інших землекористувачів, ця площа є майже незмінною порівняно з 1994 роком.

1.1 Характеристика предметної сфери використання моніторингу земель сільськогосподарського призначення

Земля – багатство людства, основний засіб виробництва, ефективність використання якого впливає на результати ведення діяльності суб'єкта господарювання. Крім того, ефективність використаних земельних угідь у різних галузях господарства є чинником підвищення конкурентоспроможності національної економіки за сталими результатами господарювання. [2]

З питань ефективного використання земель с/г угідь є актуальною на сьогоднішній день, а саме екологічного захисту зовнішньої середовища та використання земельних ресурсів, охорони ґрунтів та підвищення родючості.

Розглядаючи ефективність з економічної точки зору, зрозуміло, що вона тісно пов'язана з головною метою людської діяльності – задоволенням постійно зростаючих матеріальних та духовних потреб суспільства (Рис. 1.2).

Родючість земель залежить від їх використання, культури землеробства, сільськогосподарської техніки та добрив.

Стосовно підвищення ефективності використання земельних угідь є основною задачею збільшення об'єму виробленої продукції з земельної одиниці в умовах економічної доцільності.

Тому використання земельних угідь тісно пов'язана з поняттям прибутковості.[2]

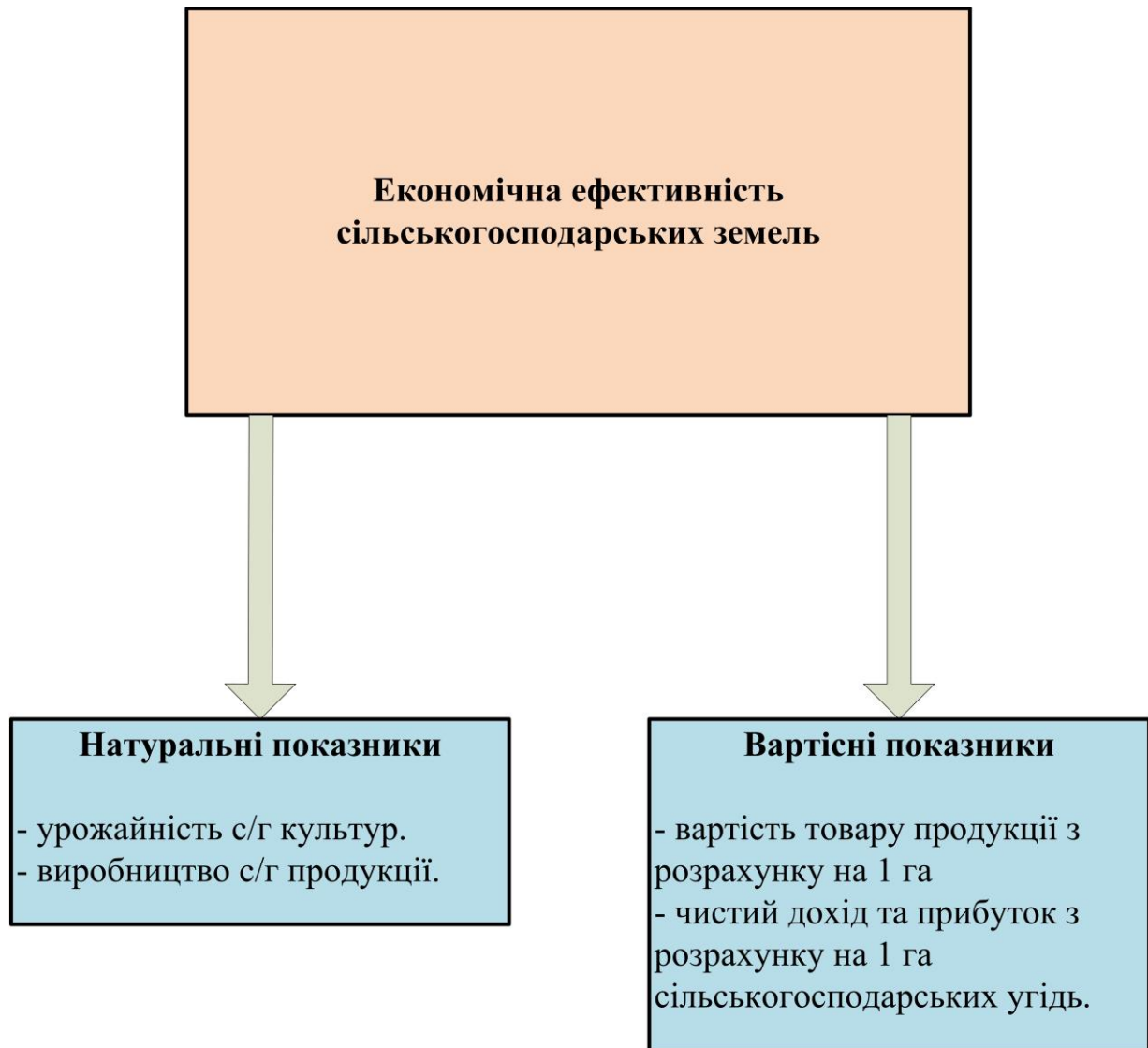


Рис. 1.1 Економічна ефективність земельних угідь у сільському господарстві характеризується системою натуральних і вартісних показників.

Ефективність використання земельних угідь тісно пов'язана з поняттям прибутковості використання даної площі. Оптимальний розмір площі земель для проведення оцінки ефективності в середньому дорівнює 1 га.

Стосовно екології ефективності використання земельних угідь характеризується зменшенням витрат на ліквідацію наслідків надмірного антропогенного навантаження на природне середовище в процесі ведення землеробства; забезпеченням умов для відтворення продуктивного потенціалу сільськогосподарських земель відповідно до вимог еколого-економічного землекористування; виробництвом екологічно безпечної продукції.

Особливе значення під час аналізу сільськогосподарського виробництва мають показники, що розраховують на одиницю земельної площі.

Велику роль грає і раціоналізація використання земельних угідь, що впливає на загальні показники кількості продукції та ефективності використання земельних угідь.[2]

Для вибору основного показника економічної ефективності використання земельних угідь слід дати відповіді на такі питання: яка продукція сільського господарства обрана для розрахунку, на які земельні угіддя її слід розраховувати, який показник характеризує використання землі (валова продукція, дохід, прибуток, тощо), які показники слід використовувати (натуральні/вартісні).

Земельні угіддя вимірюються вартісними та натуральними показниками. До натуральних показників відносять: урожайність сільськогосподарських культур; виробництво окремих видів тваринницької продукції на 100 га відповідних земельних угідь (продукцію скотарства і вівчарства розраховують на 100 га сільськогосподарських угідь, свинарства – на ріллю, птахівництва – на площу зернових). До вартісних показників відносять: виробництво валової продукції в постійних цінах 2010 року, виробництво товарної (реалізованої) продукції в поточних цінах реалізації, чистої продукції і прибутку з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь, де натуральні показники характеризують продуктивність тільки певної частини сільськогосподарських угідь, а вартісні – всієї площі сільськогосподарських угідь. Що показано на карті України с/г виробництва (1.2).

Покращення та раціоналізація використання земельних угідь в аграрних підприємствах досягається за умови здійснення заходів з підвищення родючості ґрунтів, охорони від екологічно-шкідливого впливу та ерозій.

Сучасні тенденції та безліч інтенсивних технологій у сільському господарстві повинні ретельно вивчатися та перевірятися перед застосування, щоб запобігти негативним наслідкам, зумовлених специфічним проявом засобів виробництва.[2]

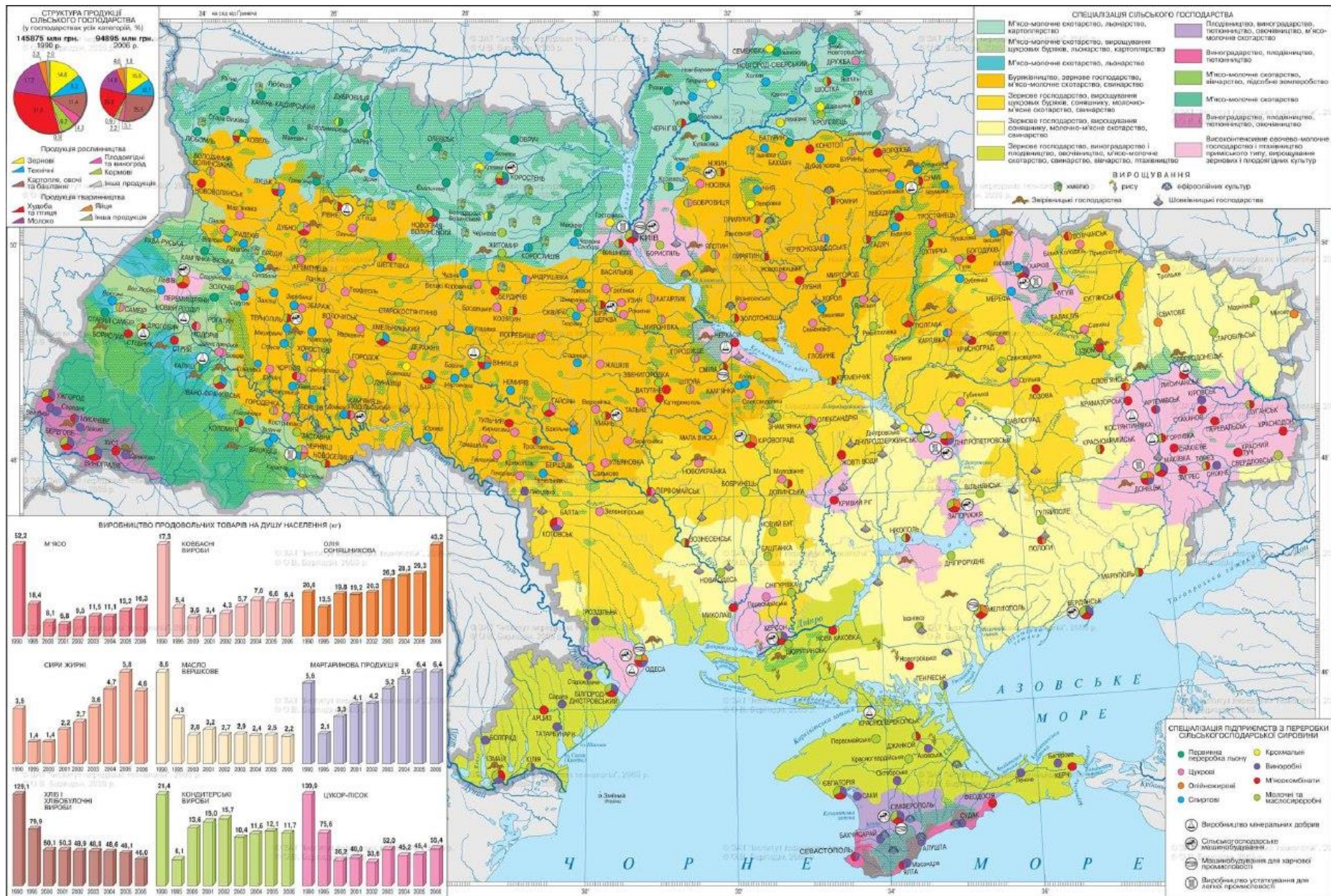


Рис. 1.2 Карта України с/г виробництва.[2]

Геоінформаційний моніторинг – використання системи планування й проведення моніторингу на основі інтегрування даних з різних джерел, моделювання, оцінювання та прогнозування стану об’єктів моніторингу в середовищі геоінформаційних систем із застосуванням баз геопросторових даних і баз знань.

Для цього визначенню відповідає узагальнений геоінформаційний моніторинг (Рис 1.3)

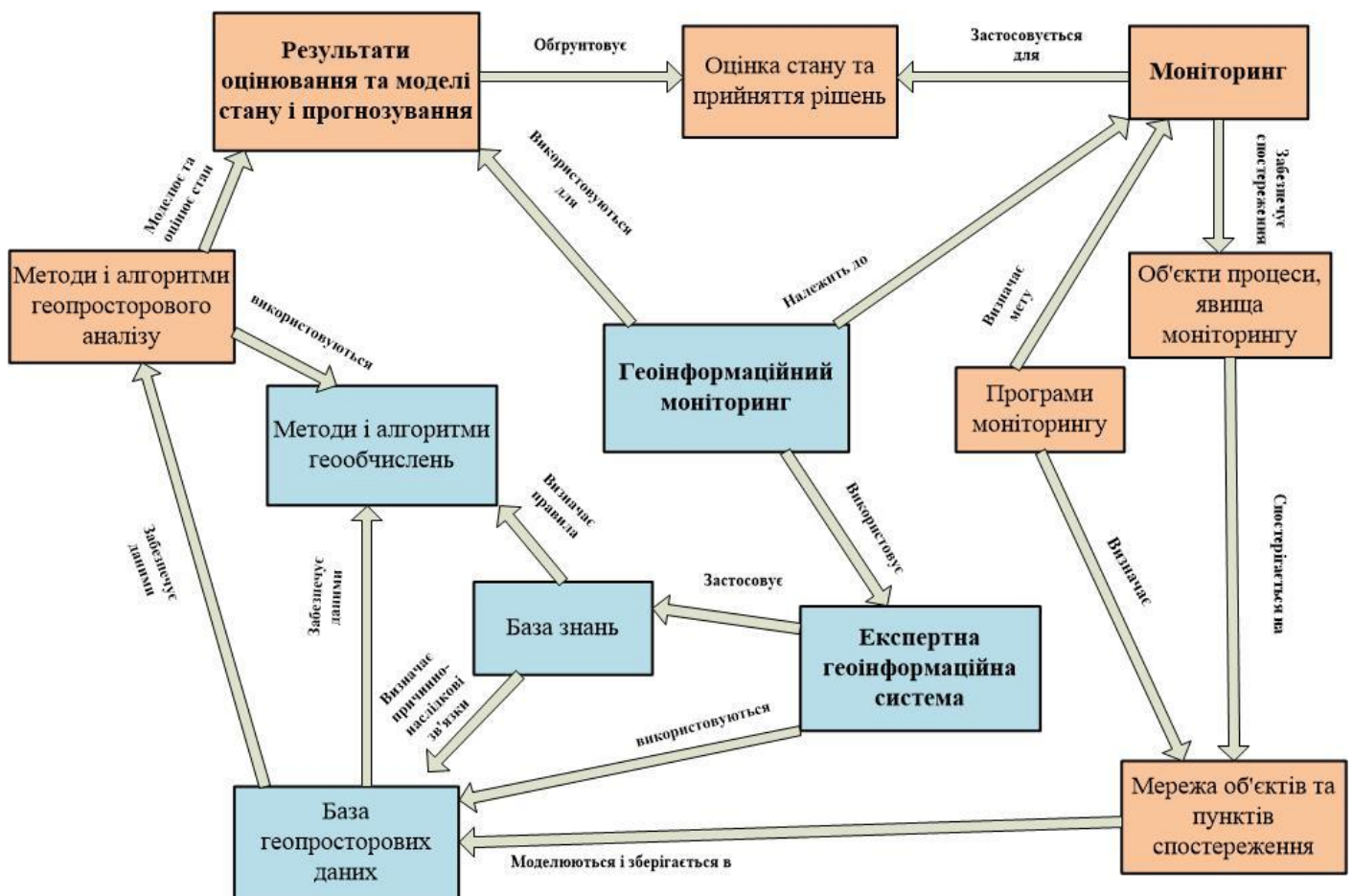


Рис.1.3 Узагальнений геоінформаційний моніторинг.[2]

Геоінформаційний моніторинг є підвидом моніторингових систем, а отже, успадковує від них усі їхні загальні властивості, цілі, призначення, методичне забезпечення мережі спостереження, прогнозу, регулювання якості середовища.

Моніторинг навколишнього середовища (екологічний моніторинг) – інформаційна система постійного спостереження та регулярного контролю, що проводиться за певною програмою для оцінки поточного стану навколишнього природного середовища, аналізу всіх процесів, що відбуваються в ньому в даний період, а також завчасного виявлення можливих тенденцій його зміни. Що створена блок-схема системи моніторингу показана на рисунку 1.4

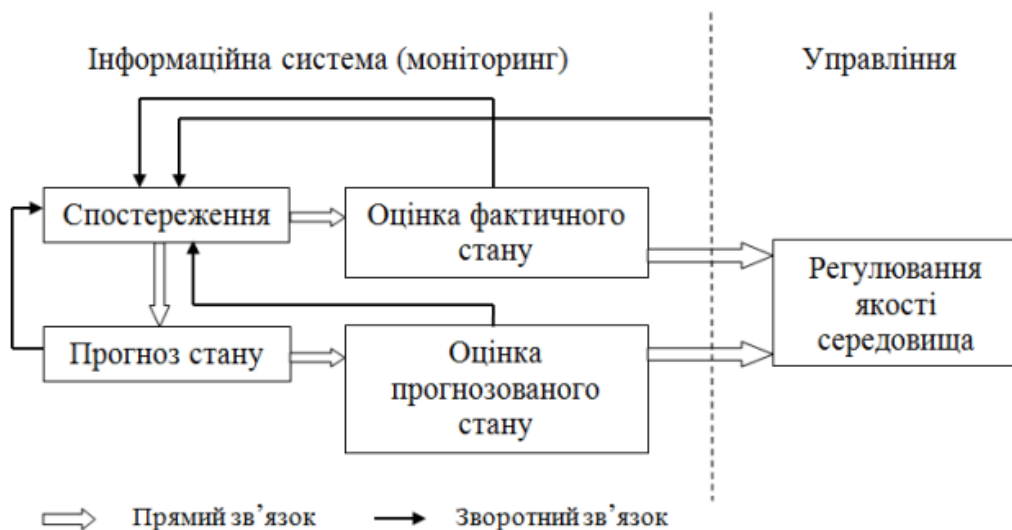


Рис. 1.4 – Блок-схема системи моніторингу

Геоінформаційний моніторинг забезпечує інтегрування просторово-часових даних з різних джерел в єдиному координатному просторі та дає змогу вирішити одну з основних проблем моніторингу природних ресурсів та довкілля, забезпечити перехід від інформації в точках (об'єктах чи пунктах мережі спостереження) до узагальненої інформації у просторі та часі на основі баз геопросторових даних (БГД) і усього арсеналу математичних методів геопросторового аналізу, геовізуалізації та баз знань, в яких подається формалізований опис причинно-наслідкових відношень між об'єктами і явищами довкілля. [3]

Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводиться з метою своєчасного виявлення змін стану ґрунтів, їх оцінки, відвернення наслідків негативних процесів, розроблення науково обґрунтованих систем землеробства і агротехнологій.

Моніторинг ґрунтується на таких принципах:

- своєчасність та комплексність отримання інформації, що надходить і зберігається

в системі моніторингу;

- об'єктивність інформації;

- оперативність надання та внесення інформації до системи моніторингу;

- відкритість результатів моніторингу.

Як часто потрібно використовувати моніторинг?

Моніторинг відрізняється від оцінки.

Мета моніторингу — “знімати показники” стану об'єкта спостереження і виявляти розбіжності з плановими або виявляти тенденції розвитку й передбачати майбутні стани.

Моніторинг — це постійний збір і реєстрація інформації за наперед визначеним переліком показників (індикаторів).

Оцінка – це епізодичний аналіз досягнень, пов'язаних із реалізованою програмою або проектом.

Інакше кажучи, моніторинг включає спостереження за тим, що робиться, тоді як оцінка дозволяє встановити причинно-наслідкові зв'язки між діями та результатами, що зображено на рисунку (Рис. 1.5).

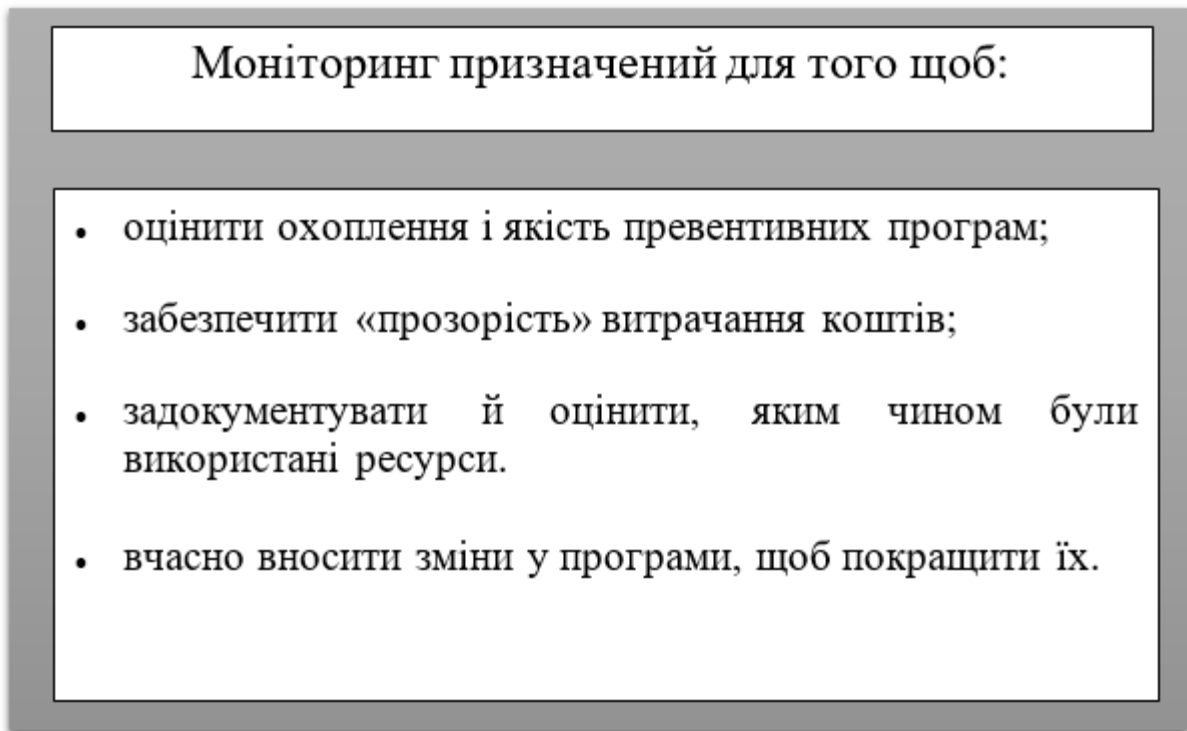


Рис. 1.5 Моніторинг і оцінка.

Моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель зйомки, обстеження і вишукування, виявлення змін, а також оцінки: стану використання угідь, полів, ділянок; процесів, пов'язаних із змінами родючості ґрунтів, заростанні сільськогосподарських угідь, забруднення земель токсичними речовинами; стану берегових ліній, річок, морів, озер, водосховищ, гідротехнічних споруд; процесів, пов'язаних з утриманням ярів, сольовими потоками, землетрусами та іншими явищами; стану земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазовими об'єктами, очисними спорудами, а також іншими промисловими об'єктами. [12]

Здійснення Моніторингу земельних відносин спрямовано на підвищення прозорості державного управління земельними ресурсами та залучення інвестицій. Цей інструмент також дозволить пришвидшити впровадження земельної реформи та забезпечить поліпшення якості прийняття рішень у цій галузі. За допомогою електронного сайту EARTH OBSERVING SYSTEM (EOS) (Рис. 1.6).

Відноситься як систематичний збір, збереження, узагальнення та оприлюднення інформації про стан земельних відносин, яка надається суб'єктами

інформаційної взаємодії, згідно з рекомендованим переліком даних та показників, що подаються в процесі інформаційної взаємодії для проведення моніторингу. [12]

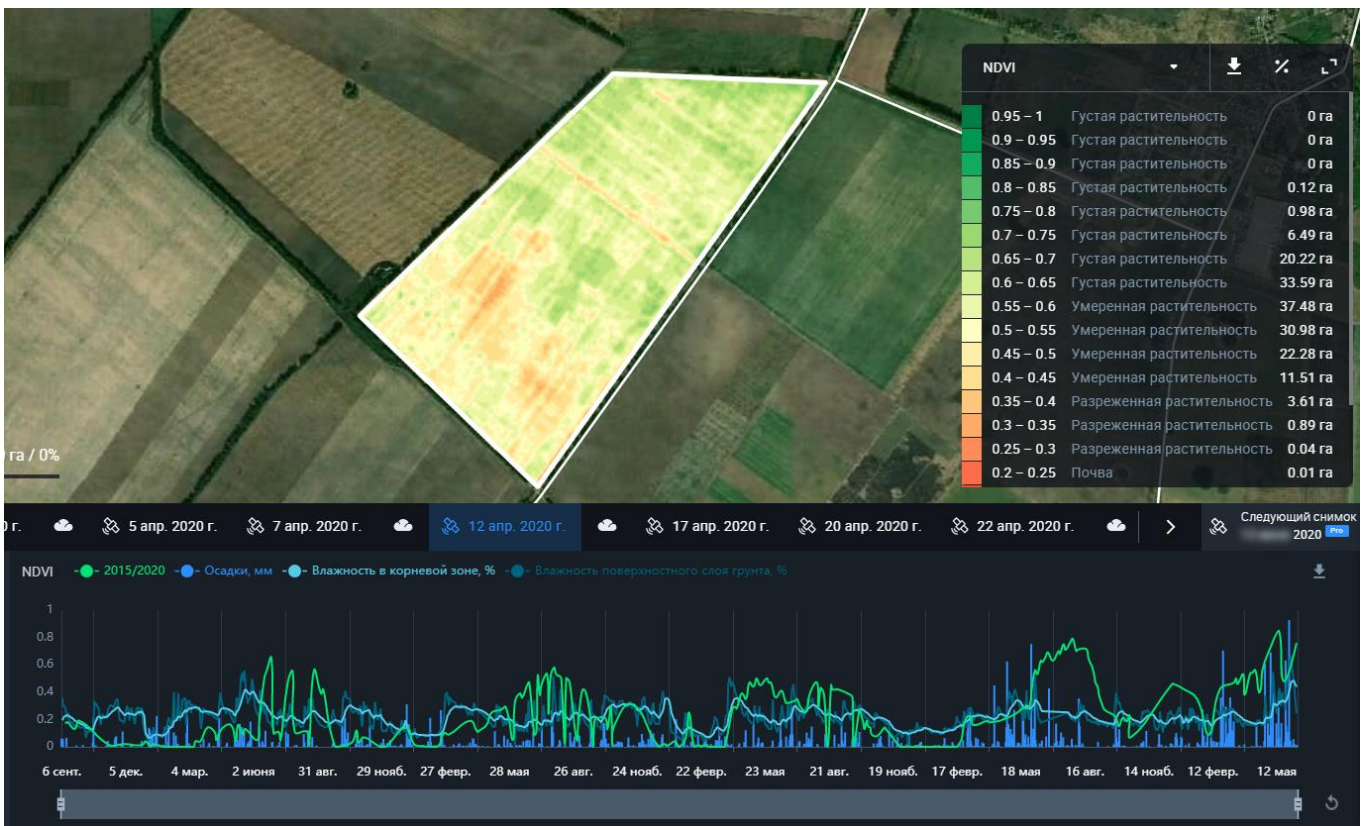


Рис. 1.6 Моніторинг земельної ділянки 170.0 га.

З дотриманням принципу сумісності різнорідних даних, заснованого на застосуванні єдиних класифікаторів, кодів, системи одиниць та інші.

Для отримання необхідної інформації при моніторингу земель застосовуються дистанційне зондування; наземні зйомки-спостереження;

Виявлення таких розбіжностей важливе для своєчасного подолання або зменшення виявлених небажаних тенденцій у розвитку процесів. [12]

Оцінка має на меті з'ясувати, чи забезпечують реалізовані заходи той вплив, на які вони розраховані. [13]

Результатом моніторингу ґрунтів сільськогосподарського призначення використовуються в процесі регулювання правових основ земельних відносин, при проведенні економічної та грошової (нормативної та експертної) оцінки земель, визначенні розмірів плати за землю, плануванні заходів щодо відтворення

родючості ґрунтів та підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Що показано на рисунку 1.5

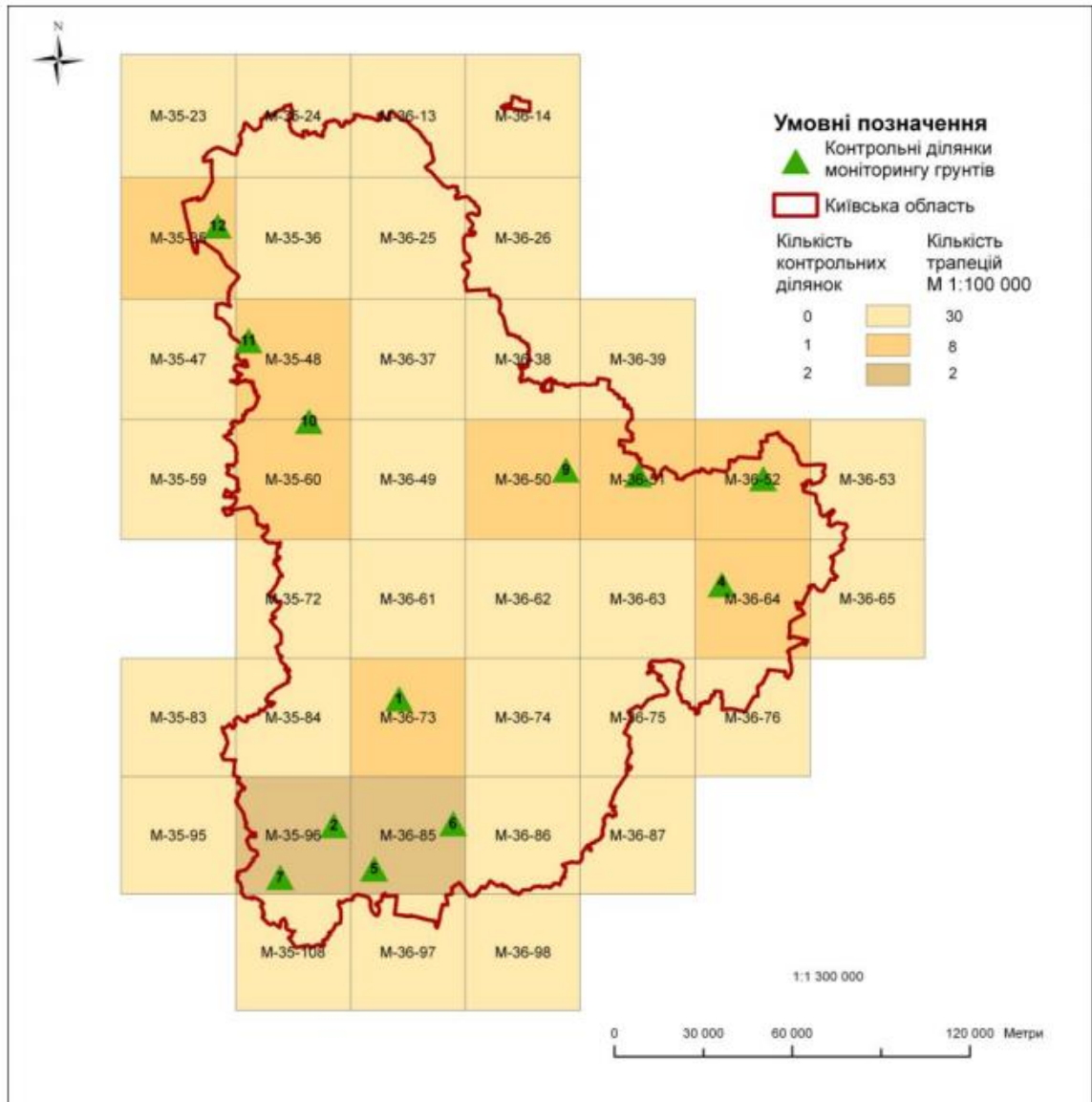


Рис. 1.5 Просторовий розподіл контрольних ділянок моніторингу ґрунтів по території Київської області.

Опис ділянок Київської області:

- кількість ділянок 40
- знаходяться ділянки в Білоцерківському, Бориспільському, Броварському, Бучанському, Вишгородському, Обухівському, Фастівському.

Відношення до сільськогосподарського призначення передбачає виконання таких завдань: проведення спостережень, збір, аналіз і опрацювання інформації щодо якісного стану ґрунтів (розвиток ґрунтової ерозії, стан структури ґрунту, підкислення, засолення, солонцюватість, заболочення ґрунтів, динаміка вмісту гумусу і елементів живлення), забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами, залишковими кількостями пестицидів та іншими токсичними речовинами.[4]

Здійснення комплексного аналізу агроекологічної ситуації на землях сільськогосподарського призначення, оцінки та прогнозу можливих змін стану родючості ґрунтів з урахуванням природних і антропогенних факторів, еколого-меліоративного стану зрошуваних і осушуваних земель.

Розроблення і впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів та заходів щодо забезпечення відтворення родючості ґрунтів.

Визначення зон виробництва сільськогосподарської продукції для виготовлення продуктів для дитячого та дієтичного харчування.

Створення та ведення інформаційних банків даних про стан ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення та інформаційно-аналітичної системи для розроблення заходів у сфері охорони родючості ґрунтів.

Надання (на договірній основі) землевласникам, землекористувачам та суб'єктам оціночної діяльності у сфері оцінки земель інформації про сучасний стан ґрунтів.[4]

1.2 Застосування ГІС технологій для підвищення ефективності використання моніторингу земель сільськогосподарського призначення.

Однією з найбільш актуальною проблемою підвищення ефективності використання земель є сільськогосподарське призначення.

Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, якісна характеристика якої відображається у високій результативності використання живої та уречевленої праці в засобах виробництва.

Вона визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці [5].

На думку багатьох вчених суть ефективності полягає саме в досягненні максимальної кількості продукції за мінімальних витрат. Зокрема М. А. Голик підкреслює, що економічна ефективність сільського господарства полягає у виробництві максимальної кількості високоякісної продукції з одиниці сільськогосподарських угідь чи від однієї голови худоби за найменших витрат ресурсів з метою найповнішого задоволення потреб населення у продуктах харчування і промисловості, у сировині.

Підвищення ефективності виробництва означає, що на кожну одиницю витрат і застосованих ресурсів одержують більше продукції і доходу, що має значення для народного господарства, зокрема для кожного сільськогосподарського підприємства, та населення країни. (Рис. 1.4)



Рис. 1.4 Ефективність застосування сільськогосподарських земель.

Технологічна ефективність – виробництво, що характеризує досягнуту продуктивність живих організмів, які використовуються в сільському господарстві як засоби виробництва.

У рослинництві показниками технологічної ефективності є врожайність культур з одиниці посівної площі та основні параметри якості рослинницької продукції (вміст цукру в цукрових буряках, олії в насінні соняшнику, кукурудза, білка в зерні тощо).

У тваринництві технологічними показниками ефективності є продуктивність худоби і птиці, а також основні параметри якості тваринницької продукції.[5]

Досягнутий рівень технологічної ефективності виробництва впливає на економічну ефективність, насамперед через існування постійних витрат, на котрі, як відомо, виробники в короткостроковому періоді впливати не можуть.

Відображається специфіка й особливості сільського господарства, пов'язані з функціонуванням у цій галузі основного засобу виробництва – землі і живих організмів.

Вони дають змогу здійснювати порівняльну оцінку результативності виробництва в динаміці і в територіальному аспекті за окремими підприємствами і регіонами.

Соціальна ефективність відображає поліпшення соціальних умов життя людей. Вона спрямована на здійснення комплексу заходів, а саме: підвищення рівня зайнятості населення і скорочення безробіття, поступове збільшення заробітної плати, зацікавленість працівників у результатах роботи підприємства, створення умов для підвищення рівня освіти та професійного зростання, поліпшення умов праці, заміна важкої і непрестижної ручної праці засобами механізації й автоматизації, соціальні виплати на оздоровлення. [6]

Соціальна ефективність більш ефективна чим від економічної ефективності.

Разом із тим із підвищенням соціальної ефективності зростає продуктивність праці працівників, а отже й економічна ефективність виробництва, тобто тут має місце дія мультиплікативного важеля.

Соціальну ефективність визначають за допомогою таких показників: питома вага прибутку, спрямованого на соціальні заходи і модернізацію обладнання; розмір одержаного прибутку з розрахунку на одного середньооблікового працівника; рівень забезпечення підприємства працівниками; середня заробітна плата по підприємству, динаміка її підвищення; витрати на навчання та перепідготовку кадрів.[6]

Екологічна ефективність визначається розмірами внесків, спрямованих на охорону навколишнього природного середовища.[6]

Оцінку її рівня визначають такі показники: частка чистого прибутку, спрямованого на екологічні заходи; питома вага прибутку, що витрачається на утилізацію відходів; частка екологічно чистої продукції в загальному її виробництві; наявність очисних споруд і сховищ для зберігання технологічних стоків; частка екологічно чистих кормів для годування тварин у загальній їхній кількості; кількість медичних препаратів, які використовуються для ветеринарного обслуговування тварин.

Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування всіх виробничих ресурсів та визначається порівнянням одержаних результатів і витрат виробничих ресурсів. Що зображено на рисунку 1.5

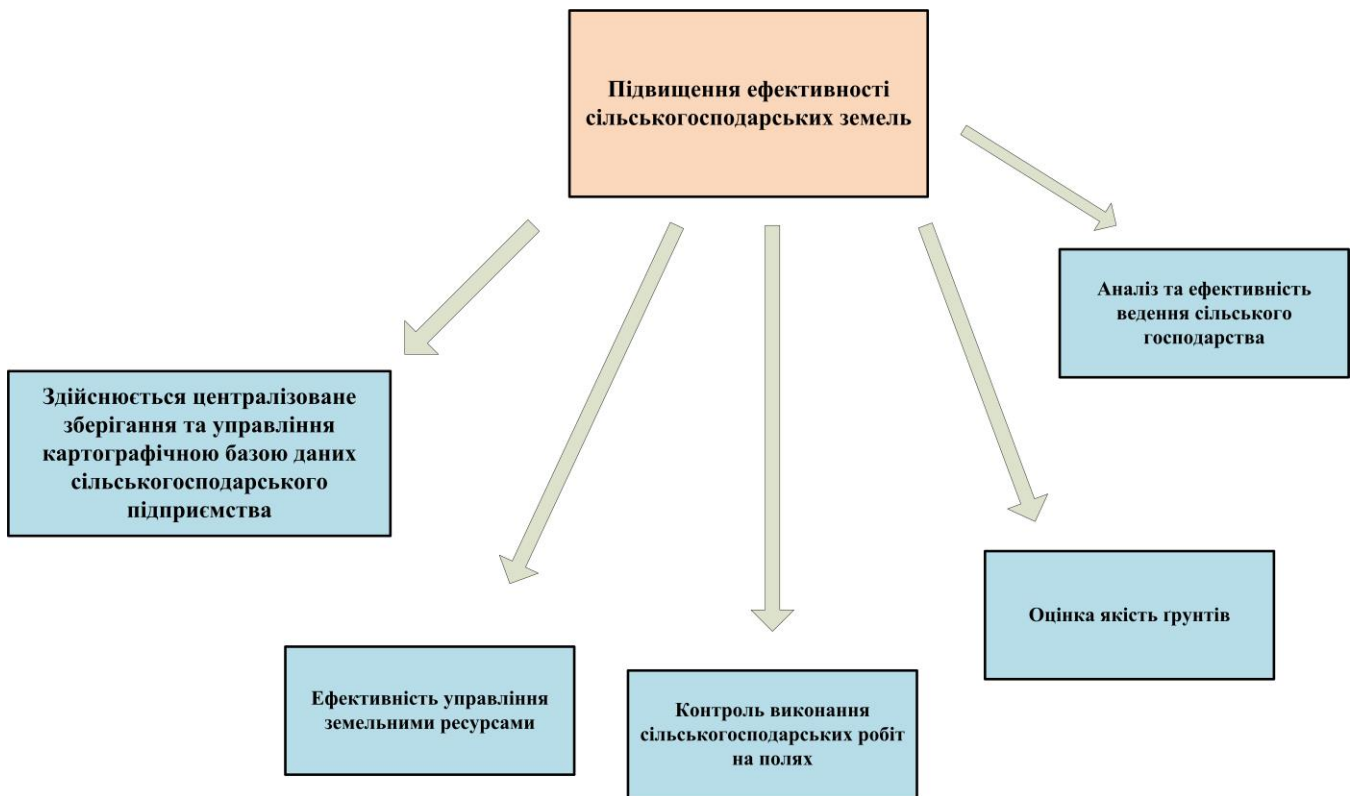


Рис. 1.5 Блок-схема підвищення ефективності с/г земель

Метою моніторингу с/г земель є забезпечення системи управління безпекою своєчасною та достовірною інформацією.

Основними рівнями моніторингу є:

- глобальний (охоплюється вся планета, проводиться міжнародними екологічними організаціями);
- національний (у рамках однієї держави з метою отримання інформації та забезпечення національної екологічної безпеки);
- регіональний та локальний (у рамках одного міста або промислового об'єкту).

Аерокосмічні знімки застосовуються для:

- отримання зображення місцевості з різних літальних апаратів за допомогою спеціальної апаратури.
- Залежно від того, які зони електромагнітних хвиль використовують під час знімання і як записують інформацію про об'єкт, розрізняють фотографічні та нефотографічні зображення.
- Аерокосмічні знімки надають найточнішу та реальну інформацію про ситуації, які зображені на рисунку 1.6



Рис. 1.6 Аерокосмічний знімок м. Києва.

Дистанційні методи поділяються на два основних типи:

- пасивні й активні.

Пасивні методи ґрунтуються на вимірюванні природного теплового або відбитого сонячного випромінювання.

Активні методи передбачають використання штучних джерел випромінювання (насамперед лазерів) та реєстрацію відбитого випромінювання або флуоресценції об'єктів, що досліджуються.

Фізична сутність сучасних дистанційних видів зйомки полягає у цифровій, фотографічній або графічній реєстрації ультрафіолетового, видимого, інфрачервоного і гамма-випромінювань, радіохвиль, радіоактивних процесів, а також геомагнітного, штучного електричного і гравітаційних полів.

Структура космічної системи вивчення природних ресурсів наведено на рисунку 1.7

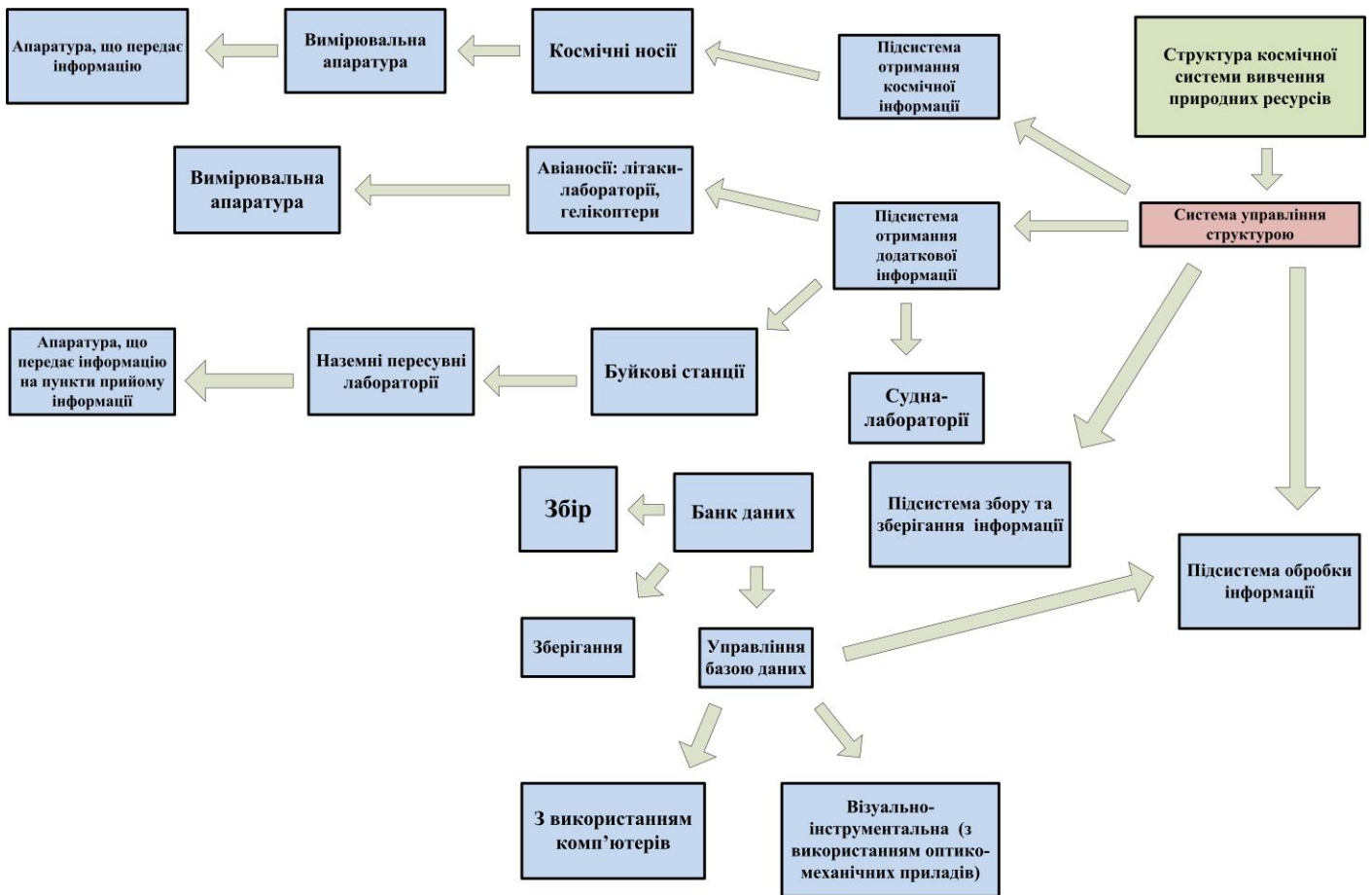


Рис.1.7 Блок-схема структура космічної системи вивчення природних ресурсів

Сучасні види дистанційних зйомок залежно від типу приймача і способу реєстрації об'єктів і явищ поділяються на 4 види (табл.1.8): візуальні, фотографічні, фотоелектронні, геофізичні.

Види космічних зйомок

Аерокосмічні методи	Види зйомок	Область спектру
Візуальні дослідження	Візуальні остереження, окомірні зйомки, дешифрування знімків у польоті	Видима
Фотографічна зйомка	Чорно-біла, спектрзональна, кольорова, кольорова спектрзональна, інфрачервона, голографія	Видима, інфрачервона (ближній діапазон)
Фотоелектронна зйомка	Телевізійна, тепла (ІЧ), радіотеплова, радіолокаційна, ультрафіолетова спектрометрична	Видима, інфрачервона (теплова) радіодіапазон
Геофізична зйомка	Магнітна, радіометрична, електророзвідка, гравіметрична	Радіодіапазоні

Візуальні спостереження природних об'єктів з літаків, гелікоптерів або космічних кораблів дозволяють збільшити ефективність виконання низки задач щодо дослідження природних ресурсів Землі за рахунок скорочення обсягу інформації, що фіксується, її попереднього опрацювання і добору перед передачею на Землю.

Фотографічна аерокосмічна зйомка дуже поширена через наочні знімки, які отримують за допомогою цієї зйомки. Такі зображення є найбільш змістовними та детальними, тому фотографічна зйомка з літальних апаратів найбільш розповсюджена.

Фотоелектронна зйомка дає можливість систематичного одержання зображення всієї поверхні Землі протягом тривалого часу.

Геофізична зйомка використовується для геологічних досліджень, де основним чинником, що забезпечує формування сигналу, є гірські породи, у той час як вплив інших компонентів ландшафту близькій до нуля.

1.3 Нормативне забезпечення для ведення геоінформаційного моніторингу земель сільськогосподарського призначення.

Теоретичну основу дослідження становлять такі нормативні документи:

Закони України, постанови Кабінету Міністрів України, та стандарти рішень міської ради, а також нормативних документів і актів по земель сільськогосподарського призначення.

До таких нормативних документів відносяться:

- Стандарти ДСТУ
- Нормативно-правові документи
- Каталоги матеріалів, приладів, устаткування

Прийняття національного стандарту України ДСТУ 8774:2018 «Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних» значно підвищить інформаційно-технологічний рівень виробництва та користування геопросторовими даними у всіх сферах діяльності суспільства, забезпечить високий рівень інтероперабельності, що потенційно зменшить сукупні суспільні витрати на забезпечення якісними геоінформаційними ресурсами.[9]

Стандарт - документ, розроблений на основі консенсусу та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правила, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, включаючи продукцію, процеси або послуги, дотримання яких є обов'язковим.

Стандарт може містити вимоги до термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певної продукції, процесу чи послуги; (Абзац дев'ятий статті 1 в редакції Закону N 3164-IV (3164-15) від 01.12.2005)

Серії стандартів ДСТУ використовуються при побудові та експлуатації сільськогосподарського призначення на різних етапах проектування, та визначають вимоги до складових елементів мережі:[10]

ДСТУ 7675:2014 - Цей стандарт установлює основні положення системи моніторингу меліорованих земель щодо його функційних завдань, об'єктів і суб'єктів моніторингу, принципів його організування та ведення.

ДСТУ 7843:2015 - Цей стандарт установлює порядок створення мережі об'єктів моніторингу ґрунтів земель сільськогосподарського призначення.

ДСТУ 8600:2015 Якість ґрунту. Моніторинг ґрунтового покриву земель сільськогосподарського призначення. Порядок проведення робіт

ДСТУ ISO 16133:2005 Якість ґрунту. Настанови щодо складання та виконання моніторингових програм (ISO 16133:2004)

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. [10]

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною. [10]

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються цим Законом, а також земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством.[8]

(ст.1, ст.2 Закону України від 25.06.91 № 1264-ХІІ "Про охорону навколишнього природного середовища" зі змінами)

Метою забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні створюється система державного моніторингу навколишнього природного середовища.

Спостереження за станом навколишнього природного середовища, рівнем його забруднення здійснюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища, іншими спеціально уповноваженими державними органами, а також підприємствами, установами та організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану навколишнього природного середовища.

Зазначені підприємства, установи та організації зобов'язані безплатно передавати відповідним державним органам аналітичні матеріали своїх спостережень.

Порядок здійснення державного моніторингу навколишнього природного середовища визначається Кабінетом Міністрів України.

Державні органи разом з відповідними науковими установами забезпечують організацію короткострокового і довгострокового прогнозування змін навколишнього природного середовища, які повинні враховуватися при розробці і виконанні програм та заходів щодо економічного та соціального розвитку України, в тому числі щодо охорони навколишнього природного середовища, використання і відтворення природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. [10]

(ст.22 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо оптимізації повноважень органів виконавчої влади у сфері екології та природних ресурсів, у тому числі на місцевому рівні” зі змінами)

Об'єкти, що шкідливо впливають або можуть вплинути на стан навколишнього природного середовища, види та кількість шкідливих речовин, що потрапляють у навколишнє природне середовище, види й розміри шкідливих фізичних та біологічних впливів на нього підлягають державному обліку.

Підприємства, установи та організації проводять первинний облік у галузі охорони навколишнього природного середовища і безоплатно подають відповідну інформацію органам, що ведуть державний облік у цій галузі.

Збір, обробка і подання відповідним державним органам зведеної статистичної звітності про обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин, використання природних ресурсів, виконання завдань по охороні навколишнього природного середовища та іншої інформації, ведення екологічних паспортів здійснюється в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

(ч.3 ст.24 Закону України № 5456-VI від 16.10.2012 “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо оптимізації повноважень органів

виконавчої влади у сфері екології та природних ресурсів, у тому числі на місцевому рівні” зі змінами)

Нормативна грошова оцінка земель використовується для визначення розміру земельного податку, державного мита при спадкуванні та даруванні земельних ділянок згідно із законом, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, втрат сільськогосподарського та лісогосподарського виробництва, а також під час розроблення показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель. [9]

Закон України від 03.07.1992 №2536-ХІІ “Про плату за землю” визначає, що грошова оцінка земельної ділянки проводиться Державним комітетом оцінки землі та нерухомого майна України по земельних ресурсах за методикою, затвердженою Кабінетом Міністрів України. Оцінка земель включає такі види:

- бонітування ґрунтів;
- економічну оцінку земель;
- грошову оцінку земельних ділянок.

Головною метою створення грошової оцінки землі є здійснення умов для економічного регулювання земельних відносин при передачі земель у власність, спадщину, під заставу, при даруванні, купівлі-продажу земельної ділянки та права оренди, ціноутворенні, обліку сукупності вартості основних засобів виробництва, визначенні ставок земельного податку, розмірів внеску до статутних фондів колективних сільськогосподарських підприємств, спільних підприємств, акціонерних товариств, об'єднань, кооперативів.

Інформаційною базою для нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення є матеріали державного земельного кадастру (кількісна і якісна характеристика земель, бонітування ґрунтів, економічна оцінка земель), матеріали внутрігосподарського землевпорядкування, а земель населених

пунктів - їх генеральні плани та проекти планування і забудови населених пунктів, матеріали економічної оцінки території, матеріали інвентаризації земель населених пунктів проекти забудови та розподілу території населених пунктів, місцеві правила забудови. Що зображено на рисунку (Рис 1.6).



Рис. 1.6 Нормативно-правове забезпечення с/г сфери

Система моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля і являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про зміни показників якісного стану ґрунтів, їх родючості, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів.

Нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення, на які відсутні матеріали економічної оцінки, визначається за аналогічними агровиробничими групами ґрунтів, які до них прилягають. [9]

На відносно гірших землях, на яких не створюється диференційований рентний дохід (з нульовим або від'ємним показником оцінки), нормативна грошова оцінка земель визначається величиною абсолютного рентного доходу - 1,6 ц зерна з гектара. [10]

Нормативна грошова оцінка несільськогосподарських угідь, що розміщені під дорогами, спорудами, лісосмугами, водоймами, болотами, чагарниками, ярами та іншими не придатними для сільськогосподарського виробництва земельними ділянками, визначається за їх фактичним використанням відповідно до Порядку нормативної грошової оцінки земель несільськогосподарського призначення (крім земель у межах населених пунктів).

Землі під чагарниками оцінюються у розмірі 25 відсотків від середньої оцінки земель під лісовими насадженнями відповідного адміністративного району.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок під виробничими будівлями і спорудами сільськогосподарських підприємств, що розташовані за межами населених пунктів, визначається на підставі нормативної грошової оцінки агровиробничих груп ґрунтів, які до них прилягають. [10]

Нормативну грошову оцінку земельних ділянок здійснюють для визначення розміру земельного податку, державного мита при міні, спадкуванні та даруванні земельних ділянок, орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності, втрат сільськогосподарського і лісогосподарського виробництва, вартості земельних ділянок площею понад 50 гектарів для розміщення відкритих спортивних і фізкультурно-оздоровчих споруд, а також при розробці показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель.

Експертна грошова оцінка земельних ділянок та прав на них проводиться з метою визначення вартості об'єкта оцінки.

Цей вид грошової оцінки використовується при здійсненні цивільно-правових угод щодо земельних ділянок та прав на них.

Нормативну грошову оцінку земельних ділянок проводять юридичні особи, які є розробниками документації із землеустрою.

Експертну грошову оцінку земельних ділянок здійснюють суб'єкти оціночної діяльності у сфері оцінки земель відповідно до вимог Закону України від 12.07.2001 №2658-III «Про оцінку майна, майнових прав і професійну оціночну діяльність в Україні», а також інших нормативно-правових актів. [10]

Висновки до розділу 1: Таким чином, ефективність використання земельних угідь – це комплексний процес, що базується на результатах після аналізу багатьох чинників та показників, що супроводжують процес обробки землі. Різноманітні чинники та їх вплив зумовлюють різні бачення вчених, по оцінці ефективності використання земельних угідь. Варто підкреслити, що саме поняття «ефективність» також може носити різний відтінок: екологічний, економічний, соціальний, тощо.

Враховуючи специфіку сільськогосподарської галузі найбільшої уваги заслуговує еколого-економічна ефективність використання земель, зміст якої в цілому проявляється в отримання прибутку та результативному господарюванні на угіддях, врожаю екологічно чистої продукцією.

Для ефективного використання земельних угідь, з метою збереження навколишнього середовища необхідно, в першу чергу, звернути увагу на охорону земельних ресурсів сільськогосподарського призначення, їх відтворення та підвищення родючості. Для цього рекомендується впроваджувати маркетингову концепцію відновлення і збереження корисних властивостей земельних угідь різного цільового призначення і функціонування, з метою ефективного нагляду за навколишнім середовищем.

**Розділ 2. Загальні вимоги для забезпечення геоінформаційного моніторингу
земель с/г призначення**

					ДИПЛОМНА РОБОТА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення	Літ.	Арк.	Аркушів
Виконав		Бездєтко О.І.						
Консульт.		Лазоренко-Гевель					38	
Керівник		Лазоренко-Гевель				КНУБА, група ГІСТ-61		
Зав. каф.		Карпінський Ю.О.						

2.1 Використання даних ДЗЗ для аналізу земель с/г призначення.

Використання ДЗЗ для сільського господарства є важливою галуззю економіки України.

Для успішного ведення сільського господарства потрібно щодня обробляти й аналізувати велику кількість інформації, яка зазвичай є досить різнохарактерною та містить сукупність природних, економічних і соціальних показників, що взаємодіють між собою. [13]

Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) ґрунтуються на реєстрації і подальшій інтерпретації відбитої сонячної радіації від поверхні ґрунту, рослинності, води та інших об'єктів.

Винос пристроїв, що реєструють, у повітряний або навколоремний простір дозволяє одержати значно ширше охоплення території порівняно з наземними методами досліджень.

Під час дистанційного зондування значний вплив на якість і застосовність одержуваних даних чинять спектральний діапазон знімання, просторова точність, радіометрична точність, просторове охоплення, оперативність і повторюваність знімання, вартість даних.

Аналіз досвіду використання методів дистанційного зондування земельних ресурсів переконує в тім, що ці методи в найближчому майбутньому в основному замінять традиційні способи одержання інформації про земельні ресурси.

На сучасному етапі розвитку та впровадження інформаційних технологій у різних галузях народного господарства на одне з перших місць виходять завдання оперативного одержання інформації про стан земельних ресурсів, їхнього якісного оброблення й аналізу з метою всебічного наукового обґрунтування прийнятих рішень у галузі планування подальшого використання земель. Що зображено на рисунку 2.

Структура використання даних ДЗЗ в ГІС дистанційне зондування Землі



Засоби і методи обробки даних ДЗЗ

Рис. 2 Структура використання даних ДЗЗ в ГІС

Застосування супутникового спостереження для визначення просторово-часового розміщення ділянок з різним вмістом елементів живлення, агрохімічних досліджень ґрунтів в реальному часі дають можливість використовувати геоінформаційні системи для управління територіями сільськогосподарських угідь.

Повноцінний багатofакторний аналіз різнопланової інформації на сучасному рівні потребує використання новітніх технологій.

З 70-х років дані дистанційного зондування землі почали активно використовувати для моніторингу стану сільськогосподарських територій.

Це пов'язано із запуском великої кількості супутників та наявністю різноманітних даних дистанційних спостережень.[14]

Дані дистанційного зондування землі активно застосовують в багатьох країнах світу для моніторингу фактичного використання земель, а саме для оцінки площ посівів, стану сільськогосподарських культур, прогнозування їх розвитку і врожайності, стану рослинності загалом, контролю за екологічною безпекою, для автоматичної оцінки стану земель, оцінки змін ландшафту, контролю за сівозмінами, у більшості країнах Європейського Союзу – також для контролю за використанням субсидій на ведення сільського господарства та коштів у сфері сільськогосподарського виробництва.

ДЗЗ використовують для:

1. прогнозу погоди і моніторингу небезпечних природних явищ;
2. прогнозу і контролю розвитку повеней та паводків, оцінки завданого ними збитку;
3. оцінки збитків від лісових пожеж і їхніх наслідків;
4. контролю стану гідротехнічних споруд на каскадах водоймищ;
5. природоохоронного моніторингу;
6. спостереження за льодовою обстановкою в районах морських шляхів й в акваторіях видобутку нафти на шельфі;
7. моніторингу розливів нафти і руху нафтової плями;
8. реального місцезнаходження морських суден у тій чи іншій акваторії;
9. відстеження динаміки і стану вирубки лісу;
10. прогнозу врожайності сільськогосподарських культур;
11. відновлення топографічних карт, що відображають реальний стан територій;
12. дотримання ліцензійних угод при освоєнні родовищ корисних копалин;
13. контролю несанкціонованого будівництва;

Дослідження застосування даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) в різних сферах суспільної життєдіяльності активно відбувається протягом останніх десятиліть.

Розвиток приладів дистанційного зондування призвів до розширення можливостей з оперативного глобального спостереження навколишнього середовища.

Важливим напрямом досліджень є застосуванням матеріалів ДЗЗ і для вивчення територіальної структури господарського використання земель. [14]

Дистанційні методи застосування ДЗЗ є такі:

Методи автоматизованого збору, зберігання, маніпулювання, аналізу і відображення просторової інформації об'єднуються під загальною назвою «геоінформаційні технології»

У цілому геоінформатика тісно пов'язана з географічними інформаційними системами (Geographical information system, GIS), оскільки основні теоретичні ідеї геоінформатики, як науки, реалізуються в сучасних ГІС на технічному і технологічному рівнях.

Це дає підставу розглядати геоінформатику як науку, технологію і виробничу діяльність з наукового обґрунтування, проектування, створення, експлуатації і використання географічних інформаційних систем.

	Модулі	Основні функції	Умови використання	Мова програмування	Формати, які підтримуються	Операційні системи
ArsGis	ArcGIS, Network Analyst, ArcGIS Geostatica, l Analyst	Візуалізація, вирішення логістичних проблем, 3D моделювання, оцінка та аналіз геостатистичних даних; та ін.	Платні	Python, C++, C#, R, Java	Растрові формати (TIFF, JPEG, BMP, PNG), shp-файли, OSM, SRTM	Windows
Erdas	Essential, Advantage, Professional	Система дозволяє виконувати фотограмметричну та аналітичну обробку всіх типів зображень, формувати на їх основі топографічні та тематичні карти, моделі території.	Платні	C, C++	Abc, ADRG, AdobeResource, AF Photo, BLEND, BPG, CDR, CGM, CPT, ECW	Windows
MapInfo		Візуалізація, паспортизація, створення, редагування та аналіз даних.	Платні	C#	Шейп-файл ESRI и AutoCAD DXF, CSV, Microsoft Excel, Растрові формати, просторові бази геоданих Oracle, PostGIS, SQLServer, WebServices, OSM.	Windows
QGIS	RoadGraph	Візуалізація, паспортизація, гідрологічний аналіз, геостатистика	Безкоштовні	Python, C++, R	Растрові формати (TIFF, JPEG, BMP, PNG), shp-файли, OSM, SRTM, Просторові бази геоданих Oracle, PostGIS, SQLServer.	Windows, Mac, OSX, Linux BSD, Android

Таблиця 2.1 Порівняння ГІС платформ

Аналізом використання для оптимізації управління сільськогосподарським виробництвом, зокрема для контролю за обсягами виробництва в межах державних програм з підтримки сільськогосподарських виробників [2].

Дані дистанційного зондування Землі є одним з головних інструментів, що підвищують точність статистичних даних. NASA використовує дані ДЗЗ для збору і перевірки статистичних даних, оцінки посівних площ, а також створення спеціальних шарів сільськогосподарського землекористування для ГІС [1].

Наприклад агентство уряду NASA використовує знімки Landsat, цифрові ортофотоплани та інші матеріали для ДЗЗ на територію штатів з метою вибору тестових територій для вимірювання цілісності та достовірності сільськогосподарського перепису, створення базису для наземного сільськогосподарського знімання.

Також за допомогою ДДЗ проводиться категоризація сільськогосподарських земель за типами оброблюваних культур.

У багатьох країнах діють національні системи моніторингу сільського господарства з використанням даних ДЗЗ. (Рис.2.3.)

Тому, аналізуючи світовий досвід із застосування ДДЗ в сільському господарстві, можна відзначити, що для оперативного моніторингу земель сільськогосподарського призначення.



Рис.2.3 Новітні технології ДЗЗ моніторингу.[16]

Найчастіше застосовують два основні методи:

- використання даних низької та середньої роздільної здатності для покриття великих територій.
- використання даних високої роздільної здатності для окремих територій.

Ці дані можуть бути отримані практично для будь-якого регіону, мають низьку вартість та високу періодичність (до декількох знімків на добу).

Аналіз послідовних серій зображень дає змогу створювати на їх основі синтезовані карти за багатьма параметрами;[16]

Висока вартість цих даних, неповне покриття потрібних регіонів та недостатня періодичність не завжди дають можливість використовувати такі дані для оперативного моніторингу, однак вони цілком придатні для картографування земель сільськогосподарського призначення, розпізнавання культур (разом з даними еталонних ділянок) для розв'язання різноманітних прикладних завдань на регіональному та районному рівнях.

Особливого значення методи ДЗЗ набувають також у відносно новій сфері сільського господарства - «точному землеробстві», суть якого полягає в тому, що для отримання максимально якісної та найбільш дешевої продукції з певного поля для всіх рослин сільськогосподарські угіддя створюють однакові умови вирощування та дозрівання, без порушення норм екологічної безпеки.

Для оперативного реагування на такі ситуації необхідне дотримання таких вимог: можливість оперативного отримання даних ДЗЗ та їх обробки; наявність даних високої та надвисокої роздільної здатності для підвищення точності визначення біофізичних параметрів рослинного покриву; наявність мультиспектральних даних, що дають змогу визначити відмінності спектральних характеристик зображення; наявність даних, отриманих з достатньою періодичністю.[14]

Л.Ю. Соломянчук ап. проаналізував у використанні даних дистанційного зондування землі в сільському господарстві, що досвід використання даних землі в США, Китаї та Казахстані для моніторингу стану сільськогосподарських культур.

Визначає основні завдання, які можуть бути вирішені з використанням даних дистанційного зондування землі в сільському господарстві.

Обґрунтовано необхідність у створення методичних рекомендацій относительно використання даних ДЗЗ для моніторингу стану сільськогосподарських культур в Україні

Пояснюється ще тим, що у більшості випадків вони є картографічними прив'язаними зображеннями і для їх використання вже не потрібна специфічна інформація про модель руху космічного апарату у момент зйомки, його орієнтації, параметрах знімальної апаратури та ін.

Види основних використовуваних форматів і їх короткий опис наведені в таб. 2.4.

Назва формату	Область застосування	Короткий опис
AIXM (Aeronautical Information Exchange Model)	Модель обміну аеронавігаційною інформацією, розроблена для управління і розподілу аеронавігаційної інформації в цифровому виді між базами даних	<ul style="list-style-type: none"> – модель часового характеру, що включає оперативно поширювану інформацію про зміни в правилах проведення і забезпечення польотів і аеронавігаційної інформації; – уніфікований із стандартами ISO для геодезичної інформації; – враховує вимоги користувачів і ІКАО до аеронавігаційної інформації, включаючи перешкоди, процедури підходу і бази цих карт аеропортів.
DXF (Drawing eXchange Format)	Відкритий формат файлів для обміну графічною інформацією між застосунками систем автоматичного проектування.	<ul style="list-style-type: none"> – на сайті Autodesk є специфікації усіх версій DXF; – став де-факто одним з двох стандартів для векторних зображень у відкритих операційних системах і застосунках
ECW (Enhanced Compression Wavelet)	Приватний формат файлів растрових зображень, оптимізований для зберігання аерофотознімків і космічних знімків, використовує wavelet-стискання з втратами даних	<ul style="list-style-type: none"> – дозволяє зберігати дані про систему координат зображення місцевості (картографічну проекцію тощо) безпосередньо в самому файлі зображення; – дозволяє отримати міру стискування с (втратами даних) від 1: 10 до 1: 100; – велика частина програмних продуктів, використовуваних в ДЗЗ підтримують цей формат.

<p>KML (Keyhole Markup Language)</p>	<p>Мова розмітки на основі XML для представлення тривимірних геопросторових даних в програмі «Google Планета Земля»</p>	<ul style="list-style-type: none"> – дозволяє зберігати двовимірні карти місцевості з включеними тривимірними об'єктами; – для кожного об'єкта задаються основні геоінформаційні властивості (географічна широта і довгота, а також висота або над рівнем моря, або над рівнем поверхні Землі) і додаткові описи; – орієнтований на мережеве застосування
<p>MrSID (multiresolution seamless image database)</p>	<p>Використовується для стискування растрової графіки, використовуваної в ГІС, наприклад, для ортографічно скоригованого аерофотознімання</p>	<ul style="list-style-type: none"> – дозволяють працювати з частинами аерофотознімків і супутникових фотографій без необхідності розпаковування цілого файлу; – використовується у багатьох пакетах обробки, включаючи мережеві технології.
<p>Shapefile</p>	<p>Векторний формат географічних файлів компанії Esri</p>	<ul style="list-style-type: none"> – векторний формат для зберігання об'єктів, що описуються геометрією і супутніми атрибутами; – став де-факто стандартом для обміну даними між геоінформаційними системами; – у форматі відсутня можливість зберігання топологічної інформації.
<p>SXF (Storage and eXchange Format)</p>	<p>Відкритий формат для зберігання цифрової інформації про місцевість, обміну даними між різними системами, створення цифрових і електронних карт.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – векторний формат, що використовує бінарні шари з прив'язкою. У форматі SXF здійснюється створення і зберігання цифрової картографічної продукції підрозділами Росреєстру, у тому числі цифрових навігаційних карт: <ul style="list-style-type: none"> – інформація зберігається у вигляді двійковоформованих метрик; – при великій кількості об'єктів обробка формату вимагає великих обчислювальних потужностей і часових затрат. Особливо складною в застосуванні може виявитися фільтроване відображення об'єктів; – надмірно реалізовано зберігання рядків (завершальний 0 для Unicode складає більше проблем).

GDF (Geographic Data Files)	Формат обміну географічними даними	<ul style="list-style-type: none"> – надає детальні правила для запису даних і їх представлення, а також має вичерпний каталог стандартних атрибутів і зв'язків; – використовується для обміну даними в персональній навігації, управлінні польотами, управлінні доставкою, аналізі і управлінні дорожнім рухом, автовизначенні місця розташування транспортних засобів; – є текстовим форматом і не призначений для безпосереднього використання в масштабних високопродуктивних системах..
GeoTIFF	Відкритий формат метаданих, що дозволяє включати інформацію про географічну прив'язку у файли TIFF	<ul style="list-style-type: none"> – може включати вид картографічної проекції, систему географічних координат, модель геоїда, датум і будь-яку іншу інформацію, необхідну для точного просторового орієнтування космічного знімка; – неспеціалізовані системи можуть ігнорувати теги, таким чином відображаючи лише картинку.
GPX (GPS eXchange Format)	Текстовий формат зберігання і обміну даними GPS, ґрунтований на XML.	<ul style="list-style-type: none"> – дозволяє зберігати інформацію про орієнтири (waypoints), маршрути (routes) і треки (tracklogs); – для кожної точки зберігаються її довгота і широта. XML-схема передбачає зберігання довільної призначеної для користувача інформації по кожній точці.

Таб. 2.4. Формати даних, що використовуються при обробці матеріалів ДЗЗ.[16]

Таким чином, дані ДЗЗ є багат шаровою, різнорідною структурою, в що загальному вигляді містить: декілька растрових зображень, отриманих в різних спектральних діапазонах або з різних початкових датчиків (оптоелектронних, радіометричних і радіолокаційних); векторні тематичні описи, прив'язані до початкових зображень; метадані, що описують умови зйомки початкових зображень і додаткову інформацію по об'єктах тематичної обробки, що знаходяться на знімках.

Ці дані, як правило, можуть поступати, оброблятися, передаватися і зберігатися в різних форматах. Передача в певному форматі не має на увазі збереження і каталогізацію файлів в такому ж форматі.

Результатом, безумовно, виявиться втрата певних накопичених баз даних, що підтримують непопулярні на сьогодні формати. Проте, уніфікація дуже важлива для майбутнього ДЗЗ.[17]

2.2 Технологічна модель ведення геоінформаційного моніторингу сільськогосподарського призначення

Вимоги технологій дистанційне зондування землі (ДЗЗ) та ГІС у вирішенні завдань, пов'язаних з екобезпечним використанням особливо цінних земель (ОЦЗ) в Україні, зокрема для виявлення ризиків погіршення їх стану, охорони та моніторингу, залишається недостатнім. [17]

Тому важливою складовою проведення досліджень сучасного стану особливих цінних земель (ОЦЗ), на наш погляд, є застосування технологій ГІС та ДЗЗ.

Ці технології дають змогу підвищити рівень актуальності та об'єктивності інформації про стан і поширення особливо цінних земель (ОЦЗ), інтерпретувати отримані результати і робити обґрунтовані висновки щодо заходів, спрямованих на розв'язання проблем екобезпечного використання особливих цінних земель (ОЦЗ).

Через ці обставини, а також дезінтегрованість стосовно ГІС, неможливість ведення обліку в автоматизованому режимі виникає нагальна необхідність її вдосконалення та відмови від "абстрактної" просторово не прив'язаної статистичної інформації про земельний фонд держави, відображеної у формах державної статистичної звітності з кількісного та якісного обліку.

Це ж стосується і картографічних матеріалів, у тому числі документації із землеустрою (проектів землеустрою на територію адміністративних утворень господарств, схем землеустрою тощо, яким притаманний досить низький ступінь достовірності через швидкоплинність змін ситуації.

Таким чином, існуюча система збору інформації картографічної і статистичної не відповідає сучасним вимогам і не може повною мірою слугувати основою для ведення моніторингу земель, у тому числі особливо цінних.

Правові основи моніторингу земель передбачені ст. 191 Земельного кодексу України.

Його територіальними рівнями є національний, регіональний і локальний (їх вибір залежить від цілей спостережень та ступеня охоплення моніторингом різножанрових територій).

Функцію ведення моніторингу земель покладено на центральні органи виконавчої влади, що реалізують державну політику у сфері земельних відносин та сфері охорони навколишнього природного середовища.[17]

Однак у сучасних умовах цей документ уже не можна розглядати як нормативно правовий акт, оскільки він не узгоджується з чинними нині підходами до виокремлення особливо цінних земель (ОЦЗ).

До недоліків моніторингу особливо цінних земель (ОЦЗ), згідно з, можна віднести й те, що форма звітності зорієнтована переважно на облік особливо цінних продуктивних земель і вже частково не відповідає нині чинному переліку особливо цінних земель (ОЦЗ) та сучасним підходам до їх виокремлення.

Недоліком є непередбаченість ведення моніторингу на геоінформаційні основи з використанням даних ДЗЗ, неможливість обліку наявності та використання ОЦЗ регіонального значення, перелік яких встановлено наказом Держкомзему України від 06.10.2003 р. № 245 «Про затвердження переліку особливо цінних груп ґрунтів».

Дані дистанційне зондування землі (ДЗЗ) з успіхом можуть бути застосовані для створення основи моніторингу земель і подальшого її оновлення.

Для топографічного плану масштабу 1:5000 можуть застосовуватися для розробки технічних проектів промислових, гірничих та сільськогосподарських підприємств усіх галузей.

Принципово важливими параметрами матеріалів космічних зніманих, необхідними для отримання якісних результатів, є роздільна здатність, періодичність знімання, спектральна здатність та ширина смуги сканування.

З (рис. 2.6. – 2.7.) для забезпечення високої роздільної здатності придатні для забезпечення картографічних робіт (у масштабах 1:5000 – 1:2500).[10]

Космічний апарат	Роздільна здатність	Масштаб карти
Sentinel 2A/2B	10	1:5 000

Рис. 2.5 Космічне зображень для картографування території


	 SENTINEL-2	 LANDSAT 8	 MODIS
Просторова роздільна здатність	10 м на піксель	30 м на піксель	250 - 1000 м на піксель
Періодичність зйомки	5 днів	8 днів	1 день
Ретроспективність	з серпня 2015 року	з травня 2013 року	з 2001 року
Кількість фото за сезон	з березня по жовтень 54 фото	з березня по жовтень 34 фото	365 фотографій
Продукти, які можна отримати	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Зображення у натуральних кольорах ◦ Вегетаційний індекс NDVI 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Зображення у натуральних кольорах ◦ Вегетаційний індекс NDVI ◦ Температура ґрунту ◦ Засніженість 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Зображення у натуральних кольорах ◦ Вегетаційний індекс NDVI (змін динаміки по полю для порівняння з іншими полями)

Рис. 2.6 Характеристика супутникових приборів та їх порівняння з іншими супутниками

Технічна характеристика	
Дата запуску	23 червня 2015 року (Sentinel-2A), 7 березня 2017 року (Sentinel-2B)
Маса	1200 кг
Тип орбіти	Сонячно-синхронна
Висота орбіти	786 км
Нахил орбіти	98,5 град.
Розрахунковий термін функціонування	7 років
Просторова роздільна здатність (в надирі), м	10
Радіометрична роздільна здатність, біт/піксель	12
Ширина смуги зйомки, км	290
Періодичність зйомки, добу	10

Рис. 2.7 Технічна характеристика Sentinel 2A/2B

Підходить, як для земельного та містобудівного кадастрів, землеустрою колективних, фермерських сільськогосподарських угідь.

Більш якісними знімками вважаються Sentinel-2A.

Для порівняння знімків взяті знімки Landsat-8, 30m, Sentinel-2A, 10m.

(Рис. 2.8.)

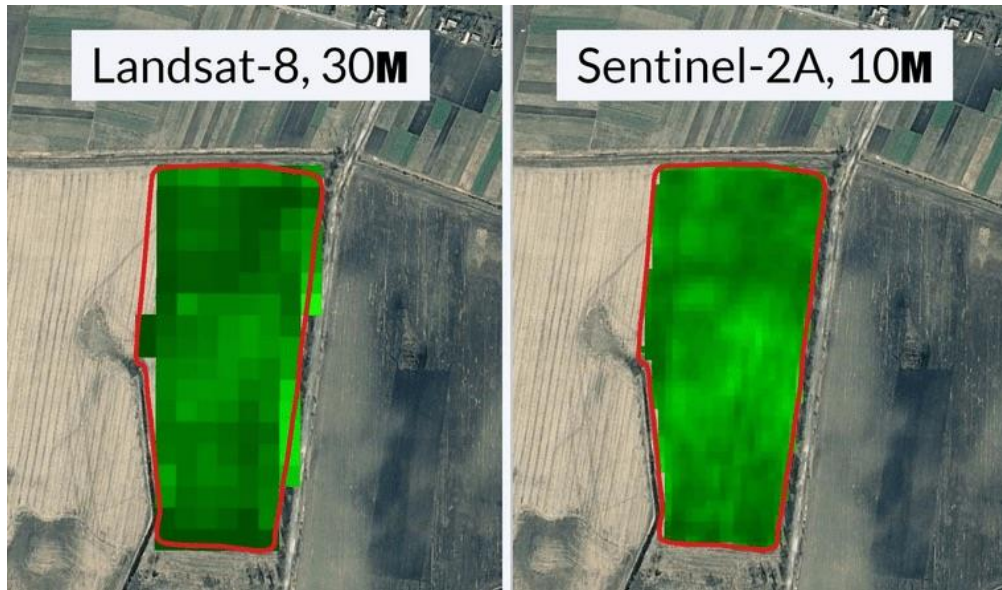


Рис. 2.8 Порівняння двох знімків супутникових приборів Landsat-8, Sentinel-2A.

Вони доповнюють дані ДЗЗ та забезпечують високу точність і достовірність отримуваних результатів. Як зображено на (рис. 2.5.)

Важливо також домогтися оперативності отримання даних ДЗЗ.

У нинішніх умовах ефективно ведення моніторингу особливо цінних земель ОЦЗ на всіх його територіальних рівнях, на нашу думку, стає неможливим без застосування геоінформаційних технологій.



Рис. 2.9 Зроблено супутником прибором Sentinel 2A/2B

ГІС, інтегруючись з іншими інформаційними технологіями (супутникова навігація, Internet, дані ДЗЗ), дає змогу в гранично стислі терміни отримати й використовувати актуальну інформацію про розташування і стан просторових об'єктів, а це, у свою чергу, дає можливість забезпечити принципово новий рівень виконання робіт, виключати з виробничого циклу окремі технологічні етапи і, відповідно, зменшити затрати часу фахівців та отримувати при цьому якісніші результати.

Висновки до розділу 2: Космічні знімки, характеризуються, високою точністю та детальністю, тому їх доцільно використовувати, як основу для приєднання до будь-якої іншої просторової інформації.

Зважаючи на важливість моніторингу земель як одного з важелів управління земельними ресурсами, що спрямовується на відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів, об'єктивно необхідною стає потреба застосування ГІС технологій і даних ДЗЗ у веденні моніторингу земель.

Застосування цих інструментів дає змогу вдосконалити технології моніторингових досліджень.

Сучасні геоінформаційні системи і нова технічна база моніторингу земель дозволяють підвищити рівень прогнозування та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій, оперативність прийняття рішень із запобігання негативним змінам стану земель і дотримання вимог екологічної безпеки.

3. Розроблення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних моніторингу с/г земель

					ДИПЛОМНА РОБОТА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Виконав		Бездетко О.І.			Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення	Літ.	Арк.	Аркушів
Консульт.		Лазоренко-Гевель					11	
Керівник		Лазоренко-Гевель				КНУБА, група ГІСТ-61		
Зав. каф.		Карпінський Ю.О.						

При створенні інформаційної структури для здійснення моніторингу якісного стану земель сільськогосподарського призначення використано підходи побудови геоінформаційних систем та геоінформаційного картографування.

Система геоінформаційного моніторингу потребує створення наборів комплексних цифрових тематичних карт та геоінформаційних моделей для відображення актуального стану земель.[19]

До показників, що характеризують якість земель сільськогосподарського призначення відносять розораність, лісистість, полезахисну лісистість, сільськогосподарську освоєність, коефіцієнти антропогенного навантаження та екологічну стабільність, тощо.

Фактори, які спричиняють вплив на показники якості земель, мають просторову природу й характеризуються часовими змінами.

У зв'язку з цим інтегрування різнорідних даних в ГІС забезпечуватиме оптимальне поєднання аналітичних функцій та факторів просторового відображення зв'язків для розроблення системи геоінформаційного моніторингу якісного стану земель сільськогосподарського призначення.

Кожне завдання, поставлене перед системою геоінформаційного моніторингу, потребує певного набору знань і метаданих та управління ними (збір, зберігання, пошук, аналіз і застосування). [19]

На основі аналізу об'єктів системи геоінформаційного моніторингу якісного стану земель, їх властивостей, та з урахуванням поставлених завдань встановлено набір знань про предметну галузь, визначено задачі й методи їх реалізації, склад та структуру бази знань (БЗ) системи геоінформаційного моніторингу.

База знань картографічних даних забезпечує створення уніфікованих та формалізованих наборів комплексних цифрових тематичних карт якісного стану земель сільськогосподарського призначення в середовищі ГІС.

Структурні елементи процесу розроблення моделей бази знань об'єктів системи геоінформаційного моніторингу для оцінювання якісного стану земель

сільськогосподарського призначення зображено на рис. 3.1 у вигляді UML-модель структури пакетів.

У процесі моделювання визначено тематичні змінні об'єктів системи геоінформаційного моніторингу для оцінювання й картографування якісного стану земель сільськогосподарського призначення, що забезпечують розрахунок таких показників якісного стану земель як: розораність сільськогосподарських угідь, сільськогосподарську освоєність, лісистість, полезахисну лісистість, коефіцієнтів антропогенного навантаження та екологічної стабільності землекористувань, тощо.

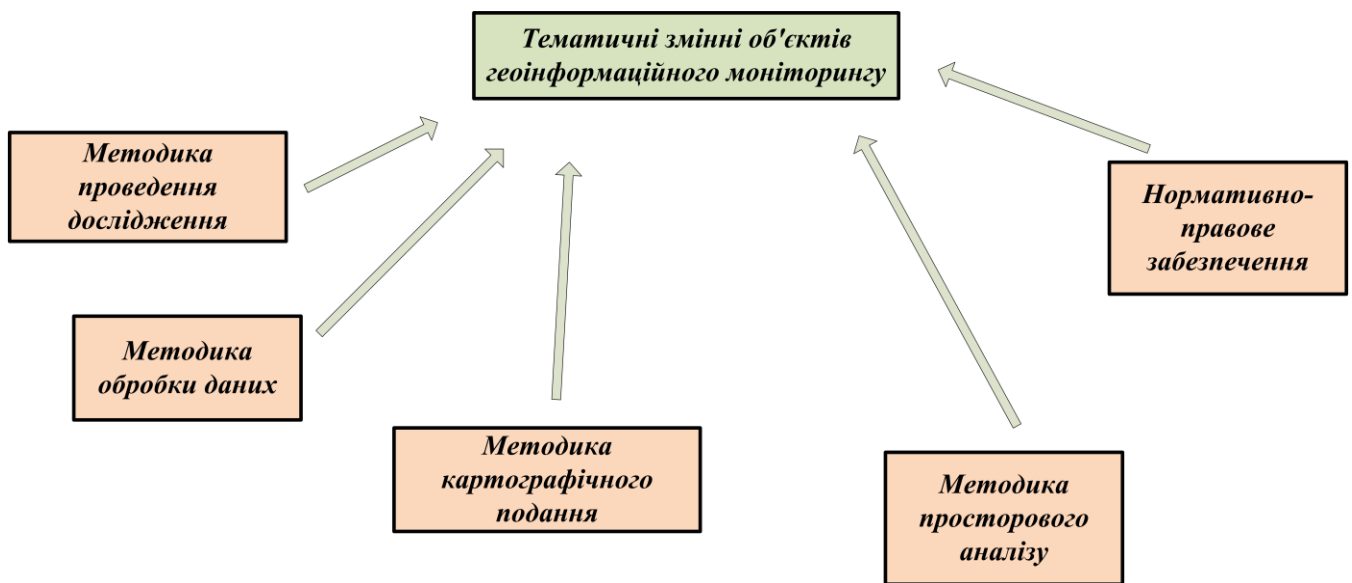


Рис. 3.1 UML- модель структури пакетів. [19]

Інтенсивне використання земель сільськогосподарського призначення призводить до розвитку ерозійних процесів, зниження родючості ґрунтів, зростання розораності.

Погіршення якісного стану земель спричинює порушення екологічних зв'язків, водного балансу, розвиток опустелювання.

Нерідко спостерігається ставлення до землі на рівні споживача за відсутності державного екологічного контролю. Ґрунти дедалі інтенсивніше втрачають свою здатність до самовідновлення й самоочищення.

Ресурси агросфери швидко руйнуються. Процеси розвитку ерозії ґрунтів, засолення, техногенного забруднення, розораність земель пов'язані насамперед з проблемою охорони земельних ресурсів та їх раціонального використання,

прийняття рішень щодо аналізу та прогнозування стану земель сільськогосподарського призначення постає завдання у створенні інформаційної структури, яка сприятиме здійсненню оперативного моніторингу земель, створенню наборів комплексних цифрових тематичних карт та геоінформаційних моделей для відображення актуального стану земель.

Важливу роль при створенні такої інформаційної структури відіграє підхід геоінформаційного картографування, застосування якого передбачає розроблення відповідних моделей: баз геопросторових даних (БГД) та баз знань (БЗ) картографічних даних.[19]

Так, підхід геоінформаційного картографування, висвітлений у праці, передбачає створення формалізованих географічних та картографічних знань на основі застосування баз геопросторових даних, сприяючи використанню різномірних геоданих у різних галузях.

Застосування UML профілів для розроблення структури бази знань розглянуто у працях, практичне використання бази геопросторових даних для оцінювання якості ґрунтів відображено в роботі.

Наразі постає завдання в уніфікації та структуруванні інформації в БЗ для забезпечення системи геоінформаційного моніторингу якості земель сільськогосподарського призначення, посиленні ролі тематичних моніторингових карт та ефективності їх формування у геоінформаційному середовищі.

Недостатня визначеність підходів геоінформаційного моніторингу земель сільськогосподарського призначення, складу та структури БЗ для його забезпечення, недостатня обґрунтованість ролі тематичного картографування у системі моніторингу, зумовили проектування БГД у моделюванні реального світу, тобто у створенні геоінформаційних моделей, структура яких найбільш точно відповідає цілям бази даних. Передумовою проектування баз даних або так званим початковим етапом проектування є визначення цільового призначення БГД, яке визначає структуру даних.[19]

Проектування БГД включає в себе три рівні моделювання: концептуальне, логічне, фізичне.

На етапі концептуального моделювання виконується визначення предметної сфери та опис досліджуваних об'єктів або явищ, типи цих об'єктів в БГД, встановлюються обмеження та взаємозв'язки. Іншими словами, під час даного етапу не враховуються деталі фактичної реалізації БГД. Етап концептуального моделювання один з найважливіших, оскільки від якості його виконання залежить подальше проектування бази даних, проведення реалізації та експлуатації системи, а також виконання базою даних завдань для яких її створюють.

Логічний етап моделювання передбачає відображення концептуальної моделі даних у вигляді мовних конструкцій та схематичних позначень вибраної система управління базами даних СУБД.

Для кожного атрибуту систематизовано та визначено склад бібліотек бази знань та правил геоінформаційного картографування, що уніфікують інформацію, способи її оброблення та відображення результатів подання об'єктів системи геоінформаційного моніторингу для створення тематичних карт визначення якісного стану земель сільськогосподарського призначення.

База знань картографічних даних опирається на базу непросторових даних, відображену у роботі. [19]

При структуруванні бібліотек тематичних змінних системи геоінформаційного моніторингу для визначення якісного стану земель сільськогосподарського призначення в основу взято типи об'єктів із каталогу об'єктів та атрибутів концептуальної моделі. Візуалізацію здійснено на основі UML-діаграми (Рис. 3.2).

До ключових компонентів створення моделі БЗ належать каталоги: об'єктів моніторингу, тематичних змінних, методик проведення досліджень, методик оброблення даних, шкал розподілу числових показників інформаційним технологіям класифікації, видів графічного зображення, умовних знаків, легенд.

3.1 Концептуальна модель бази геопросторових даних с/г земель

Концептуальна модель відображає сукупність вимог, які отримані з уявлень про реальний світ.

Концептуальна модель складається з трьох основних елементів:

- сутностей
- атрибутів
- лінії, які позначають відношення між сутностями.

В даному випадку предметом є об'єкт інформатизації, атрибутами — його властивості або характеристики. [20]

Складовою державної системи моніторингу навколишнього природного середовища є підвищення рівня екологічної безпеки на основі формування постійно діючої системи спостереження за природними комплексами.

Ці процеси тісно пов'язані з веденням державного земельного кадастру, з розробленням містобудівної та землевпорядної документації, встановленням обмежень на використання земельних ділянок, проведенням грошової оцінки земель.

Кінцевим етапом взаємодії усіх процесів є створення інтегрованого банку геопросторових даних ГІС моніторингу природних комплексів.

Банк геопросторових даних включає такі складові:

- 1) цифрова модель єдиної топографічної основи;
- 2) цифрова модель гідрографічної мережі;
- 3) цифрова модель рельєфу;
- 4) цифрова модель населених пунктів;
- 5) цифрова модель рослинного покриву і ґрунтів;

- 6) база даних результатів ДЗЗ;
- 7) база даних результатів ДЗЗ: цифрові ортофотоплани та ортофотокарти;
- 8) база даних природних комплексів;
- 9) база даних суб'єктів забруднення.

При моніторингу природних комплексів і побудові інформаційно-логічної моделі бази даних, створюють спеціальні місця спостереження за станом природних комплексів, на них здійснюють первинний збір інформації про стан природних комплексів та фіксують рівень основних забрудників. Що створено на (рис. 3.3).

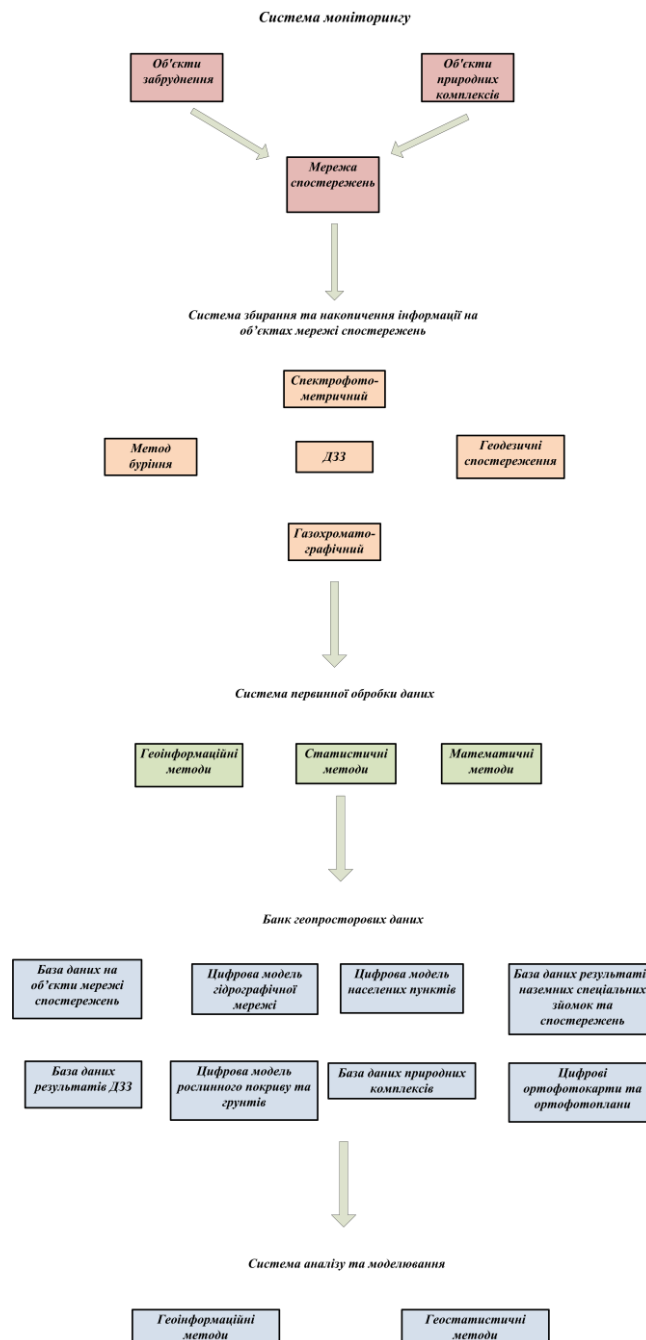


Рис. 3.3 Концептуальна структурна модель ГІС моніторингу природних комплексів

Концептуальна модель база геопросторових даних для моніторингу сільськогосподарських культур подано на (рис. 3.4).

Опис концептуальної моделі

1. Класів 7
2. Київська обл., Квартал, Об'єкти гідрографії, Рослинність, С/г угіддя, Деревна рослинність, Плянґації техн. культур.

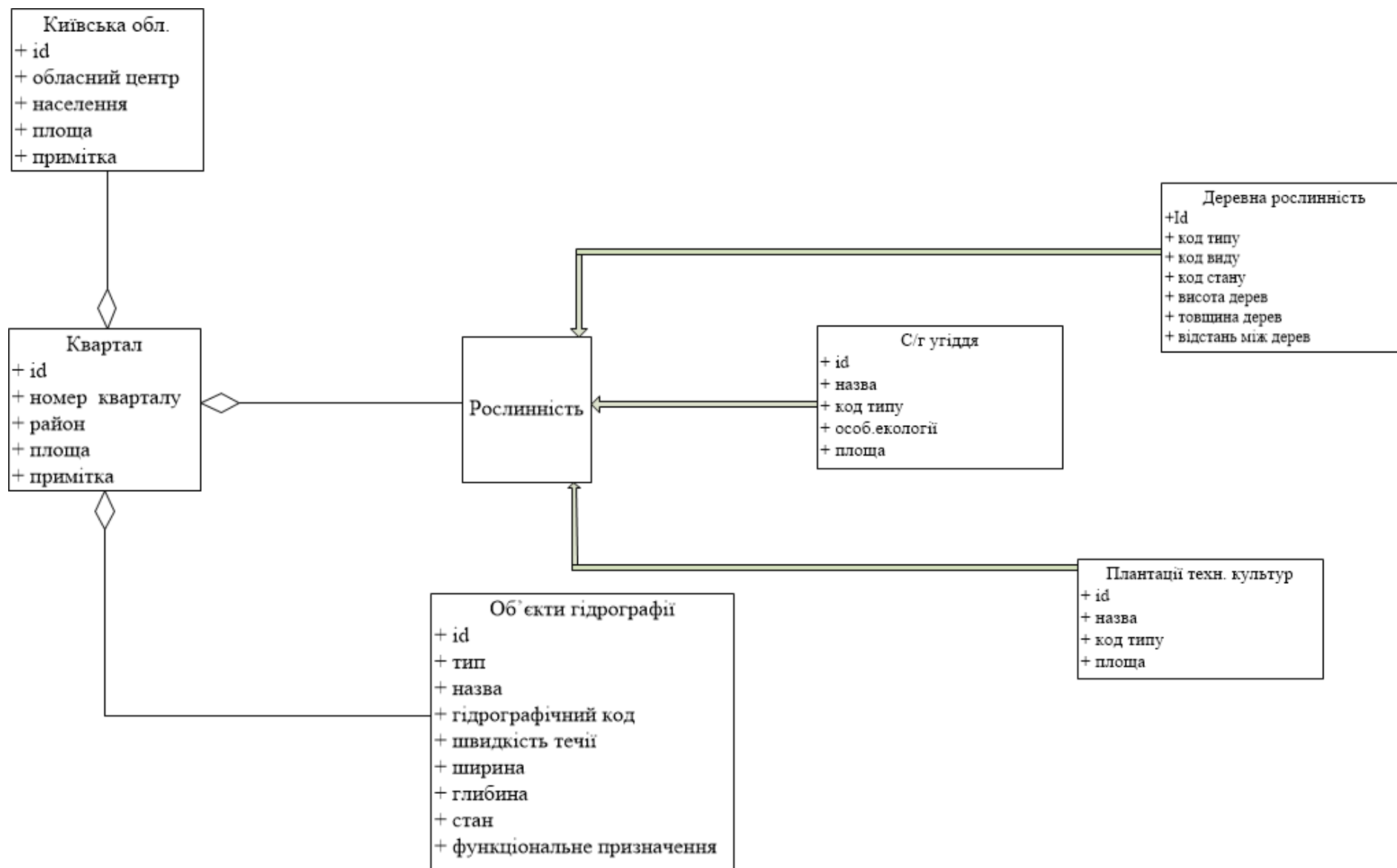


Рис.3.4 Концептуальна модель БГД

Реєстру ортофото та цифрової моделі місцевості відповідають посилання на растовий файл, якісних показників моніторингу сільськогосподарських земель, включає в себе NDVI вимірювання та інформацію про площу сільськогосподарської земельної ділянки, площу рослинного покриву, висоту рослинності та об'єм біомаси, тип ґрунту, стан підтопленості та ерозії ґрунтів, оцінка стану сільськогосподарських культур з використанням індексу вегетації NDVI.(рис. 3.5).

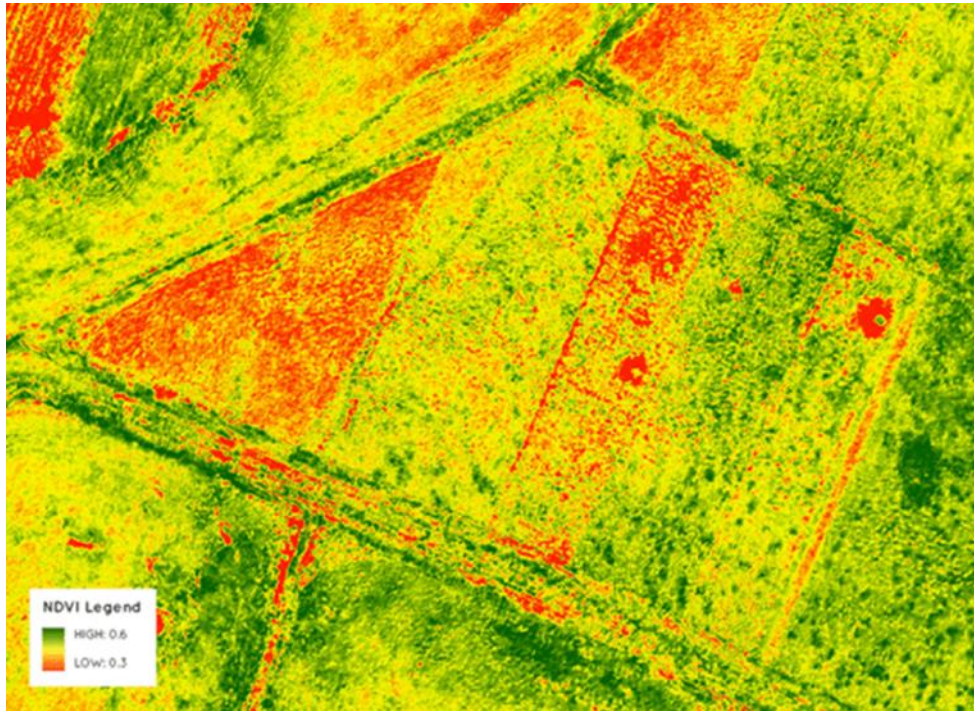


Рис. 3.5 Використання супутникових знімків за допомогою NDVI

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - простий кількісний показник кількості фотосинтетичної активної біомаси (що зазвичай називається вегетаційним індексом). Один з найпоширеніших і використовуваних індексів для вирішення завдань, які застосовують кількісні оцінки рослинного покриву.

Веgetаційний індекс - показник, що розраховується в результаті операцій з різними спектральними діапазонами даних дистанційного зондування, і має відношення до параметрів рослинності в даному пікселі знімка.

Індекс використовує синю область відображення для корекції фонових сигналів ґрунту і зменшення атмосферних впливів, в тому числі аерозольного розсіювання.

Найбільш корисний в регіонах з високим рівнем LAI, де NDVI може перенасичуватися.

Значення EVI для вегетаційних пікселів повинні знаходитися в діапазоні від 0 до 1.

Яскраві об'єкти, такі як хмари і білі будівлі, поряд з темними об'єктами, такими як вода, можуть привести до аномальних значень пікселів в зображенні EVI.

Використовується для оцінки мінливості розвитку культур як в умовах густого рослинного покриву, так і в умовах розрідженої рослинності.

Розрахунок здебільшого вегетаційних індексів базується на двох найбільш стабільних ділянках кривої спектральної відбивної здатності рослин.

Один з найпоширеніших і використовуваних індексів для вирішення завдань, що використовують кількісні оцінки рослинного покриву.

Обчислюється за такою формулою:

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Відповідно до цієї формули, щільність рослинності (NDVI) в певній точці зображення дорівнює різниці інтенсивностей відбитого світла в червоному і інфрачервоному діапазоні, поділеній на суму їх інтенсивностей. Як зображено на цьому (рис. 3.5).

Дані спостережень, де подається інформація щодо кількісних та якісних показників моніторингу сільськогосподарських земель, включає в себе NDVI вимірювання та інформацію про площу сільськогосподарської земельної ділянки, площу рослинного покриву, висоту рослинності та об'єм біомаси, тип ґрунту, стан підтопленості та ерозії ґрунтів, оцінка стану сільськогосподарських культур з використанням індексу вегетації NDVI.

NDRE колірна палітра зазвичай від червоного до зеленого, де червоний - гола ґрунт, від блідо-жовтого до блідо-зеленого - нездорові рослини або рослинність, яка знаходиться на ранній стадії дозрівання, і, нарешті, зелений - здоровий полог.

Як можна використовувати й інтерпретувати NDRE?

NDRE можна використовувати в якості єдиної точки моніторингу, а також в поєднанні з NDVI протягом всього періоду старіння рослинного покриву від дати посіву до збору врожаю.

Індекс дає повну картину вмісту хлорофілу, який є одним з основних показників азоту, і допомагає при складанні карти внесення добрив.

При аналізі зображень NDRE колірна палітра зазвичай від червоного до зеленого, де червоний – голих ґрунтів, від блідо-жовтого до блідо-зеленого - нездорові рослини або рослинність, яка знаходиться на ранній стадії дозрівання, і, нарешті, зелений - здоровий полог.

Два найпопулярніших продукту Sentera - це індекс рослинності з нормалізованої різницею (NDVI) та індекс нормалізованої різниці, червоний край (NDRE), також відомий як «червоний край». У цьому пості ми розберемо відмінності між NDVI і NDRE.

Але NDVI не ідеальний для всіх культур або для всіх стадій зростання.

Червоне вміст візуальної смуги, яке використовується в NDVI, сильно поглинається верхівкою рослинного покриву.

Це означає, що більш низькі рівні навісу не впливають на вимір NDVI.

Це погіршує кореляцію NDVI з такими речами, як індекс площі листа (LAI).

Індекс площі листа (LAI) - це безрозмірна величина, що характеризує рослинний покрив. Він визначається як площа односторонніх зеленого листа на одиницю площі поверхні землі (LAI = площа листа.)

Цей ефект посилюється у рослин з великою кількістю шарів листа, таких як крони дерев або кукурудза пізніх стадій.

Крім того, в деяких багаторічних культурах, травах і зернових культурах або на більш пізніх стадіях росту деяких просапних культур вміст хлорофілу досягає точки, при якій NDVI «насихується» при максимальному значенні NDVI 1,0. Що зображено шкалі NDVI.



Рис. 3.6 Шкала NDVI

У цих сценаріях за допомогою NDVI важко виявити мінливість врожаю до тих пір, поки проблема не стане досить серйозною, щоб значення NDVI впало нижче насичення, що може бути в точці, в якій пошкодження вже відбулося.

3.2 Каталог об'єктів та атрибутів даних с/г земель

Каталог об'єктів місцевості описуються абстрактні моделі реального світу у вигляді визначеної системи класифікації об'єктів та явищ. Завдяки каталогу об'єктів забезпечується однозначна інтерпретація абстрактних моделей комп'ютерними системами та їх користувачами, створюються необхідні умови для використання геопросторових даних та їх широкого розповсюдження.

Об'єкти місцевості у БГД подаються у два рівні:

1. Екземпляри — об'єкти місцевості подаються у вигляді окремих конкретних явищ, які пов'язані з координатами (просторовими та часовими), а також можуть бути відображені окремими графічними символами на картах.

2. Типи об'єктів — об'єднання в класи індивідуальних екземплярів об'єктів місцевості, що мають спільні характеристики.

Класифікація різноманітних явищ та об'єктів реального світу у каталозі об'єктів та атрибутів проводиться за допомогою узагальненого набору визначень, що в ньому містяться. За допомогою каталогу забезпечується спосіб організації даних, який придатний до використання у топографічному картографуванні та ГІС різного призначення, де завдяки топографічним даним утворюється основа яка сприяє створенню профільних наборів даних, а також просторовій прив'язці нових об'єктів з різних предметних сфер.

Основний рівень класифікації у каталозі — клас об'єктів місцевості (feature type). Даний клас базується на модельному поданні об'єкта (явища), який можна охарактеризувати завдяки певному місцеположенню, для якого виконується збирання, зберігання, а також розповсюдження даних.

В каталозі об'єктів БГД об'єкт реального світу класифікується до певної групи та типу даних, містить UML – схему, власні атрибути з описом їх значення та асоціації між об'єктами.

У каталозі кожен атрибут містить ідентифікатор; повну назву; характеристику об'єкта, за яку він відповідає; тип даних; статус; код; одиниці виміру; домен значень.

Як видно з концептуальної моделі (рис.3.3).

Атрибут об'єкта — характеристика об'єкта, що має назву (ім'я), характеризується типом даних та поєднаною з ним областю допустимих значень

(доменом). Код значення атрибуту є унікальним в межах опису атрибуту об'єкта, у якого є список можливих значень.

Для кожного атрибуту подаються такі його елементи: ідентифікатор; повна назва; визначення відповідної характеристики об'єкта; тип даних для значення атрибуту; статус атрибуту; код атрибуту; одиниця виміру та домен значень атрибуту.

При розробленні БГД структуризація географічної інформації була проведена відповідно до, оскільки це інструкція щодо створення БГД будівель та споруд, у якій, зокрема, наведені обов'язкові до застосування об'єкти та їх атрибути. Об'єкти та атрибути, які відсутні у згаданій специфікації, були запроєктовані самостійно з огляду на необхідність їх використання в даній БГД.

Перелік класифікаційних груп типів об'єктів каталогу

Код атрибуту	Назва групи
1	С/г угіддя
2	Плантації техн. культур
3	Деревна рослинність
4	Об'єкти гідрографії

Каталог атрибутів					
TOID	Ідентифікатор топографічного об'єкта				
Визначення	Унікальний 16-ти символний ідентифікатор топографічного об'єкта, що задається усім альтернативним просторовим моделям ТО				
Тип даних	Char (16)	Статус	Основний	Код	110701
Домен	16 - ти символний системний ідентифікатор			Одиниця виміру	-
KodVydPTekhKul	Код виду плантацій технічних культур				
Визначення	Вид плантації технічних культур				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	110702
Домен	Код виду плантацій технічних культур за класифікатором з кодом 110702			Одиниця виміру	-
Класифікатор доменів значень: KodVydPTekhKul					
Код класифікатора: 110702					

Каталог атрибутів					
TOID	Ідентифікатор топографічного об'єкта				
Визначення	Унікальний 16-ти символний ідентифікатор топографічного об'єкта, що задається усім альтернативним просторовим моделям ТО				
Тип даних	Char (16)	Статус	Основний	Код	110101
Домен	16 - ти символний системний ідентифікатор			Одиниця виміру	-
KodTypDerRosl	Код типу деревної рослинності				
Визначення	Тип деревної рослинності з переліку значень				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	110102
Домен	Код типу деревної рослинності за класифікатором з кодом 110102			Одиниця виміру	-
KodPorDerRosl	Код виду деревної рослинності				
Визначення	Вид породи деревної рослинності з переліку значень				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	110103
Домен	Код виду деревної рослинності за класифікатором з кодом 110103			Одиниця виміру	-
KodStanDerRosl	Код стану деревної рослинності				
Визначення	Поточний стан деревної рослинності				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	110104
Домен	Код стану деревної рослинності за класифікатором з кодом 110104			Одиниця виміру	-
VysDerRosl	Висота деревної рослинності				
Визначення	Середня висота деревної рослинності, відраховується по вертикалі від основи стовбура до закінчення верхівки дерева				
Тип даних	Float	Статус	Основний	Код	110105
Домен	0,0 < TovshDerRosl < 999,0			Одиниця виміру	-
TovshDerRosl	Товщина деревної рослинності				
Визначення	Метричний показник деревостою, що визначає середню товщину стовбурів на рівні грудей людини				
Тип даних	Float	Статус	Основний	Код	110106
Домен	0,0 < TovshDerRosl < 25,0			Одиниця виміру	-
VldsDerRosl	Відстань між деревами деревної рослинності				
Визначення	Метричний показник деревостою, що визначає середню відстань між деревами.				
Тип даних	Float	Статус	Основний	Код	110107
Домен	0,0 < VidstDerRosl < 100,0			Одиниця виміру	-
KodProhidDerRosl	Код прохідності деревної рослинності				
Визначення	Ступінь важкості прохідності через території деревної рослинності				
Тип даних	Sint	Статус	Основний	Код	110108
Домен	Код виду деревної рослинності за класифікатором з кодом 110108			Одиниця виміру	-
KodZnachDerRosl	Код значення деревної рослинності				
Визначення	Значення деревної рослинності в ряді об'єктів того ж типу				
Тип даних	Sint	Статус	Неосновний	Код	110109
Домен	Код значення деревної рослинності за класифікатором з кодом 110109			Одиниця виміру	-
VINazDerRosl	Власна назва деревної рослинності				
Визначення	Власна назва деревної рослинності				
Тип даних	Char	Статус	Основний	Код	110110
Домен	Набір символів			Одиниця виміру	-
Класифікатор доменів значень: KodTypDerRosl					
Код класифікатора: 110102					

3.3 Логічна модель бази геопросторових даних с/г земель

Логічна модель створює схему використання інформації з урахуванням обраної моделі організації даних. [21]

В логічній моделі об'єкти реального світу було класифіковано у відповідності до міжнародного стандарту ISO 19110:2005 "Географічна інформація — Методологія для каталогізації об'єктів" та згідно запроєктованого каталогу об'єктів та атрибутів.

В розробленій логічній моделі (рис.3.7), так само як і в концептуальній, відображені класів об'єктів та зв'язків, а також, що входять до відповідних класів.

Однак, у відмінності від концептуальної моделі, на логічній моделі назви об'єктів відображені такими, якими вони будуть створені у БГД, а також зазначені типи даних атрибутивних значень у відповідності до запроєктованого каталогу об'єктів та атрибутів.

Метою логічного проектування є створення структурованої інформаційної моделі програмного забезпечення, для якого розроблятиметься база даних.

Суть моделювання полягає у виділенні сутностей (інформаційних об'єктів), які підлягають зберіганню в БД, а також у визначенні характеристик (атрибутів) об'єктів і взаємозв'язків між ними.

Опис логічної моделі:

1. Класів в данному моделі 7
2. KyivRegion, Kvartaly, Obiekty_Hidro,S/h, Roslynnist, Uhiddyа, Derevna roslynnist, Plantasiyi tekhn kul'tur.

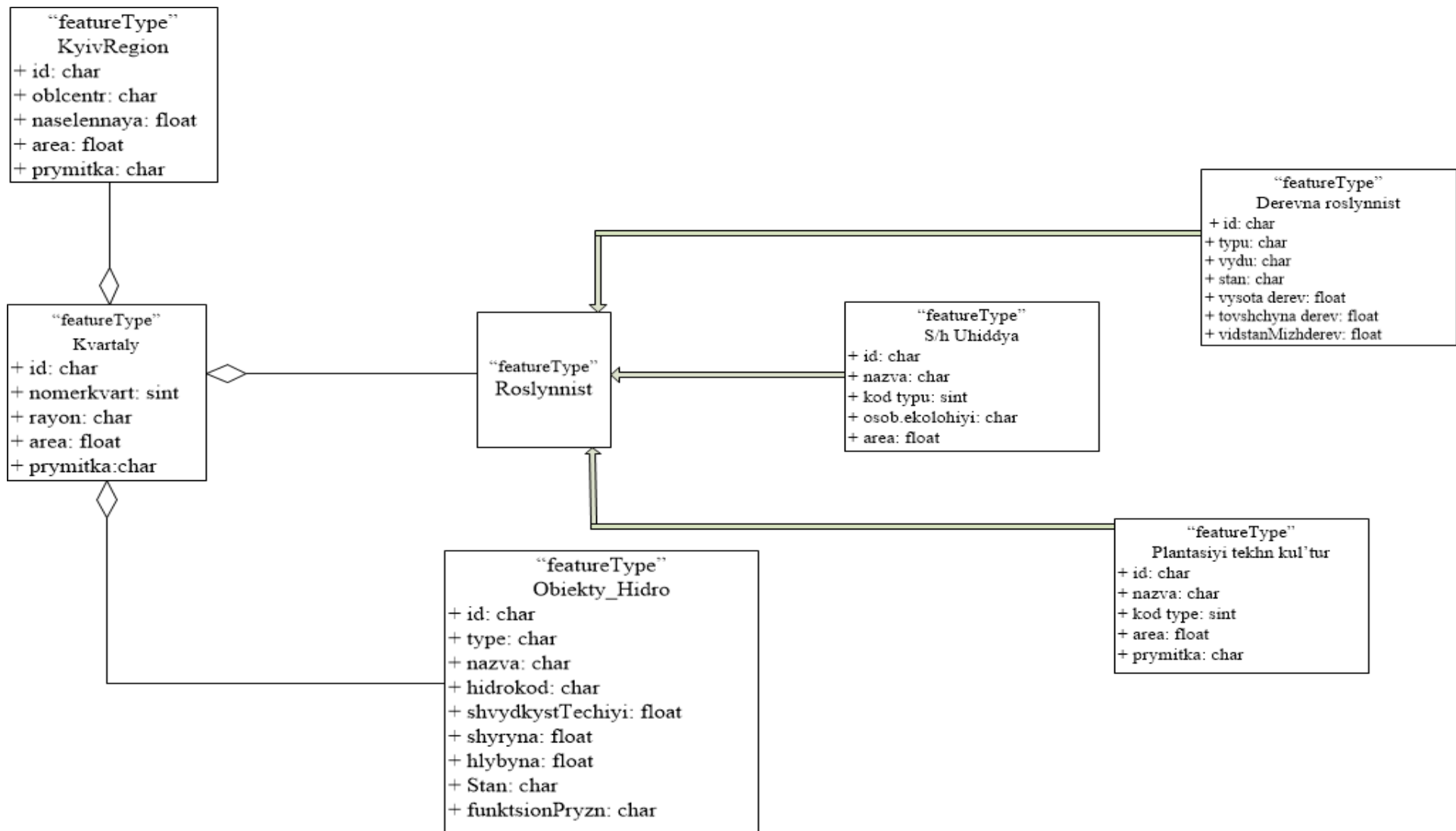


Рис.3.7 Логічна модель БГД

Розділ 4. Дослідна реалізація ГІС с/г ресурсів

					ДИПЛОМНА РОБОТА			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Виконав		Бездетко О.І.			Геоінформаційний моніторинг земель сільськогосподарського призначення	Літ.	Арк.	Аркушів
Консульт.		Лазоренко-Гевель					11	
Керівник		Лазоренко-Гевель				КНУБА, група ГІСТ-61		
Зав. каф.		Карпінський Ю.О.						

4.1 Підготовка вхідних даних

В даній роботі проведений моніторинг сільськогосподарських земель Київської області, виконано на сайті (<https://eos.com/agriculture/>) (EOS), де можна детально проаналізувати, як для індивідуальних потреб, так і для побудови складних аналітичних систем.

Для інформації земельної ділянки використаний сайт публічна кадастрова карта України (<https://map.land.gov.ua/>).

З метою прийняття обґрунтованих та ефективних управлінських рішень щодо ведення господарства з метою підвищення його продуктивності.

Опис даної ділянки/вхідні дані:

Місце розташування: Київська область, Бориспільський район, Дударківська сільська рада. Що зображено на (рис. 4.1).

Кадастровий номер земельної ділянки: 3220883600:04:005:0250

Цільове призначення: 01.01 Для ведення товарного сільськогосподарського виробництва

Форма власності: державна

Категорія земель: землі сільськогосподарського призначення

Вид використання: для ведення товарного сільськогосподарського виробництва

Площа: 160 га

Дата знімання: 2015.10.01 – 2020.04.12

В роботі проведено агрохімічне обстеження ґрунту та обраховано індекс NDVI для ділянки площею 160 Га, на якій вирощується кукурудза, з метою визначення зон для внесення добрив.

Аналіз виконано на основі мультиспектральних знімків супутника

Sentinel-2, роздільна здатність яких становить 10м.

Класифікація посівів по групі полів.

Та для автоматичного виконання алгоритму на основі нейронних мереж. Для цієї цілі підходить супутник Sentinel 2.

Що індекс обчислюється по поглинанню та відображенню рослинами променів червоної і ближньої інфрачервоної зони спектру. Що зображено на (рис 4.6 , 4.7).

Значення індексу для рослинності лежать в діапазоні від 0,2 до 0,85.

Чим краще розвинена рослинність під час вегетації, тим вище значення NDVI.

Таким чином, NDVI - це індекс, за яким можна судити про розвиток зеленої маси рослин під час вегетації. [20]

Де, NIR - відображення в ближній інфрачервоній області спектра

RED - відображення в червоній області спектра

Ще зроблені знімки NDRE, які є найкращим маркером стану рослин, ніж NDVI для середньо- і пізньостиглих культур.

Зроблено моніторинг з ефектом "NDVI" та "NDRE", що детально видно за період знімання 2015 – 2020 роках. [20]

4.2 Формування електронних карт



Рис. 4.1 Місцезнаходження земельної ділянки.



Рис. 4.2 Моніторинг земельної ділянки з використанням NDVI 2015 року.



Рис. 4.3 Моніторинг земельної ділянки з використанням NDVI 2020 року.



Рис. 4.4. Моніторинг земельної ділянки з використанням NDRE 2015 року



Рис. 4.5. Моніторинг земельної ділянки з використанням NDRE 2020 року

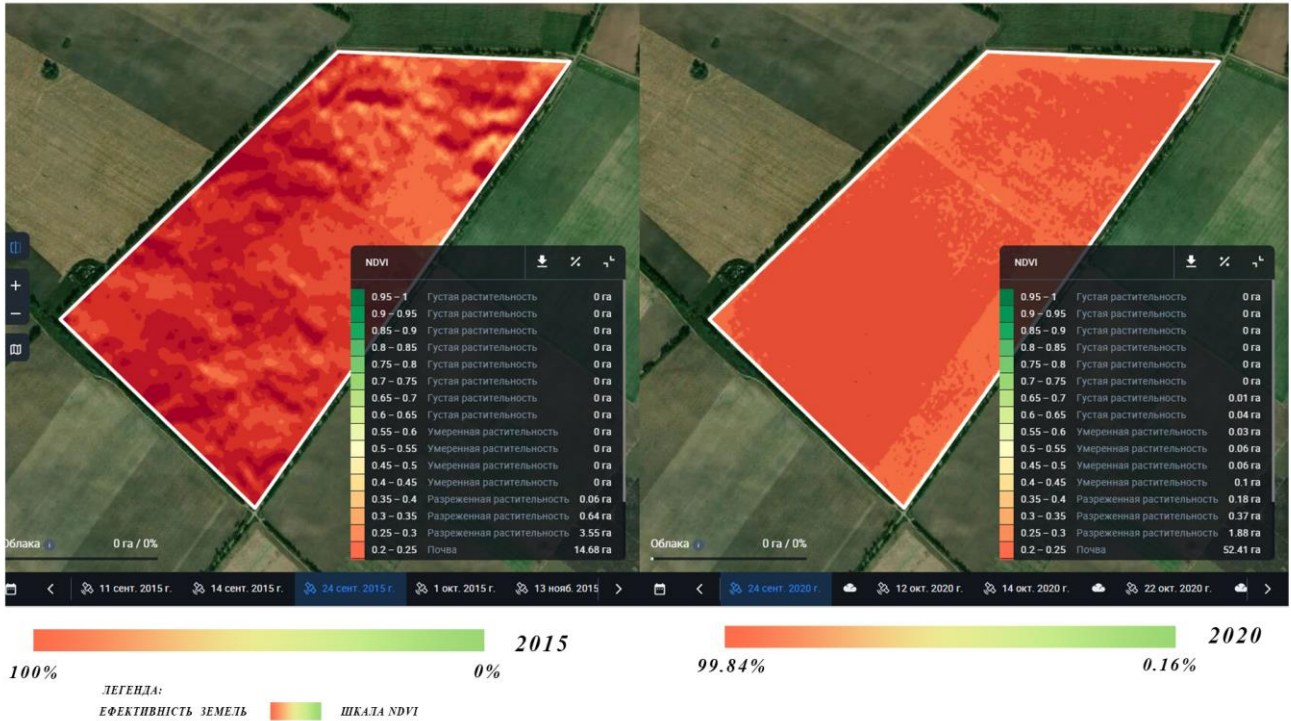


Рис.4.6 Ефективність земельної ділянки порівняння за роки 2015 - 2020



Рис.4.7 Ефективність земельної ділянки порівняння за роки 2016 - 2020

4.3 Аналіз результатів

В роботі проведено агрохімічне обстеження ґрунту та обраховано індекс NDVI для ділянки площею 160 Га, на якій вирощується кукурудза, з метою визначення зон для внесення добрив.

Аналіз виконано на основі мультиспектральних знімків супутника Sentinel-2, роздільна здатність яких становить 10м.

Таким чином, ГІС моніторинг забезпечує аналіз вмісту родючого шару в ґрунті та виділення ділянок, що потребують ведення спеціального обробітку. Несвоєчасний та надмірний обробіток ґрунту при підготовці площ до посіву та догляду за культурами руйнує структуру орного шару, що негативно позначається на водно-фізичних властивостях, повітряному режимі ґрунту та викликає ущільнення поверхневого шару, утворення соляної кірки після дощів. [20]

Все це призводить до різкого зменшення водопроникності і продуктивної вологи в ґрунті і поширенню ерозійних процесів.

Тому при визначенні точних зон на ділянці для внесення добрив можна не тільки сприяти збереженню якісних властивостей родючості ґрунту, але й значно знизити витрати на мінеральні добрива та інші поживні речовини, які необхідні для відновлення родючості ґрунту.

ВИСНОВОК

Застосування ГІС систем в наш час для обробки й аналізу інформації дозволяє одержувати результати, які неможливо одержати за допомогою звичайних електронних таблиць і систем керування базами даних.

В ході роботи розроблено концептуальну модель бази даних моніторингу, концептуальну модель класів об'єктів та каталоги атрибутів бази геопросторових даних, с/г угіддя, що створюють топологічні зв'язки між об'єктами, створено базу геопросторових даних.

На сьогоднішній день Геоінформаційні технології є необхідною складовою будь-якої інформаційної системи.

Сільськогосподарські підприємства використовують ГІС для просторового аналізу і моніторингу стану підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва і покращення екологічного стану земель.

У дипломному проекті поставлено та вирішено завдання, спрямовані на підвищення ефективності використання сільськогосподарських земель на основі інформованості про стан посівів та системного аналізу наслідків проведених робіт та заходів.

Аналіз стану використання сільськогосподарських земельних ділянок аграрного спрямування виконано на основі оброблення даних ДЗЗ та моніторингу обчислення площі та точних меж земельних ділянок;

оцінка стану сільськогосподарських культур;

обчислення площі рослинного покриву, висоти рослинності, об'єму фітомаси визначення рельєфу місцевості та оцінка стану ерозії ґрунту;

Застосування сучасних підходів GIS і GPS дані про стан сільськогосподарських культур можуть бути суміщені з даними оглядів ґрунту, стану агроландшафту та іншими наборами даних з метою підвищення ефективності врахування взаємозв'язків між чинниками, що впливають на урожай, що є найважливішим важелем при ухваленні управлінських рішень.

Таким чином, ГІС моніторинг надає можливість оперативного управління продукційними процесами за допомогою рекомендацій на проведення агротехнічних заходів, що пов'язане із відхиленнями від нормативних параметрів росту і розвитку рослин на основі обчислення показників продуктивності сільськогосподарських земель, діагностики стану земельної ділянки з використанням даних агрохімічного аналізу та пропозицій щодо його поліпшення

Розрахунок економічного обґрунтування свідчить про доцільність використання ГІС та даних ДЗЗ для процесу створення та ведення моніторингу використання сільськогосподарських земель.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Структура земельного фонду України та динаміка його змін [Електронний ресурс] – <https://land.gov.ua/info/struktura-zemelnoho-fondu-ukrainy-ta-dynamika-ioho-zmin/>
2. Ефективність використання земельних угідь у с/г України [Електронний ресурс] – <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5419>
3. Геоінформаційного моніторингу за технологією баз геопросторових даних: навч. посіб. / А.Лященко Наук.-дослід. інст. геодез. і картограф., І. Патракеєв КНУБА, [178 ст.]
4. Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] – [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0383-04>]
5. Геоінформаційні системи в задачах моніторингу: навч. посіб. / І. С. Творошенко ; Харків. нац.ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, [2017. – 55 ст.]
6. Ефективність сільськогосподарського виробництва: сутність та шляхи [Електронний ресурс] - <http://vestnikdnu.com.ua/archive/201372/duchinska.html>
7. Закони України про охорону навколишнього природного середовища [Електронний ресурс] - <https://ips.ligazakon.net/document/view/t126400?an=1>
8. Законодавство України [Електронний ресурс] – [https://protocol.ua/ru/pro_ohoronu_navkolishnogo_prirodnogo_seredovishcha_stattya_2/]
9. Нормативно-правове забезпечення проведення грошової оцінки земель: навч. посіб. / Чумаченко О.М., кандидат економічних наук, доцент Лебедева А.О. [84 ст.]
10. База нормативних норм [Електронний ресурс] – <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php>
11. Держгеокадастр [Електронний ресурс] - <https://land.gov.ua/info/pryiniatoniatsionalnyi-standart-ukrainy-dstu-87742018-heohrafichna-informatsiia-pravya-modeliuvannia-heoprostorovykh-danykh/>

12. Про реалізацію пілотного проекту щодо проведення моніторингу земельних відносин та внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України [Електронний ресурс] - <https://www.kmu.gov.ua/npas/250225706>
13. Моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] - <https://zakon.rada.gov.ua>
14. Аналіз використання даних дистанційного зондування землі в сільському господарстві: навч. посіб. / Л.Ю. Солом'янчук, асп. кафедри геоінформатики та фотограмметрії Київський національний університет будівництва і архітектури. 99 ст.
15. Мышляков С.Г. Системи космічного моніторингу сільськогосподарських земель Європейського союзу, США, Китаю / С. Г. Мышляков // Геоматика. – 2012. – №2. – С. 87-90.
16. Абросимов А.В. Перспективи використання даних ДЗЗ із космосу для підвищення ефективності сільськогосподарського хазяйства / А.В. Абросимов, Б.А. Дворкин // Геоматика. – 2009. – №4. – С. 46-49.
17. Аналіз форматів даних систем дистанційного зондування землі/ А.О. Подорожняк, Р.М. Гриб, Р.А. Москаленко ст. 137
18. Лимаренко В.В. Стан і тенденції розвитку ДЗЗ з космосу. Аналітичний огляд 05.2010 / В.В. Лимаренко [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
http://www.nkau.gov.ua/nsau/newsnsau.nsf/PublicationU/oglyad_DZZ_part1.doc
19. Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 [Електронний ресурс] - <https://zakon.rada.gov.ua>
20. Моніторинг та збір ресурсів сільськогосподарського господарства (EOS) [Електронний ресурс] - <https://eos.com/agriculture/>
21. Зацерковний В. І. Аналіз можливості підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва при застосуванні.
22. ГІТ у задачах управління / В. І. Зацерковний, С. В. Кривоберець // Вісник ЧДТУ – Серія «Технічні науки». – № 3(67).Чернігів. : ЧДТУ, 2013. – С. 174–183.

23. Закон України «Про Державний земельний кадастр» [Електронний ресурс]. – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3613-17>.
24. Перфильев С. Е. Технологии ГИС-картографирования ДДЗ в космическом аграрнопромышленном мониторинге [Електронний ресурс] / С. Е. Перфильев. – Режим доступу : <http://www.gisa.ru/53045.html>.