

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**М. О. Пілічева**

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

*(для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2022**

**Пілічева М. О.** Сучасні технології землеустрою та кадастру : конспект лекцій для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій) / М. О. Пілічева ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 107 с.

Укладач  
канд. техн. наук, доц. М. О. Пілічева

Рецензенти:

**К. А. Мамонов**, доктор економічних наук, професор, директор навчально-наукового інституту будівельної та цивільної інженерії (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова);

**С. Г. Нестеренко**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем (Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова)

*Рекомендовано кафедрою земельного адміністрування та геоінформаційних систем, протокол № 1 від 05.09.2022*

© М. О. Пілічева, 2022

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022

## ЗМІСТ

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ.....                                                                                              | 5  |
| Змістовий модуль 1 Цифрова трансформація земельних відносин, землеустрою та охорони земель.....         | 6  |
| 1 Реформування земельних відносин.....                                                                  | 6  |
| 1.1 Земельні ресурси – об’єкт земельних відносин.....                                                   | 6  |
| 1.2 Земельна реформа в Україні.....                                                                     | 8  |
| 1.3 Середньострокові завдання землевпорядної науки.....                                                 | 13 |
| 1.4 Розвиток сучасної системи землекористування в Україні.....                                          | 15 |
| 1.5 Становлення ринку земель в Україні.....                                                             | 17 |
| 1.6 Особливості регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану.....                             | 21 |
| 2 Проєкти цифрової трансформації земельних відносин, землеустрою та охорони земель.....                 | 28 |
| 2.1 Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель.....                   | 28 |
| 2.2 Проєкти цифрової трансформації е-Земля та НІГД.....                                                 | 32 |
| 2.3 Проєкт цифровізації земель Vkursi Zemli Ukraine.....                                                | 33 |
| 2.4 Національна інфраструктура геопросторових даних.....                                                | 34 |
| 2.5 Геоінформаційні системи для управління та обліку ресурсами територіальних громад.....               | 37 |
| Змістовий модуль 2 Сучасні напрями та технології виконання землевпорядних робіт.....                    | 40 |
| 3 Сучасні методи виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт при здійсненні землеустрою..... | 40 |
| 3.1 ГНСС-технології.....                                                                                | 40 |
| 3.2 Використання електронних тахеометрів.....                                                           | 42 |
| 3.3 Цифрове лазерне сканування.....                                                                     | 43 |
| 3.4 Використанням безпілотних літальних апаратів.....                                                   | 48 |
| 4 Технології обстеження земель.....                                                                     | 51 |
| 4.1 Спеціальні обстеження земель.....                                                                   | 51 |
| 4.2 Бонітування ґрунтів.....                                                                            | 55 |

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3 Застосування ГНСС-технологій, даних дистанційного зондування та ГІС при виявленні деградаційних процесів ґрунтового покриття..... | 61 |
| 5 Автоматизація землевпорядкування.....                                                                                               | 63 |
| 5.1 Програмні продукти для землевпорядного проєктування.....                                                                          | 63 |
| 5.2 Геоінформаційне моделювання в автоматизованих земельно-кадастрових системах.....                                                  | 65 |
| 5.3 Технології точного землеробства.....                                                                                              | 68 |
| Змістовий модуль 3 Наукові підходи та тенденції формування сучасних кадастрових систем.....                                           | 74 |
| 6 Тенденції розвитку кадастрових систем.....                                                                                          | 74 |
| 6.1 Моделі організації кадастрових систем.....                                                                                        | 74 |
| 6.2 Портали кадастрових систем.....                                                                                                   | 77 |
| 6.3 Європейська директива INSPIRE.....                                                                                                | 78 |
| 6.4 Вплив FIG на розвиток кадастрових систем.....                                                                                     | 80 |
| 6.5 Багатоцільова кадастрова система.....                                                                                             | 81 |
| 6.6 Кадастр нерухомого майна.....                                                                                                     | 83 |
| 7 Складові Державного земельного кадастру України.....                                                                                | 85 |
| 7.1 Кадастрове зонування.....                                                                                                         | 85 |
| 7.2 Кадастрові зйомки.....                                                                                                            | 87 |
| 7.3 Оціночна діяльність.....                                                                                                          | 88 |
| 7.4 Державна реєстрація земельних ділянок.....                                                                                        | 91 |
| 7.5 Облік кількості та якості земель.....                                                                                             | 94 |
| Список рекомендованих джерел.....                                                                                                     | 97 |

## ВСТУП

Напрямами розвитку держави, регіонів адміністративно-територіальних утворень є забезпечення сталого розвитку та раціонального використання земель. Сучасний стан земельних відносин визначається різноплановими тенденціями, які характеризуються зниженням рівня оцінки земель регіонів, встановленням меж населених пунктів, інших просторових чинників, необґрунтованою містобудівною політикою із порушенням напрямів забудови територій. Окрім того, спостерігається зростання значущості інформаційного складника у сфері використання земель, який дозволяє своєчасно реагувати та приймати обґрунтовані рішення. У таких умовах особливого значення набуває вивчення сучасних технологій землеустрою та кадастру .

У контексті лекцій розглянуті теоретичні питання сучасних технологій землеустрою та кадастру. Зокрема, визначені науково-методичні положення проведення землевпорядних робіт та ведення Державного земельного кадастру.

Метою дисципліни «Сучасні технології землеустрою та кадастру» є формування у майбутніх науковців вищої кваліфікації, які володіють системою знань щодо теоретико-методологічного обґрунтування і практичного застосування методичних підходів, інструментів, методів проведення землевпорядних робіт та ведення Державного земельного кадастру. Завданнями вивчення дисципліни є оволодіння теоретико-методичними основами землеустрою та кадастру, виявлення особливостей, освоєння технологій та практики реалізації проведення землевпорядних робіт та ведення Державного земельного кадастру для проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

Конспект лекцій запропоновано для студентів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій.

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

## **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ**

### **1 РЕФОРМУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН**

#### **План**

- 1.1 Земельні ресурси – об’єкт земельних відносин.
- 1.2 Земельна реформа в Україні.
- 1.3 Середньострокові завдання землевпорядної науки.
- 1.4 Розвиток сучасної системи землекористування в Україні.
- 1.5 Становлення ринку земель в Україні.
- 1.6 Особливості регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану.

#### **1.1 Земельні ресурси – об’єкт земельних відносин**

Земля є єдиним і в той же час універсальною умовою життя, найвищою мірою унікальним і всеосяжним фактором будь-якої діяльності людини. Існування і розвиток людського суспільства нерозривно пов’язані із землею. Земля – це те, без чого неможливе життя на нашій планеті. Землю та її використання можна розглядати з багатьох точок зору. У загальному вигляді можна розглядати два поняття землі: земля – матерія і земля – капітал.

Під землею – матерією слід розуміти *земельні ресурси* (разом з водами, надрами і лісами, оскільки вони є приналежністю землі), яка виникла та існує всупереч волі і свідомості людини; землю, що служила коморою їжі, арсеналом засобів праці людини, а також місцем його поселення. В процесі приєднання до землі – матерії праці людини земля стає засобом виробництва, і без землі вже немислимий ніякий процес праці, вона перетворюється на землю – капітал (*земельні ресурси + землекористування*).

Поняття «земля» включає також і екологічну систему, в якій знаходиться земельна ділянка, а саме: весь комплекс довкілля, природних умов виробництва, які визначають ріст і розвиток рослин, умови сільськогосподарського та іншого використання земель. Таким чином, земля являє собою абстрактну концепцію, відповідно до якої права на володіння і використання її є складовою частиною поняття землекористування в тій же мірі, що і фізичні об’єкти, які розміщені як

ресурси на ній. Право власності на землю, її вартість і характер використання, хоч і є теоретично незалежними, в дійсності взаємопов'язані. Кожен компонент землі потребує раціонального управління для чого необхідна державна реєстрація даних про земельні ділянки та права на них [1].

Згідно статті 79 «Земельна ділянка як об'єкт права власності» Земельного кодексу України [2], *земельна ділянка* – це частина земної поверхні з установленими межами, певним місцем розташування, з визначеними щодо неї правами. Право власності на земельну ділянку поширюється в її межах на поверхневий (грунтовий) шар, а також на водні об'єкти, ліси і багаторічні насадження, які на ній знаходяться, якщо інше не встановлено законом та не порушує прав інших осіб. Право власності на земельну ділянку розповсюджується на простір, що знаходиться над та під поверхнею ділянки на висоту і на глибину, необхідні для зведення житлових, виробничих та інших будівель і споруд.

Згідно статті 181 «Нерухомі та рухомі речі» Цивільного кодексу України [3] до нерухомих речей належать земельні ділянки, а також об'єкти, розташовані на земельній ділянці, переміщення яких є неможливим без їх знецінення та зміни їх призначення. Таким чином земельну ділянку із об'єктами, що розташовані на ній, переміщення яких є неможливим без їх знецінення та зміни їх призначення необхідно розглядати як об'єкт нерухомості.

*При визначенні нерухомості мова йде про земельні ресурси в межах конкретної земельної ділянки або їх сукупності як землекористування і все, що нерозривно з ними пов'язане в тих же межах та переміщення яких є неможливим без їх знецінення і зміни їх призначення.*

У світовій практиці під нерухомістю розуміється земельна ділянка і все, що знаходиться під нею з проекцією до центру землі, і все, що знаходиться над нею, продовжене в нескінченність, включаючи постійні об'єкти, що приєднані до неї природою (дерева, вода і ін. ) або людиною, а також права на ці об'єкти

Поняття нерухомого майна в міжнародній практиці можна уявити у вигляді п'яти блоків, чотири з яких відображають фізичний склад, а п'ятий – юридичний зміст (рис. 1.1).

Більшість підприємств розміщені не на одній земельній ділянці, а на декількох, що що бумовлює необхідність визначення поняття та сутності «землеволодіння» та «землекористування».

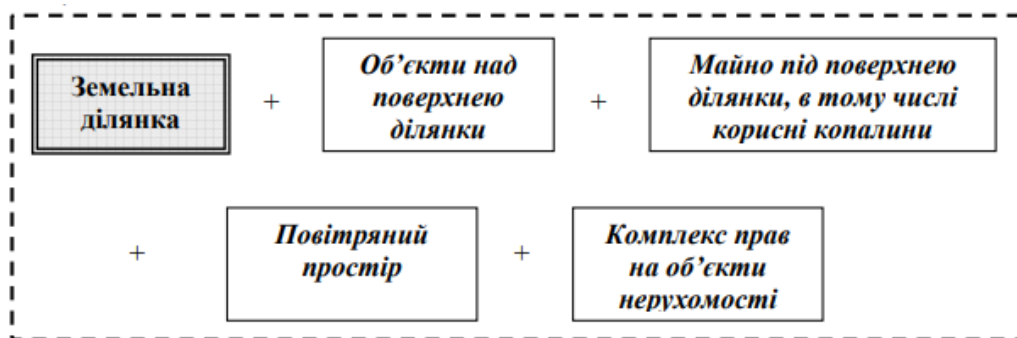


Рисунок 1.1 – Логічно-смыслову схему поняття нерухомості у світовій практиці [1]

*Землеволодіння необхідно розглядати як сукупність земельних ділянок, що перебувають у власності одного суб'єкта земельних відносин. Поняття землекористування необхідно розглядати у поєднанні його значення як матеріального (фізичного) об'єкта з комплексом соціальних, економічних, містобудівних, сільськогосподарських, екологічних, правових та інших відносин, які забезпечують спеціальний порядок володіння та користування, а в окремих випадках і розпорядження земельною ділянкою та особливу стійкість прав.*

Під землекористуванням розуміються порядок, умови і форми користування землею, а також земельна територія (у багатьох випадках сукупність земельних ділянок) права на які належать конкретним землекористувачам – громадянам, юридичним особам, органам місцевого самоврядування і державі.

*Під землекористуванням варто розуміти процес використання людиною (суспільством) інтегрального потенціалу території, який включає всі ресурси на відповідній ділянці геопростору, є складовою частиною суспільно-територіального комплексу регіонального рівня і веде до ускладнення його структури, що знаходить своє проявлення у процесі регулювання земельних відносин.*

## 1.2 Земельна реформа в Україні

Проблеми проведення земельної реформи в Україні досліджувалися вітчизняними вченими протягом всього часу її проведення. Так у роботах [4, 5] розкрито та проаналізовано особливості розвитку земельних відносин на

території України від реформи 1861 року до теперішнього часу, а також визначено основні умови та етапи ринкового обігу земель.

У роботі [6] визначено основні напрями вдосконалення земельних відносин в Україні з урахуванням найкращих практик зарубіжних країн, до яких відносяться:

1) визначення чітких правил і критеріїв, інструкцій і методики відбору суб'єктів обігу сільськогосподарських земель, оптимізації розмірів господарських структур, законодавчого обмеження допустимих площ земель, які можуть перебувати у власності;

2) відкриття ринку земель в декілька етапів: спочатку, дозволити купувати сільськогосподарські землі лише фізичним особам – громадянам України, потім поступово доповнювати перелік суб'єктів;

3) удосконалення інституційної структури регулювання земельних відносин шляхом створення державного органу, який регулював би обіг земель;

4) здійснення передачі земель державної власності територіальним громадам;

5) запровадження дворівневого державного та місцевого рівнів контролю за раціональним та ефективним використанням земель;

6) трансформування Державного земельного кадастру у Державний кадастр нерухомості.

Першочерговою задачею земельної реформи в Україні була ліквідація монополії державної власності на землі та законодавче закріплення багатосуб'єктності права власності. Для її вирішення у 1992 р. державну власність на землю було трансформовано у державну, колективну та приватну форми власності.

У 1997 р. з'являється ще одна форма власності на землю – право комунальної власності – це право територіальної громади володіти, доцільно, економно, ефективно користуватися і розпоряджатися на свій розсуд і у своїх інтересах належним їй майном як безпосередньо, так і через органи місцевого самоврядування.

У зв'язку з введенням нового Земельного Кодексу України у 2002 р. була скасована колективна власність, яка трансформувалася переважно у приватну, і, в свою чергу, державна власність розділилася на державну і комунальну.

У 2004 р. владою було прийнято спробу розмежування земель державної та комунальної власності шляхом розробки спеціальної землепорядної документації – проєкту землеустрою щодо розмежування земель державної та комунальної власності.

З 01 січня 2013 р. всі землі державної і комунальної власності в Україні вважаються розмежованими – землі в межах населених пунктів перейшли до комунальної власності крім земельних ділянок державної і приватної власності, а за межами – до державної власності крім земельних ділянок комунальної і приватної власності.

З 2021 р. до складу земель комунальної власності приєднуються землі та земельні ділянки за межами населених пунктів, що передані або перейшли у комунальну власність із земель державної власності [7].

Також у рамках проведення адміністративно-територіальної реформи України відбулася зміна адміністративно-територіального поділу і замість місцевих рад сформовано територіальні громади. Основна інформація (область, район, назва, тип та площа територіальної громади, населення, кількість населених пунктів) та інтерактивна карта громад та об'єднаних територіальних громад доступна на сайті «Адміністративно-територіальний устрій України» [8].

Формування територіальних громад здійснюється згідно Методики формування спроможних територіальних громад [9] у такій послідовності:

- визначаються потенційні адміністративні центри спроможних територіальних громад та зон їх доступності;
- встановлюється перелік територіальних громад, що входять до складу спроможних територіальних громад;
- проводиться оцінка рівня їх спроможності.

При формуванні територіальних громад обласною державною адміністрацією розробляється із залученням представників органів місцевого самоврядування, органів самоорганізації населення та громадськості проєкт перспективного плану території об'єднаної громади в електронному та паперовому вигляді, який відображає межі громад, їх потенційні адміністративні центри та всі населені пункти, що входять до їх складу.

Межі території спроможної територіальної громади визначаються по зовнішніх межах юрисдикції рад територіальних громад, що входять до її

складу [10]. При цьому також розробляються паспорти спроможних територіальних громад.

Після прийняття Закону [7] для визначення меж території громади розробляється проєкт землеустрою щодо встановлення меж території територіальної громади, де зазначається опис меж території; наводиться креслення меж, складене у відповідному масштабі, з каталогом координат поворотних точок меж. Відомості про межі території територіальної громади вносяться до Державного земельного кадастру та зазначаються у витягу з Державного земельного кадастру, який видається безоплатно відповідній сільській, селищній, міській раді.

Одночасно з вище зазначеними змінами відбулися зміни і у сфері планування використання земель, де згідно Закону [10] з'являється особливий вид документації – комплексний план просторового розвитку територій територіальних громад, разом з генеральним планом населених пунктів і детальним планом територій являються одночасно документацією із землеустрою та містобудівною документацією на місцевому рівні.

Під час розробки комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади може відбуватися формування земельних ділянок комунальної власності територіальної громади та внесення до Державного земельного кадастру відомостей про земельні ділянки всіх форм власності, сформованих до 2004 року, відомості про які відсутні у Державному земельному кадастрі.

Відомості про сформовані земельні ділянки та обмеження підлягають внесенню до містобудівного та Державного земельного кадастрів.

Комплексний план повинен містити просторові дані, метадані та інші елементи, що складають його проєктні рішення, і розробляється у формі електронного документа, що відповідає вимогам базового набору геопросторових даних [11].

Так питання створення інфраструктури геопросторових даних набуває все більшого розвитку. Сьогодні на сайті Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру створено електронний геопортал національної інфраструктури геопросторових даних [12], де поєднуються дані Державної геодезичної мережі, відомості Державного земельного та містобудівного кадастрів.

Ще одним зловоденним питанням сьогодення в Україні є відкриття ринку земель сільськогосподарського призначення, для чого було прийнято Закон [13], згідно з яким набувати право власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення можуть:

- громадяни України;
- юридичні особи України, створені і зареєстровані за законодавством України, учасниками (акціонерами, членами) яких є лише громадяни України та/або держава, та/або територіальні громади;
- територіальні громади;
- держава.

Право власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення може також набуватися банками лише в порядку звернення стягнення на них як на предмет застави, які повинні бути відчужені на земельних торгах протягом двох років з дня набуття права власності. Набуття права власності іноземцям, особам без громадянства та юридичним особам з іноземним статутним капіталом дозволяється тільки після схвали відповідного рішення на референдумі.

Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності громадянина України не може перевищувати десяти тисяч гектарів, але до 1 січня 2024 року – ста гектар. Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності юридичної особи (крім банків) не може перевищувати загальної площі земельних ділянок сільськогосподарського призначення, які можуть перебувати у власності всіх її учасників (членів, акціонерів), але не більше десяти тисяч гектарів.

Забороняється продаж земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної і комунальної власності.

Купівля-продаж земельної ділянки здійснюється з дотриманням переважного права на її придбання. Громадяни України, яким належить право постійного користування, право довічного успадкованого володіння земельними ділянками державної і комунальної власності, призначеними для ведення селянського (фермерського) господарства, а також орендарі земельних ділянок, які набули право оренди землі шляхом переоформлення права постійного користування щодо зазначених земельних ділянок до 2010 року, мають право на викуп таких земельних ділянок у власність з розстрочкою платежу до десяти

років за ціною, яка дорівнює нормативній грошовій оцінці таких земельних ділянок, без проведення земельних торгів.

До 1 січня 2030 року ціна продажу земельних ділянок сільськогосподарського призначення, виділених в натурі (на місцевості) власникам земельних часток (паїв), не може бути меншою за їх нормативну грошову оцінку.

Прийнято Методику нормативної грошової оцінки земельних ділянок [14], де створено єдину оціночну процедуру для всіх земельних ділянок незалежно від їхнього цільового призначення та місця розташування відносно населеного пункту. Але при цьому враховуються межі територіальної громади [15].

При купівлі-продажі земельних ділянок сільськогосподарського призначення всіх форм власності обов'язковим є проведення земельних торгів у формі електронного аукціону в режимі реального часу в мережі Інтернет в електронній торговій системі, що перебуває у державній власності [16]. Загальний порядок їх проведення описаний у роботі [17].

### **1.3 Середньострокові завдання землевпорядної науки**

Функцію академічного центру землевпорядної науки і традиції української наукової землевпорядної школи перебрав Інститут землекористування НААН, основними напрямками діяльності якого є: розробка науково-методичних засад і прикладних проблем землеустрою недержавних і державних сільськогосподарських підприємств, формування інституційного забезпечення впорядкування земельних відносин; удосконалення системи земельного кадастру в Україні, формування механізмів та інструментів просторового планування сталого розвитку сільських територій, вдосконалення оцінки земельних ресурсів та їхньої капіталізації з метою підвищення соціальної, економічної й екологічної ефективності землекористування, охорони земельних ресурсів, реформування земельних відносин у контексті процесів децентралізації та запровадження обігу земельних ділянок сільськогосподарського призначення в Україні, інформаційно-аналітичного забезпечення управління земельними ресурсами на всіх рівнях державної влади, місцевого самоврядування та суб'єктів господарської діяльності, формування інструментів моніторингу земель і розробка відповідних класифікаторів [18].

Важливим у діяльності Інституту землкористування НААН є використання сучасних методів наукового пошуку, включаючи економіко-математичне моделювання, геодезичне забезпечення, комп'ютерне програмування, розробка баз даних і геоінформаційних веб-платформ, використання інструментів обробки просторових даних, зокрема даних дистанційного зондування земель та аерофотозйомки для імплементації цифрових процесів у землеустрої, кадастрі і моніторингу земель та якості ґрунтів.

Інститутом було розроблено Концепцію створення автоматизованої системи управління (далі – АСУ) земельно-майновим комплексом Національної академії аграрних наук України, яка, зокрема, включає питання топографо-геодезичної складової, актуалізації просторових і атрибутивних даних, цифрових управлінських й організаційних процесів і заходів щодо функціонування АСУ, формування програмного та апаратного забезпечення АСУ. Напрацьовано програмне забезпечення інфраструктури геопросторових даних, механізмів її наповнення необхідними даними та моделі електронної системи обліку й управління земельно-майновими комплексами державних установ і підприємств НААН. Розроблено концепції і технічні завдання створення автоматизованої інформаційної системи моніторингу земель та контролю якості ґрунтів на загальнодержавному рівні.

Серед важливих середньострокових завдань землевпорядної науки, що виконуються Інститутом землкористування НААН, слід відзначити [18]:

- відпрацювання технологій формування цифрових просторових, статистичних та адміністративних даних для переходу до цифрової моделі економіки;
- дослідження за напрямом «Планування використання земель та землевпорядкування сільських територій»;
- дослідження за напрямом «Національна інфраструктура геопросторових даних і автоматизовані системи у землеустрої»;
- подальша розробка та наповнення моделі «Автоматизована система управління земельно-майновим комплексом НААН»;
- розвиток систем управління якістю послуг у сфері землеустрою, земельного кадастру і топографо-геодезичних робіт;

– удосконалення технологій інвентаризації земель з метою формування земель комунальної власності.

#### **1.4 Розвиток сучасної системи землекористування в Україні**

Поняття «землекористування», а відповідно і «система землекористування» – це комплексні поняття, які складаються з декількох складових блоків [19]:

– це вид господарського використання земельних та інших природних ресурсів (земельних ділянок як об’єкту земельних відносин), визначений у встановленому законом порядку (для будівництва, ведення сільського господарства тощо);

– це просторова одиниця – частина єдиного земельного фонду країни, надана органами виконавчої влади та місцевого самоврядування окремому суб’єкту земельних відносин для її господарського чи іншого використання, яка обмежена на місцевості, а саме із встановленими на місцевості межами;

– це земельна ділянка або їх сукупність як об’єкт права, елемент земельних економічних, екологічних, соціальних або/і містобудівних, рекреаційних та інших відносин, на який суб’єкту зареєстровано право його використання з видачею кадастрового плану, де зазначені площі, розмір, лінії меж (у разі необхідності – з координатами точок повороту), термінами і видами користування і т.д.;

– це просторовий об’єкт системи територіального планування землі та природокористування;

– це просторовий об’єкт сільськогосподарської, містобудівної, екологічної, рекреаційної та іншої організації земельної території і господарської діяльності.

Відповідно, сутність «системи землекористування» можна відобразити у виді логічно-змістовної моделі (рис. 1.2).

Отже, землекористування, як правило, залежить від уречевленості земельних ділянок та прав на них (матеріальний та нематеріальний актив), термінів дії і видів прав та якості їх захисту, виду господарської діяльності залежно від режиму використання (цільового, функціонального) земельних та інших природних ресурсів, її ефективності, існуючого інституціонального

(законодавчо-нормативного, організаційно-управлінського та іншого) середовища, просторових характеристик і багатьох інших факторів.

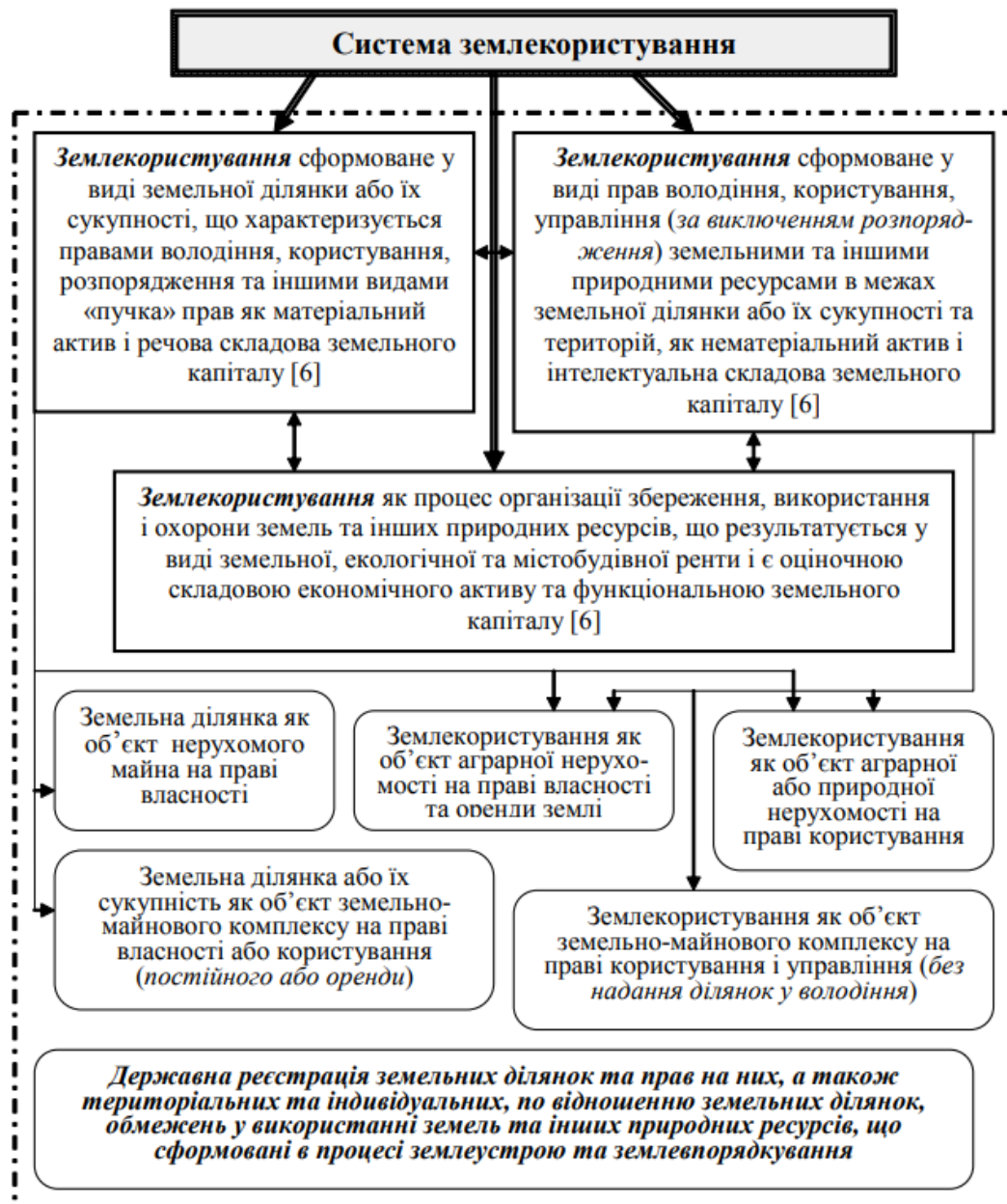


Рисунок 1.2 – Логічно-змістовна модель теоретико-метологічної сутності системи землекористування [19]

Під системою землекористування необхідно розуміти інтегральну багатофункціональну соціально-економічну та природну систему, що включає підсистеми:

1) землекористування сформоване у виді земельної ділянки або їх сукупності, яке характеризується правами володіння, користування,

розпорядження та іншими видами «пучка» прав як матеріальний актив і речова складова земельного капіталу;

2) землекористування сформоване у виді прав володіння, користування, управління (за виключенням розпорядження) земельними та іншими природними ресурсами в межах земельної ділянки або їх сукупності та територій, як нематеріальний актив і інтелектуальна складова земельного капіталу;

3) землекористування як процес організації використання і охорони земель та інших природних ресурсів, що результатується у виді земельної, екологічної та містобудівної ренти і є оціночною складовою економічного активу та функціональною земельного капіталу;

4) державна реєстрація земельних ділянок та прав на них, а також територіальних та індивідуальних, по відношенню земельних ділянок, обмежень у використанні земель та інших природних ресурсів, що сформовані в процесі землеустрою та землевпорядкування.

### **1.5 Становлення ринку земель в Україні**

З 1 липня 2021 року в Україні розпочинається процес формування ринку земель, шляхом скасування мораторію на продаж землі в Україні, який діяв з березня 1992 року. Мораторієм було передбачено те, що держава дала українцям землю за умови не продавати і не дарувати її, але з правом здавати в оренду. До скасування мораторію, Україна була єдиною країною в Європі, яка не мала відкритого земельного ринку [20].

Формування ринку землі, незважаючи на те, що неофіційно він існує з 2001 року – це досить довгий процес, який триватиме не один рік. На вартість землі впливатимуть такі фактори, як її місцезонаштування, функціональне призначення, якість ґрунтів, екологічна ситуація в регіоні та інші фактори.

Відповідно до Закону [13] з червня 2021 року скасовується мораторій на продаж аграрної землі, крім земель державної власності. Набувати право власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення можуть громадяни України, територіальні громади, держава. Іноземці отримують право придбавати землю або частки в юридичних особах — власниках землі тільки в разі схвалення цього на референдумі.

За будь-яких умов заборона поширюється на:

- іноземців та їх юридичних осіб – в частині земель, що розташовані ближче 50 кілометрів від державного кордону України;
- громадян держави, визнаної державою-агресором або державою-окупантом;
- осіб, які належать або належали до терористичних організацій;
- юридичних осіб, що належать іноземним державам;
- юридичних осіб, у яких неможливо встановити бенефіціарного власника (контролера);
- юридичних осіб, бенефіціарні власники (контролери) яких зареєстровані в офшорних зонах або державах з «чорного списку» FATF;
- осіб, стосовно яких застосовано санкції.

Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності однієї особи не може перевищувати 100 гектарів.

Якщо площа придбаної ділянки перевищить зазначені граничні розміри, вона конфіскується за рішенням суду. Позов про конфіскацію земельної ділянки подає орган, що здійснює державний контроль за використанням та охороною земель, а конфіскована земельна ділянка за рішенням суду підлягає продажу на земельних торгах.

Розрахунки за цивільно-правовими угодами про відчуження землі провадяться в безготівковій формі; обов'язкова наявність у набувача землі документів, які підтверджують джерела походження коштів. Переважне право на придбання земельної ділянки (яке належить поточному орендарю) може бути передано ним іншій особі.

Ціна продажу виділених в натурі (на місцевості) земельних часток (паїв) не може бути меншою за їх нормативну грошову оцінку.

З 1 січня 2024 року набувати право власності на земельні ділянки сільськогосподарського призначення можуть як фізичні, так і юридичні особи, зі встановленими винятками. Не зможуть отримати дозвіл на придбання земель сільгосппризначення юридичні особи, у яких неможливо встановити бенефіціарного власника або бенефіціарні власники яких зареєстровані в офшорних зонах. Загальна площа земельних ділянок сільськогосподарського призначення у власності однієї особи не може перевищувати 10 тисяч гектарів. Дозволяється продаж державної землі.

З 2030 року скасовується мінімальна ціна (не менше нормативної грошової оцінки) продажу виділених в натурі (на місцевості) земельних часток (паїв).

Умови договору купівлі-продажу земельної ділянки перелічені у статті 132 Земельного кодексу України [2]:

1. Угоди про перехід права власності на земельні ділянки укладаються в письмовій формі та нотаріально посвідчуються.

2. Угоди повинні містити:

- назву сторін (прізвище, ім'я та по батькові громадянина, назва юридичної особи);
- вид угоди;
- предмет угоди (земельна ділянка з визначенням місця розташування, площі, цільового призначення, складу угідь, правового режиму тощо);
- документ, що підтверджує право власності на земельну ділянку;
- відомості про відсутність заборон на відчуження земельної ділянки;
- відомості про відсутність або наявність обмежень щодо використання земельної ділянки за цільовим призначенням (застава, оренда, сервітути тощо);
- договірну ціну;
- права та обов'язки сторін;
- кадастровий номер земельної ділянки;
- момент переходу права власності на земельну ділянку.

Отримання дозволу на купівлю земельної ділянки:

1. Передбачене переважне право орендаря на купівлю. Орендарі, які працюють на землі і мають право користування не пізніше ніж з 2010 року, можуть викупити землю з розстрочкою до 10 років за ціною нормативної грошової оцінки таких ділянок і без проведення земельних торгів. Право власності покупець отримує після першого платежу.

Орендар має можливість передати переважне право на придбання ділянки іншій особі, але про це повинен бути письмово повідомлений власник.

2. Не зможуть отримати дозвіл на придбання земель сільгосппризначення юридичні особи, у яких неможливо встановити бенефіціарного власника або бенефіціарні власники яких зареєстровані в офшорних зонах.

3. Допуск іноземців до купівлі землі на території України буде можливим лише після прийняття відповідного рішення на загальнонаціональному

референдумі (а також за умови, що земельна ділянка віддалена більше ніж за 50 км від державного кордону України).

4. Юридичним особам, учасниками яких є громадяни держави-агресора, фізичним особам, щодо яких застосовані санкції, заборонятиметься купувати українські землі за будь-яких умов.

5. Не зможуть придбати земельні ділянки юридичні особи, які перебувають під контролем фізичних та юридичних осіб, зареєстрованих у державах, що включені Міжнародною групою з протидії відмиванню брудних грошей (FATF) до списку держав, що не співпрацюють у сфері протидії відмиванню доходів, одержаних злочинним шляхом.

6. Банки зможуть стати власниками землі тільки за умови, якщо земельна ділянка дісталась їм як заставне майно за непогашеним кредитом. Такі ділянки повинні бути продані протягом двох років після отримання права власності на земельних торгах.

7. Продаж державних та комунальних земель заборонено.

Документи, необхідні для укладання угоди про купівлю-продаж землі:

- паспорт та ідентифікаційний код продавця та покупця;
- документи, що підтверджують право власності на земельну ділянку (витяг з реєстру прав на нерухоме майно або державний акт);
- витяг з Державного земельного кадастру щодо земельної ділянки;
- звіт про експертну грошову оцінку ділянки.

Покупцю необхідно власноруч перевірити, або звернутись до компетентної установи (в тому числі до Центру судової експертизи) щодо визначення питань:

- чи не є ділянка предметом судового спору та чи не накладені на землю арешт або заборона на відчуження;
- чи зареєстрована ділянка в державному земельному кадастрі та реєстрі речових прав (щоб виключити майбутню можливість зміни права власності землі на комунальну власність);
- чи співпадають площі земельних ділянок в реєстрах (строки продажу земельної ділянки і реалізація переважного права на купівлю можуть значно збільшитися у разі розбіжностей площі в реєстрах).

Земельні торги проводяться у якості електронних торгів. Статистику та наявні лоти можна переглянути на сайті Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру у вкладинці «Земельні аукціони» [21].

Постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання підготовки до проведення та проведення земельних торгів для продажу земельних ділянок та набуття прав користування ними (оренди, суперфіцію, емфітевзису)» [22] було прийнято у вересні 2021 року, якою систему «Прозорро.Продажі» було визначено адміністратором земельних торгів. Але публікація перших електронних торгів в системі Прозорро.продажі почалася з жовтня, тому статистика, про яку йде мова, стосується 3х місяців роботи системи електронних земельних аукціонів.

Відповідно до статистики Міністерства аграрної політики та продовольства України, станом на 13 січня 2022 року у системі «Прозорро.Продажі» було оголошено 2 693 аукціонів з продажу та оренди земельних ділянок. При цьому 67 % аукціонів стосуються оренди, а лише 33 % – відчуження землі [23].

На початок 2022 року загальна площа земельних ділянок, що були опубліковані до оренди, складає 13 000 гектарів та оцінюється у 66 000 000 гривень. При цьому 78 % – це лоти з оренди землі сільськогосподарського призначення. Усього зафіксовано 283 організатори та 1 800 лотів. Найбільша початкова ціна лотів характерна для Одеської, Хмельницької, Кіровоградської, Київської та Львівської областей.

Загальна площа земельних ділянок, що були опубліковані до продажу, складає 1 300 гектарів та оцінюється у 776 000 000 гривень. При цьому 56 % – це лоти з продажу землі сільськогосподарського призначення. Усього зафіксовано 168 організатори та 893 лоти. Найбільша початкова ціна лотів характерна для Львівської, Київської, Закарпатської, Одеської та Харківської областей.

## **1.6 Особливості регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану**

З 24 лютого 2022 р. в Україні запроваджено воєнний стан. Розглянемо основні із чинних та потенційних законодавчих змін у сфері землеустрою та кадастру [24].

## 1. Особливості вчинення правочинів, предметом яких є земельна ділянка.

Набрала чинності Постанова Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо діяльності нотаріусів та функціонування єдиних та державних реєстрів, держателем яких є Міністерство юстиції, в умовах воєнного стану» [25], що передбачила на період дії воєнного стану та протягом одного місяця після його припинення/скасування такі особливості:

- нотаріальне посвідчення договорів щодо відчуження нерухомого майна, договорів іпотеки, довіреностей на право розпорядження нерухомим майном, здійснюється виключно нотаріусами, включеними Міністерством юстиції України до переліку;

- реєстрацію речових прав на нерухоме майно здійснюють, окрім нотаріусів, що увійшли до Переліку нотаріусів, також визначені Мін'юстом державні реєстратори;

- нотаріальне посвідчення договорів щодо відчуження нерухомого майна і відповідна державна реєстрація прав забороняється до закінчення одного місяця з дня державної реєстрації права власності відчужувача нерухомого майна (за винятком, зокрема, оформлення спадщини);

- забороняється також нотаріальне посвідчення договорів щодо відчуження нерухомого майна, іпотеки, встановлення довірчої власності на нерухоме майно (в тому числі внесення змін або припинення таких договорів) і відповідна державна реєстрація прав на підставі довіреності відчужувача/іпотекодавця;

- нотаріальне посвідчення договору щодо відчуження нерухомого майна, іпотеки, про встановлення довірчої власності на нерухоме майно здійснюється виключно за місцезнаходженням такого майна (з певними особливостями для міста Києва та Київської області);

- забороняється державна реєстрація права власності на нерухоме майно у зв'язку з передачею майна у власність юридичної особи як внесок (внесення майна до статутного (складеного) капіталу (статутного фонду)), а також у власність фізичним та юридичним особам, що вийшли із складу засновників (учасників) юридичної особи.

## 2. Доступ до відомостей із Державного земельного кадастру.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану» [26] протягом дії воєнного стану в Україні та одного місяця з дня його припинення/скасування припиняється доступ користувачів до Державного земельного кадастру (далі – ДЗК) в межах адміністративно-територіальних одиниць, перелік яких затверджується Державною службою з питань геодезії, картографії і кадастру за погодженням з Міністерством аграрної політики та продовольства.

Такий перелік визначається з урахуванням переліку адміністративно-територіальних одиниць, в межах яких припиняється доступ користувачів до єдиних та державних реєстрів, і які розташовані в районі проведення воєнних (бойових) дій або які перебувають у тимчасовій окупації, оточенні (блокуванні), а також переліку територій, на яких ведуться (велися) бойові дії або тимчасово окупованих збройними формуваннями Російської Федерації.

Однак в межах адміністративно-територіальних одиниць, які до такого переліку не входять, ведення операцій із ДЗК забезпечується з урахуванням таких особливостей:

- внесення відомостей (змін до відомостей) до ДЗК здійснюється виключно державними кадастровими реєстраторами Держгеокадастру та його територіальних органів, включеними до переліку, що затверджується Держгеокадастром за погодженням із Мінагрополітики;

- надання доступу до ДЗК користувачам, які мали такий доступ до 24 лютого 2022 року, здійснюється за рішенням Держгеокадастру на підставі їх звернень. Надання доступу новим користувачам відбувається у встановленому законодавством загальному порядку;

- надання таких відомостей із ДЗК може здійснюватися також адміністраторами центрів надання адміністративних послуг або уповноваженими посадовими особами виконавчих органів місцевого самоврядування, зокрема: витягів із ДЗК про об'єкт ДЗК; довідок, що містять узагальнену інформацію про землі (території), за формою, встановленою Порядком ведення ДЗК та викопіювань з картографічної основи ДЗК, кадастрової карти (плану);

- користування відомостями ДЗК про координати поворотних точок меж об'єктів ДЗК дозволяється лише особам, визначеним у Переліку кадастрових

реєстраторів, а також визначеним сертифікованим інженерам-землевпорядникам та інженерам-геодезістам. Такі відомості не зазначаються у витягах із ДЗК, вкопійюваннях з картографічної основи ДЗК, копіях документів ДЗК;

Публічна кадастрова карта не функціонуватиме, оприлюднення відомостей ДЗК через Публічну кадастрову карту не здійснюється.

Додатково, на аналогічний строк, Постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання регулювання земельних відносин» [27] було призупинено реалізацію пілотного проекту, згідно з яким розробники документації із землеустрою мали б отримати можливість вносити відомості до ДЗК самостійно.

3. Особливості користування землями сільськогосподарського призначення.

З урахуванням потреби воєнного часу у спрощенні передачі землі в користування для проведення посівної кампанії, 7 квітня 2022 року набув чинності Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану» [28], який передбачив на час дії воєнного стану такі правила:

- автоматично продовжуються на один рік договори користування земельними ділянками сільськогосподарського призначення усіх форм власності, строк яких завершився під час воєнного стану, без волевиявлення сторін;

- землевласники та землекористувачі звільняються від відповідальності за невикористання земельних ділянок за їх цільовим призначенням;

- земельні ділянки сільськогосподарського призначення державної, комунальної власності можуть надаватися у користування лише для ведення товарного сільськогосподарського виробництва (далі – ТСВ);

- забороняється безоплатна приватизація земельних ділянок;

- не проводяться земельні торги щодо прав оренди, емфітевзису, суперфіцію щодо земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної, комунальної власності;

- постійні користувачі земельних ділянок сільськогосподарського призначення державної, комунальної власності можуть передавати їх в оренду для ТСВ строком до одного року;

- орендарі, суборендарі земельних ділянок сільськогосподарського призначення усіх форм власності без згоди землевласника можуть передавати

свої права оренди, суборенди іншим особам на строк до одного року за договорами в електронній формі;

– для ведення ТСВ земельні ділянки сільськогосподарського призначення державної та комунальної власності, а також ті, що залишились у колективній власності, нерозподілені та невитребувані земельні ділянки та земельні частки (паї) передаються в оренду на строк до одного року на таких умовах:

1) розмір орендної плати не перевищує 8% нормативної грошової оцінки земельної ділянки;

2) договір укладається в електронній формі та засвідчується кваліфікованими електронними підписами сторін;

3) формування земельної ділянки для її передачі в оренду здійснюється без внесення відомостей до ДЗК та присвоєння їй кадастрового номера, на підставі технічної документації з інвентаризації;

4) право оренди не підлягає державній реєстрації. Натомість, районною військовою адміністрацією здійснюється державна реєстрація договору;

5) договір не може бути поновлений, укладений на новий строк і припиняється зі спливом строку, на який його укладено (навіть у тому випадку, якщо воєнний стан було припинено раніше);

6) орендар земельної ділянки не має переважного права орендаря на поновлення договору або купівлю земельних ділянок сільськогосподарського призначення, прав на компенсацію власних витрат на поліпшення земельної ділянки, передачу земельної ділянки сільськогосподарського призначення в суборенду, встановлення сервітуту, будівництво на земельній ділянці сільськогосподарського призначення, зміну її цільового призначення тощо.

4. Можливість відшкодування збитків власників/користувачів земельних ділянок, спричинених війною.

Порядок «Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації» [29] передбачає можливість визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії російської федерації. Зокрема, Порядок встановлює основні показники для оцінки втрат земельного фонду, а саме:

– фактичні витрати на рекультивацію земель, які були порушені внаслідок бойових дій, будівництва, облаштування та утримання інженерно-технічних і

фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій для облаштування державного кордону;

- завдані збитки власникам (землекористувачам) земельних ділянок сільськогосподарського призначення;

- витрати на відновлення меліоративних площ;

- витрати на розмінування.

Обласні, Київська міська державні адміністрації (на період воєнного стану – військові адміністрації) будуть відповідальними за визначення шкоди та збитків, що здійснюватиметься на основі методики. Відповідна методика має бути затверджена наказом Мінагрополітики, за погодженням з Міністерством з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України протягом шести місяців із дати набрання чинності Порядка.

5. Зміни в земельному законодавстві щодо регулювання земельних відносин на період дії воєнного часу.

З метою надання та зміни цільового призначення земельних ділянок для розміщення виробничих потужностей підприємств, що переміщуються (евакууються) із зони бойових дій, розміщення об'єктів для тимчасового перебування внутрішньо переміщених осіб, ведення сільськогосподарського виробництва, сталого функціонування газотранспортної та газорозподільної систем, водопостачання і водовідведення, виробництва тепла, електронних комунікацій прийнято Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану» [30], де пропонується передбачити можливість:

- передавати в оренду земельні ділянки, що переходять до комунальної власності територіальних громад, без державної реєстрації права комунальної власності на них;

- передавати земельні ділянки державної, комунальної власності в оренду без проведення земельних торгів (з визначенням певних умов передачі в договорі оренди) для:

- 1) розміщення виробничих потужностей підприємств, переміщених (евакуйованих) із зони бойових дій (у тому числі тих, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави);

2) розміщення річкових портів (терміналів) на річці Дунай / мультимодальних терміналів та виробничо-перевантажувальних комплексів, якщо Державна служба морського та річкового транспорту України / Міністерство інфраструктури України прийме рішення про доцільність їх будівництва (розширення);

3) розміщення морських портів;

4) удівництва мереж електропостачання, газорозподільних, водопровідних, теплопровідних, каналізаційних мереж, електронних комунікаційних мереж, об'єктів магістральних газопроводів;

5) ТСВ;

– передавати в оренду для ведення ТСВ земельні ділянки сільськогосподарського призначення державної, комунальної власності, що не віднесені до земель для ведення ТСВ, без зміни їх цільового призначення;

– передавати земельні ділянки комунальної власності у постійне користування виконавчим органам сільських, селищних, міських рад для розміщення об'єктів для тимчасового проживання внутрішньо переміщених осіб (далі – ВПО). Разом із тим, передача земельних ділянок державної, комунальної власності для таких цілей на інших речових правах фізичним та юридичним особам забороняється;

– розміщувати тимчасові споруди, їх комплекси, інженерні мережі, призначені для тимчасового проживання ВПО на земельних ділянках усіх категорій земель та без зміни їх цільового призначення. Виняток - землі природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного, історико-культурного та лісгосподарського призначення;

– змінювати цільове призначення земельної ділянки на підставі мотивованого висновку уповноваженого органу містобудування та архітектури відповідної ради, у разі відсутності містобудівної документації на місцевому рівні;

– не дотримуватись правил співвідношення між видом цільового призначення земельної ділянки та видом функціонального призначення території у разі будівництва для тимчасового проживання ВПО;

– безперешкодного та безкоштовного доступу до земельних ділянок усіх форм власності для структур, відповідальних за обслуговування газо-, водо-,

теплопостачальної систем та операторів електронних комунікацій з метою швидкої ліквідації аварій.

Законодавець підійшов системно до врегулювання земельних відносин в умовах воєнного стану, передбачивши як багато спрощень для забезпечення функціонування аграрного сектору економіки та прискореного відновлення інфраструктури України, так і суттєві обмеження. Водночас, такі обмеження слугують меті мінімізувати кількість зловживань, яка могла би суттєво збільшитись в умовах воєнного стану за відсутності належного контролю.

## **2 ПРОЄКТИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ**

### **План**

2.1 Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель.

2.2 Проєкти цифрової трансформації e-Земля та НІГД.

2.3 Проєкт цифровізації земель Vkursi Zemli Ukraine.

2.4 Національна інфраструктура геопросторових даних.

2.5 Геоінформаційні системи для управління та обліку ресурсами територіальних громад.

### **2.1 Концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель**

Загальнодержавна цільова програма використання та охорони земель (далі – Програма) розробляється з метою реалізації державної політики України щодо забезпечення сталого розвитку землекористування, створення екологічно безпечних умов проживання населення і провадження господарської діяльності, захисту земель від виснаження, деградації та забруднення, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, збереження функцій ґрунтового покриву, збереження ландшафтного і біологічного різноманіття в умовах ринкового середовища та з урахуванням глобальної зміни клімату [31].

З метою розроблення Програми передбачається:

- провести аналіз структури земельного фонду, його динаміки у межах України в цілому та у регіонах;
- вивчити стан використання земельних ресурсів у розрізі категорій земель, землекористувань, провести аналіз його стану;
- провести аналіз зарубіжного досвіду в галузі використання та охорони земель;
- навести характеристику деградаційних процесів та їх вплив на стан земельних ресурсів;
- визначити перелік розроблених та затверджених прогнозних і програмних документів щодо планування використання та охорони земель окремих галузей для узгодження дій і заходів.

Ураховуючи загальнодержавні інтереси, необхідно розробити:

- прогноз і пріоритети використання земельних ресурсів;
- основні напрями використання земель залежно від їх категорій;
- напрями сталого землекористування;
- пропозиції щодо раціонального – економічно ефективного та екологічно безпечного використання земель;
- головні напрями охорони земельних ресурсів;
- заходи щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням, досягнення нейтрального рівня деградації земель;
- шляхи охорони і відновлення родючості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення;
- заходи з адаптації до зміни клімату;
- узгоджені заходи охорони земель лісового та водного фондів;
- напрями охорони земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, земель оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Передбачені заходи Програми повинні здійснюватися шляхом розроблення необхідної землевпорядної документації, освоєння проєктів з визначенням обсягів та джерел фінансування, проведенням моніторингу за здійсненням зазначених заходів.

Програма виконується шляхом розроблення, прийняття і впровадження нормативно-правових актів, зокрема законів України, постанов Кабінету Міністрів України, нормативно-правових актів та нормативно-технічних

документів центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері земельних відносин, норм і правил у сфері землеустрою, в тому числі шляхом впровадження економічних важелів.

На здійснення заходів Програми розробляються регіональні програми використання та охорони земель з урахуванням стану земельних ресурсів і місцевих особливостей, можливостей матеріального та ресурсного забезпечення виконання запланованих заходів шляхом розроблення і впровадження:

- схем землеустрою і техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць, територій територіальних громад;
- комплексного плану просторового розвитку території територіальної громади;
- цифрових процесів під час здійснення землеустрою та моніторингу земель;
- автоматизованих інформаційно-аналітичних систем та дистанційного зондування Землі;
- критеріїв і технологій для здійснення моніторингу земель та земельних відносин, у тому числі на основі алгоритмів штучного інтелекту;
- комплексної обробки даних про землю і земельні ділянки з різних джерел офіційних реєстрів країни;
- автоматизованої платформи для моніторингу земель і якості ґрунтів на всіх рівнях управління на основі сучасних цифрових процесів і технологій;
- інформаційної взаємодії між державними реєстрами за унікальними ідентифікаторами об'єктів інформаційної системи для обміну інформацією за ними.

Програмою необхідно передбачити строк її виконання 10 років.

Виконання заходів Програми слід розділити на два етапи відповідно до гостроти потреби в них, наявності матеріально-технічних, фінансових і трудових ресурсів, рівня нормативно-правового і нормативно-технічного забезпечення.

На першому етапі (до 2028 року) передбачається вдосконалення законодавчого, наукового, інформаційного, організаційного забезпечення раціонального використання земельних ресурсів та їх охорони на загальнодержавному рівні, створення нормативно-правової та нормативно-технічної бази, включаючи норми і правила у сфері землеустрою, для виконання

Програми в цілому, а також розроблення схем землеустрою і техніко-економічних обґрунтувань використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць, територій територіальних громад; комплексних планів просторового розвитку території територіальних громад; розроблення критеріїв для здійснення моніторингу; засад моніторингу на основі автоматизованих інформаційно-аналітичних систем та дистанційного зондування Землі.

Також слід передбачити здійснення невідкладних та ефективних заходів щодо використання та охорони земель, які забезпечуватимуть досягнення позитивного економічного, соціального і екологічного ефекту, припинення деградації ґрунтів.

На другому етапі (2028-2032 роки) планується впровадження заходів, передбачених схемами землеустрою і техніко-економічними обґрунтуваннями використання та охорони земель адміністративно-територіальних одиниць, територій територіальних громад; комплексними планами просторового розвитку території територіальних громад; розроблення і впровадження алгоритмів і технологій автоматизованого збору, обробки, постачання та оприлюднення земельно-просторової інформації в рамках геоінформаційної автоматизованої платформи національного рівня.

У зазначеній автоматизованій системі доцільно проводити моніторинг здійснення заходів, передбачених Програмою.

Пріоритетним завданням Програми є здійснення заходів щодо екологічної освіти, інформування та залучення громадськості до співпраці з державними органами на засадах партнерських відносин у процесі планування і виконання відповідного плану дій.

Для отримання коректної інформації про стан земельних ресурсів і здійснення контролю за їх використанням та охороною передбачається розроблення автоматизованої системи моніторингу земель на основі використання даних дистанційного зондування Землі.

Програмою необхідно передбачити створення в системі центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері земельних відносин, наукового центру із нормування щодо використання та охорони земель.

## 2.2 Проєкти цифрової трансформації е-Земля та НІГД

Сьогодні в Україні презентовано 94 проєкти цифрової трансформації у ключових сферах. Затверджений Урядом перелік проєктів буде реалізований протягом трьох років (2021-2023 рр.) та сприятиме розбудові цифрової держави. Міністерству цифрової трансформації вдалося масштабувати управління проєктами цифрової трансформації на всі сфери та галузі. В основі такого менеджменту – унікальна ефективна система управління проєктами, що дозволить трансформувати Україну на всіх рівнях – від загальнонаціонального до місцевого.

На порталі Дія [32] є можливість переглянути основну інформацію про проєкти.

В сфері геодезії, землеустрою та кадастру запропоновано 2 проєкти, які входять до галузі сільське господарство:

- цифрова трансформація земельних відносин, землеустрою та охорони земель (е-Земля);
- цифрова трансформація геодезії та картографії (НІГД).

Цифрова трансформація земельних відносин, землеустрою та охорони земель (е-Земля) передбачає автоматизацію процесу формування та встановлення меж земельних ділянок повністю в електронній формі, переведення всіх видів документації із землеустрою в електронну форму, забезпечення внесення відомостей про всі об'єкти до Державного земельного кадастру та підвищення їх якості, автоматизацію контролю за використанням та охороною земель, земельного податку та моніторингу земель, відкриття даних Державного земельного кадастру.

В проєкті е-Земля передбачено розробку 2 підпроєктів:

- підпроєкт цифровізація контролю за використанням та охороною земель, який повинен забезпечити повну прозорість заходів з контролю та за використанням та охороною земель і буде містити продукти: електронний документообіг інспекторів, виконання наземної зйомки та дронів, автоматизація аналітики;
- підпроєкт відкриті земельні дані направлений на покращення доступу до даних ДЗК та інших наборів даних шляхом створення API і буде містити

продукти: протокол підключення API для підключення зовнішніх користувачів, набори відкритих даних.

Цифрова трансформація геодезії та картографії передбачає запровадження Національної інфраструктури геопросторових даних (далі – НІГД), а саме: розроблення та доопрацювання специфікацій наборів даних і розподілу повноважень щодо оновлення геопросторових даних, цифровізація банку геодезичних даних, створення цифрових моделей рельєфу та місцевості, оновлення топографічних планів та ортофотопланів і забезпечення доступу до топографічних наборів даних.

В проєкті НІГД передбачено розробку 3 підпроєкти:

- підпроєкт оновлення ортофотоплану, який передбачає оновлення ортофотопланів всієї України, забезпечення доступу до ортофотопланів, створення інструментів оновлення та доступу до ортофотопланів окремих територій і буде містити продукт – сервіс доступу до ортофотопланів;

- підпроєкт оновлення наборів топографічних даних направлений на оновлення топографічних планів, забезпечення доступу до топографічних наборів даних та створення інструментів оновлення таких даних для окремих територій і буде містити продукт – сервіс доступу до топографічних наборів даних;

- підпроєкт цифрових моделей рельєфу та місцевості направлений на створення картограм рельєфу та місцевості, забезпечення доступу до картограм рельєфу та місцевості і буде містити продукт – сервіси доступу до наборів геоданих.

## **2.3 Проєкт цифровізації земель Vkursi Zemli Ukraine**

Vkursi Zemli Ukraine – це всеукраїнський проєкт з цифровізації земель поза межами населених пунктів. Проєкт реалізується за підтримки компаній SmartFarming, юридичної фірми «Василь Кісіль і Партнери», банку UKRSIBBANK BNP Paribas Group та за сприяння Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Мета – надати громадянам, громадам, агробізнесу, державним органам максимум інформації та аналітики про ключові аспекти земельних відносин в кожній області України. Зокрема, хто найбільші власники та користувачі земель,

яка реальна площа земель в сільськогосподарському обробітку, які ризики правопорушень у сфері землекористування, скільки податкових надходжень кожна область недоотримує від використання земель та розкрити багато інших питань.

У рамках оцифрування та аналізу зібраних даних використовуються відомості про земельні ділянки з державних реєстрів – Державного земельного кадастру, Державного реєстру речових прав на нерухоме майно, порталу нормативно-грошової оцінки та реєстру судових рішень, дані супутникового моніторингу, GIS та Big Data технології [33].

Зазначається, що вже завершили працювати щодо Сумської області, нині працюють над Київською та Вінницькою [33].

На першому етапі реалізації проєкту результати оцифрування та аналізу будуть щомісяця публікуватись в форматі інфографічних звітів, що міститимуть таку інформацію: земельна статистика області; децентралізація; баланс земель – категорії; баланс земель – цільове призначення; концентрація сільськогосподарських земель в громадах; концентрація великих ділянок; мінімальна вартість землі в громадах; обмеження та судові справи; форми власності; передача земель громадам; найбільші власники землі; тип землекористування; найбільші землекористувачі; ставка та терміни оренди; емфітевізис; посіви основних культур; технічні втрати землекористування; проблеми та ризики земельних відносин; державні та комунальні землі; ризики тіньової оренди; ризики самовільного зайняття земель; ризики порушення цільового призначення; наповнення реєстрів; проблеми реєстрів.

Оцифрувавши та проаналізувавши всю територію України, автори проєкту планують запустити інтерактивний вебпортал, з регулярним оновленням інформації, можливістю порівнювати окремі області та громади, шукати та аналізувати землі за різними параметрами.

## **2.4 Національна інфраструктура геопросторових даних**

Проведення земельної реформи в Україні не обмежується зняттям мораторію на продаж земельних ділянок сільськогосподарського призначення та запровадженням ринку землі. У її ході також було прийнято низку менш

популярних, але не менш важливих законодавчих актів. Одним з таких є Закон України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» [34].

Закон [34] є невід’ємною передумовою запуску і успішного функціонування ринку землі. Зокрема, ним визначено правові та організаційні засади створення, функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних, спрямованої на забезпечення ефективного прийняття органами державної влади та місцевого самоврядування управлінських рішень, задоволення потреб суспільства в усіх видах географічної інформації, інтегрування у глобальну та європейську інфраструктуру геопросторових даних.

Національна інфраструктура геопросторових даних – це взаємопов’язана сукупність організаційної структури, технічних і програмних засобів, базових та тематичних наборів геопросторових даних, метаданих, сервісів, технічних регламентів, стандартів, технічних специфікацій, необхідних для виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, використання геопросторових даних та метаданих, іншої діяльності з такими даними. Геопросторовими даними, у свою чергу, є сукупність даних про геопросторовий об’єкт, який характеризується певним місцезнаходженням на Землі і визначеними у встановленій системі просторово-часовими координатами.

Іншими словами, національна інфраструктура геопросторових даних є комплексною системою, яка на базі єдиної геодезичної та картографічної основ об’єднує інформаційні шари з важливими просторовими даними [35].

Базовими геопросторовими даними є відомості про:

- системи відліку координат і висот;
- державний кордон України;
- адміністративно-територіальні одиниці, в тому числі їх межі;
- територіальні громади, в тому числі межі їх територій;
- гідрографічні об’єкти та гідротехнічні споруди;
- населені пункти, в тому числі їх вулично-дорожню мережу;
- будівлі та споруди;
- автомобільні дороги;
- залізниці;
- інженерні комунікації;
- аеропорти, морські та річкові порти;
- земний покрив та ґрунти;

- земельні ділянки;
- реєстри вулиць та адреси об'єктів;
- географічні назви;
- цифрову модель рельєфу;
- ортофотоплани.

Закон має 4 основні напрями регулювання:

- встановлює правові основи діяльності зі створення, функціонування та розвитку національної інфраструктури геопросторових даних;
- забезпечує міжгалузеву інтеграцію геопросторових даних та даних кадастрів;
- формує сучасну систему забезпечення потреб суспільства у всіх видах географічної інформації;
- забезпечує відкриття у мережі Інтернет геопросторових даних та метаданих, які створюються у публічному секторі та підприємствами-монополістами.

Механізм організації виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, оприлюднення, візуалізації, постачання та використання геопросторових даних та метаданих, іншої діяльності, пов'язаної з ними, та встановлює вимоги щодо виробництва, оновлення, оброблення, зберігання, постачання та використання геопросторових даних національної інфраструктури геопросторових даних визначається Порядком функціонування національної інфраструктури геопросторових даних [36].

Основою створення наборів базових геопросторових даних є бази топографічних даних та відомості Державного земельного кадастру, Державного реєстру географічних назв, Державного адресного реєстру, містобудівного кадастру та кадастрів природних ресурсів, а також інших геоінформаційних ресурсів.

Для функціонування національної інфраструктури геопросторових даних застосовуються:

- набори базових геопросторових даних про геопросторові об'єкти загальнодержавного рівня, держателем яких є Держгеокадастр, що виробляються на основі баз топографічних даних, сформованих у результаті створення цифрових державних топографічних карт: базової державної

топографічної карти масштабу 1:10 000, основної державної топографічної карти масштабу 1:50 000 і державної топографічної карти масштабу 1:100 000;

– набори базових геопросторових даних про геопросторові об'єкти місцевого рівня, держателями яких є Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві держадміністрації та органи місцевого самоврядування, що виробляються на основі баз топографічних даних, сформованих у результаті створення цифрових топографічних планів масштабів 1:2 000 та 1:500 на відповідну територію.

Держгеокадастр забезпечує створення, оновлення, оброблення та візуалізацію наборів базових геопросторових даних про геопросторові об'єкти загальнодержавного значення у масштабах 1:10 000 та 1:50 000 та доступ до них за допомогою сервісів національного геопорталу <http://nsdi.gov.ua/> [37, 11].

## **2.5 Геоінформаційні системи для управління та обліку ресурсами територіальних громад**

Для розроблення геоінформаційних систем для управління та обліку ресурсами територіальних громад необхідно враховувати такі рекомендаційні вимоги [39]:

- 1) використовувати базові геопросторові дані при створенні тематичних геопросторових даних;
- 2) забезпечити інтероперабельність та сумісність даних;
- 3) забезпечити роботу з геопросторовими даними у діючих системах координат та висот, Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 та Балтійській системі висот 1977 року;
- 4) забезпечити регламентований доступ суб'єктам, що беруть участь у створенні і зміні геопросторових даних, до базових геопросторових даних;
- 5) сповіщати адміністратора базових геопросторових даних про необхідність зміни координатних даних об'єктів, що належать до базових геопросторових даних, за актуалізованими даними про відповідні об'єкти;
- 6) створювати першочергово координатні дані тих об'єктів, які вимагають більш високої точності з міркувань економічної доцільності та спеціальних нормативних вимог, встановлених для відповідних об'єктів;

7) кожен користувач повинен мати відповідну категорію щодо права внесення і зміни координатних даних певних категорій об'єктів при багатокористувацькому доступі, що надає право зміни геопросторових даних;

8) забезпечити підтримку форматів обміну геопросторовими даними для забезпечення сумісності даних.

Для забезпечення сумісності геопросторових даних в геоінформаційних системах вони повинні бути представлені в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 та Балтійській системі висот 1977 року.

У разі відсутності можливості подання геопросторових даних безпосередньо в УСК-2000 припустимі такі варіанти їх подання [38]:

- в іншій системі геодезичних координат (попередніх єдиних державних системах геодезичних координат: СК-42, місцевих системах координат) з обов'язковим описом способу переходу від цієї системи координат до УСК-2000;

- в картографічній проекції, пов'язаної з УСК-2000 через формули проекції або з попередніми єдиними державними системами координат СК-42, або місцевою чи іншою системою координат, з обов'язковим додатком відповідних формул проекції, що пов'язують її з УСК-2000 чи іншою зазначеною системою координат (з обов'язковим описом в останньому випадку способу переходу від цієї системи координат до УСК-2000);

- в іншій прямокутній системі координат із обов'язковим описом способу переходу від цієї системи координат до УСК-2000.

При застосуванні систем координат для подання геопросторових даних в НІГД слід враховувати положення національного стандарту ДСТУ ISO 19111:2017.

При плануванні робіт, що входять до складу безпосереднього забезпечення інвестиційної діяльності та при здійсненні яких потрібне уточнення існуючих і формування нових координатних даних об'єктів або відповідних картографічних документів, за якими можна сформулювати такі координатні дані, до складу робіт включаються заходи, що забезпечують підвищення сумісності координатних даних НІГД.

Формат обміну геопросторовими даними для забезпечення сумісності повинен відповідати таким вимогам [38]:

- мати доступну для публічного використання документацію з описом формату даних;

- опис повинен бути достатнім для того, щоб можна було застосовувати існуючі конвертори або розробити нові конвертори даних у відкриті обмінні формати;

- формат має відповідати даним, що постачаються в цьому форматі, та забезпечувати в повному обсязі відображення структури даних та системи класифікації класів об'єктів, атрибутів об'єктів і доменів їх значень, визначених в специфікації геопросторових даних, включно з іменами класів об'єктів, іменами атрибутів об'єктів та типів даних для значень їх атрибутів, що формально описані в каталозі класів об'єктів;

- у разі подання даних у форматі, документація для якого відсутня у публічному доступі, до таких даних повинні додаватися конвертори, що забезпечують конвертування дані у відкриті обмінні формати.

Базовими форматами обміну векторними даними в НІГД визначаються такі відкриті та нейтральні до ГІС-платформ формати [38]:

- формати, засновані на використанні мови географічної розмітки GML відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO 19136:2017;

- формати, засновані на використанні GeoJSON та TopoJSON, що розширюють загальновідому об'єктну нотацію JSON (JavaScript Object Notation) для подання просторових властивостей об'єктів та їх атрибутів.

Ці формати забезпечують найповніше відображення об'єктної структури наборів геопросторових даних і топологічних відношень між об'єктами, визначених в прикладних схемах даних та каталогах класів об'єктів у складі специфікацій на геопросторові дані.

Розроблена ГІС повинна супроводжуватись такою документацією:

- докладною специфікацією, що розробляється відповідно до вимог Порядку функціонування НІГД та національного стандарту ДСТУ ISO 19131:2019;

- поданням каталогу класів об'єктів, атрибутів об'єктів з доменами їх значень у XML форматі електронного документа відповідно до вимог національних стандартів ДСТУ 8774:2018 та ДСТУ ISO 19110:2017;

- метаданими відповідно до Закону [34] та Порядку [36].

До усіх зазначених документів держателі даних забезпечують відкритий доступ в мережі Інтернет як одну із важливих складових в реалізації інтероперабельності геопросторових даних НІГД.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

### **СУЧАСНІ НАПРЯМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИХ РОБІТ**

#### **З СУЧАСНІ МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ І КАРТОГРАФІЧНИХ РОБІТ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ**

##### План

- 3.1 ГНСС-технології.
- 3.2 Використання електронних тахеометрів.
- 3.3 Цифрове лазерне сканування.
- 3.4 Використанням безпілотних літальних апаратів.

##### **3.1 ГНСС-технології**

Професійною топографо-геодезичною і картографічною діяльністю за відповідними напрямками можуть займатися особи, які мають вищу освіту у сфері геодезії та/або землеустрою [39]. Топографо-геодезичні і картографічні роботи при здійсненні землеустрою виконуються особами, які отримали кваліфікаційний сертифікат інженера-землевпорядника відповідно до Закону України «Про землеустрій» [40].

Роботи із землеустрою виконуються в системі координат УСК-2000 або місцевих системах координат, однозначно зв'язаних із системою координат УСК-2000 [41].

Картографічні матеріали та документація із землеустрою, які створені в системах координат СК-42, СК-63 та місцевих системах координат, утворених від них, переводяться в систему координат УСК-2000 або місцеву систему координат, однозначно зв'язану із системою координат УСК-2000.

Комплекс польових робіт із землеустрою включає [41]:

- побудову геодезичних мереж згущення (далі – ГМЗ) 4 класу, 1 та 2 розрядів;
- створення знімальної геодезичної мережі;
- знімання на місцевості об'єктів кадастру;
- оброблення та оформлення матеріалів виконаних польових геодезичних робіт.

Координати пунктів ГМЗ визначаються [41]:

- спостереженнями глобальної навігаційної супутникової системи (далі – ГНСС);
- ГНСС у статичному режимі;
- побудовою лінійно-кутових мереж, прокладанням полігонометричних ходів 4 класу, 1 та 2 розрядів.

Знімальна геодезична мережа створюється з метою згущення державної геодезичної мережі (далі – ДГМ) та ГМЗ до щільності, що забезпечує виконання знімання геопросторових об'єктів.

Координати пунктів знімальної геодезичної мережі визначаються:

- спостереженнями ГНСС у статичному режимі;
- спостереженнями ГНСС у режимі мережевого RTK;
- побудовою лінійно-кутових мереж та прокладанням полігонометричних ходів.

Знімання геопросторових об'єктів на місцевості виконується методами, визначеними Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) [42].

Під час використання супутникових геодезичних приймачів ГНСС для визначення точок знімальної основи та зйомки геопросторових об'єктів із застосуванням технологій RTK розробниками документації із землеустрою перевіряється диференційне поле координатних поправок, які задаються мережами ГНСС.

Контроль диференційного поля координатних поправок під час роботи з використанням технологій RTK здійснюється не менше ніж на двох найближчих пунктах ДГМ і ГМЗ, координати яких отримуються у адміністратора банку геодезичних даних.

Розбіжність у значеннях координат контрольних пунктів не повинна перевищувати 0,1 м у містах обласного значення, 0,2 м – в інших містах і селищах, 0,3 м – у сільських населених пунктах і 0,5 м – за межами населених пунктів [41].

Обробка матеріалів зйомок при виконанні робіт із землеустрою здійснюється в системі координат УСК-2000 або в місцевій системі координат, однозначно зв'язаній із системою координат УСК-2000.

Під час обробки лінійно-кутових вимірювань вводиться поправка у виміряні напрями та лінії за перехід на площину Гаусса-Крюгера.

Для обробки супутникових геодезичних спостережень використовується прикладне програмне забезпечення виробників приймачів ГНСС.

### **3.2 Використання електронних тахеометрів**

Інформатизації топографо-геодезичного виробництва у повній мірі відповідають електронні тахеометри, які забезпечують автоматичний запис результатів вимірювань та їх передавання в пам'ять комп'ютера для подальшої обробки за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення [43].

Технологічна схема топографо-геодезичних робіт у землеустрої та кадастрі з використанням тахеометрів включає наступні елементи [43]:

- рекогносцировка та обстеження об'єкта;
- складання технічного проєкту (програми) топографо-геодезичних робіт;
- створення знімальної геодезичної мережі;
- знімальні роботи;
- обробка результатів вимірювань.

Технологія проведення топографо-геодезичних робіт із застосуванням електронних тахеометрів має певні особливості. Порівняння характеристик електронних тахеометрів, свідчить, що прилади одного класу мало відрізняються один від одного. Тому методика їх використання залежить переважно від специфіки вбудованого програмного забезпечення. У загальному випадку потрібно враховувати наступне:

1. На етапі складання технічного проєкту (програми) повинні бути враховані технологічні та програмні можливості тахеометрів (режими «Зйомка», «Визначення координат», «Поділ», прикладні завдання та ін.) для вибору найоптимальнішої технології робіт і розміщення пунктів знімальної геодезичної мережі.

2. На підготовчому етапі відповідно до керівництва користувача проводять комплекс перевірок електронного тахеометра, при необхідності виконують юстування, перевіряють комплектність приладу, стан призменних систем тощо.

3. На етапі рекогносцировки та польового обстеження об'єкта проводять оцінку стану пунктів державної геодезичної мережі та визначення і закріплення

пунктів знімальної геодезичної мережі з урахуванням умов спостереження на пунктах при використанні електронних тахеометрів.

4. На етапі створення знімальної основи за допомогою тахеометра виконують побудову аналітичних мереж, теодолітних ходів, висотно-теодолітних ходів, тахеометричних ходів тощо. Створення геодезичної знімальної основи може проводитись від пунктів державних геодезичних мереж та мереж згущення.

5. На етапі знімальних робіт за допомогою електронного тахеометра (в режимі типу «Зйомка») проводять визначення положення поворотних точок меж землекористувань і об'єктів місцевості, які відображають на планово-картографічних матеріалах.

6. На етапі обробки результатів польових вимірювань інформацію з результатами зйомки імпортують на персональний комп'ютер. Надалі матеріали зйомки перевіряють і складають на їх основі планово-картографічні матеріали, які за необхідності коригують та виправляють. Складання, коригування та виправлення планів (карт) здійснюють за допомогою спеціального програмного забезпечення (AutoCad, Digitals, ГІС-6 тощо). У ньому ж визначають площі земельних ділянок, оформляють схеми знімальних мереж та інші документи.

7. На етапі виконання робіт з перенесення в натуру робота тахеометра проводять в режимі типу «Поділ». Після остаточного винесення і закріплення в натурі меж земельної ділянки проводять контроль і приймання результатів роботи. На цьому етапі за допомогою електронного тахеометра можуть вибірково визначати координати межевих знаків і контурних точок від точок знімальної основи.

### **3.3 Цифрове лазерне сканування**

Швидкість розвитку технології лазерного сканування (далі – ЛС) на теперішній час висока як ніколи. Комп'ютерні системи дозволили набагато спростити геодезичні роботи як польові, так і камеральні. Об'єднання можливостей геодезичних і фотограмметричних приладів дозволило створити абсолютно новий прилад – систему тривимірного ЛС (наземного лазерного сканера). Головним принципом цього методу є вимірювання з високою швидкістю відстаней від сканера до точок об'єкта та фіксування горизонтальних

і вертикальних кутів. Продуктом такої зйомки є безліч точок, який включає в собі мільйони вимірювань.

На виході маємо «скан» – хмару точок, яка характеризується низькою дискретністю, а при певних умовах може сприйматися як континуальна. Такий підхід має величезну перевагу в порівнянні з іншими методами просторових вимірів. Якщо є об'єкт складних обрисів (наприклад, промислова установка, або фасад історичної будівлі і т.п.), то відтворити його математично точний образ традиційними геодезичними засобами дуже складно. Лазерним сканером це можливо значно швидше і простіше (але не завжди).

Таким чином, ЛС вже пережило етап перших експериментів і оформилося в окремий напрямок геодезичних досліджень. Розробки ведуться як і раніше, але якщо наземний сегмент вже сформувався, то мобільне ЛС ще на стадії становлення. Моделювати стає зручніше і швидше, це говорить про те, що технологія сканування поступово буде дешевшати за рахунок людино-годин, що в сучасних умовах вкрай важливо.

Аналіз методів із використанням лазерних сканерів дозволив сформулювати основні переваги лазерного сканування, що наведені на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Переваги лазерного сканування

За принципом розташування обладнання для ЛС, сканери поділяються на три види:

- наземні системи лазерного сканування;
- повітряні системи лазерного сканування;
- мобільні системи лазерного сканування.

При *наземному лазерному скануванні* (далі – НЛС) зйомка виконується з наземних об'єктів або з ґрунту в дискретному режимі (з перестановкою приладу). Метод можна застосовувати в закритих приміщеннях і середовищах (тунелі, печери). Наземне лазерне сканування ідеально підходить для складних споруд і внутрішніх зйомок.

Технологія наземного ЛС використовується для отримання детальних 3D моделей об'єктів, фасадних планів, топографічних планів місцевості масштабу 1:500. Наземний лазерний сканер дозволяє відзняти об'єкти розміром до 0,5–2 см з точністю до 0,1–1 мм. Наземне ЛС може вестися в будь-який час доби. Продуктивність – від 1 000–4 000 м<sup>2</sup> при зйомці фасадів в масштабі 1:50 до 4–20 гектарів при зйомці топографічних планів масштабу 1:500.

Недоліком методу можна вважати низьку продуктивність.

При *повітряному лазерному скануванні* (далі – ПЛС) зйомка ведеться в безперервному режимі, особливо ефективна для малообжитих територій.

Повітряне ЛС застосовується для високоточного картографування лінійних і площадних об'єктів в масштабах 1:500 – 1:5 000 з повітряних носіїв (літак, вертоліт або безпілотний літальний апарат). Точність – 5–8 см, детальність відтворення – 20–50 см, продуктивність – до 800 погонних км зйомок в день (ширина смуги зйомки до 1 000–1 500 м). Для виконання зйомок цим методом потрібно вкрай мала кількість наземних робіт, що робить його незамінним в незаселеній місцевості або на небезпечних об'єктах.

Недоліком можна вважати низьку деталізацію при зйомці вертикальних площин (наприклад, стін).

При *мобільному лазерному скануванні* (МЛС) зйомка виконується з наземного або водного носія в безперервному режимі. Метод допускає обмежене короточасне перебування в закритих середовищах (проїзд під мостами, короткі тунелі). Мобільне ЛС ідеально підходить для міських територій.

Технологія застосовується для масованого картографування і 3D моделювання лінійних інфраструктурних об'єктів (автомобільні дороги і

залізниці, лінії електропередачі, вулиці міст), площадних об'єктів складної структури і високої детальності (населені пункти, розв'язки та естакади в кілька рівнів, скелясті береги, нижні б'єфи гребель (з плавзасобів) тощо. Точність – 5–8 см, детальність відтворення – 1–5 см, продуктивність – до 500 погонних км зйомок в день (ширина смуги зйомки – 50–250 м).

Недоліки: недоступність для зйомки даху об'єктів, об'єкти поруч з носієм (паркани, кущі) можуть бути перешкодою.

Великі виробники лазерних сканерів (Leica, Faro, Riegl, Trimble), як правило, випускають не тільки обладнання, а й програмне забезпечення для передачі, перегляду і обробки даних, отриманих зі сканерів. Здебільшого таке програмне забезпечення вирішує стандартні завдання управління даними ЛС (імпорт, експорт), дозволяє переглядати отримані дані, а також виконувати їх первинну обробку: реєстрацію, вирівнювання, фільтрацію і побудову поверхонь. Отримані хмари і поверхні потім можуть бути експортовані в загальноприйняті формати обміну даними (LAS, XYZ та ін.) і передані для подальшої обробки в інші програми [44].

На різних етапах обробки даних ЛС необхідне певне програмне забезпечення.

1. Сканування в польових умовах – мобільний додаток Cyclone Field 360. На першому етапі в польових умовах використовувався додаток Cyclone Field 360 для управління сканером, процесом сканування і установки налаштувань для виконання сканування з мобільного пристрою. Для Leica RTC 360 використовується програмне забезпечення, яке встановлюється на Apple iPad, називається Cyclone Field 360.

2. «Зшивання» окремих хмар точок в єдину точкову модель – Cyclone Register 360.

3. Обробка хмари точок – Leica Cyclone Model.

4. Створення топографічного плану – AutoCAD. AutoCAD – це програмний пакет, розроблений компанією Autodesk. Спочатку програмне забезпечення розробляє креслення у 2D-форматі (наприклад, план, фрагмент, проєкт), а потім, на основі двомірного зображення, програма створює 3D-модель.

5. Створення 3D моделі – Autodesk Revit або просто Revit – програмний комплекс для автоматизованого проєктування, який реалізує принцип інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling, BIM).

На рисунку 3.2 зображена методика польових експериментальних досліджень та камеральної обробки даних лазерного сканування.

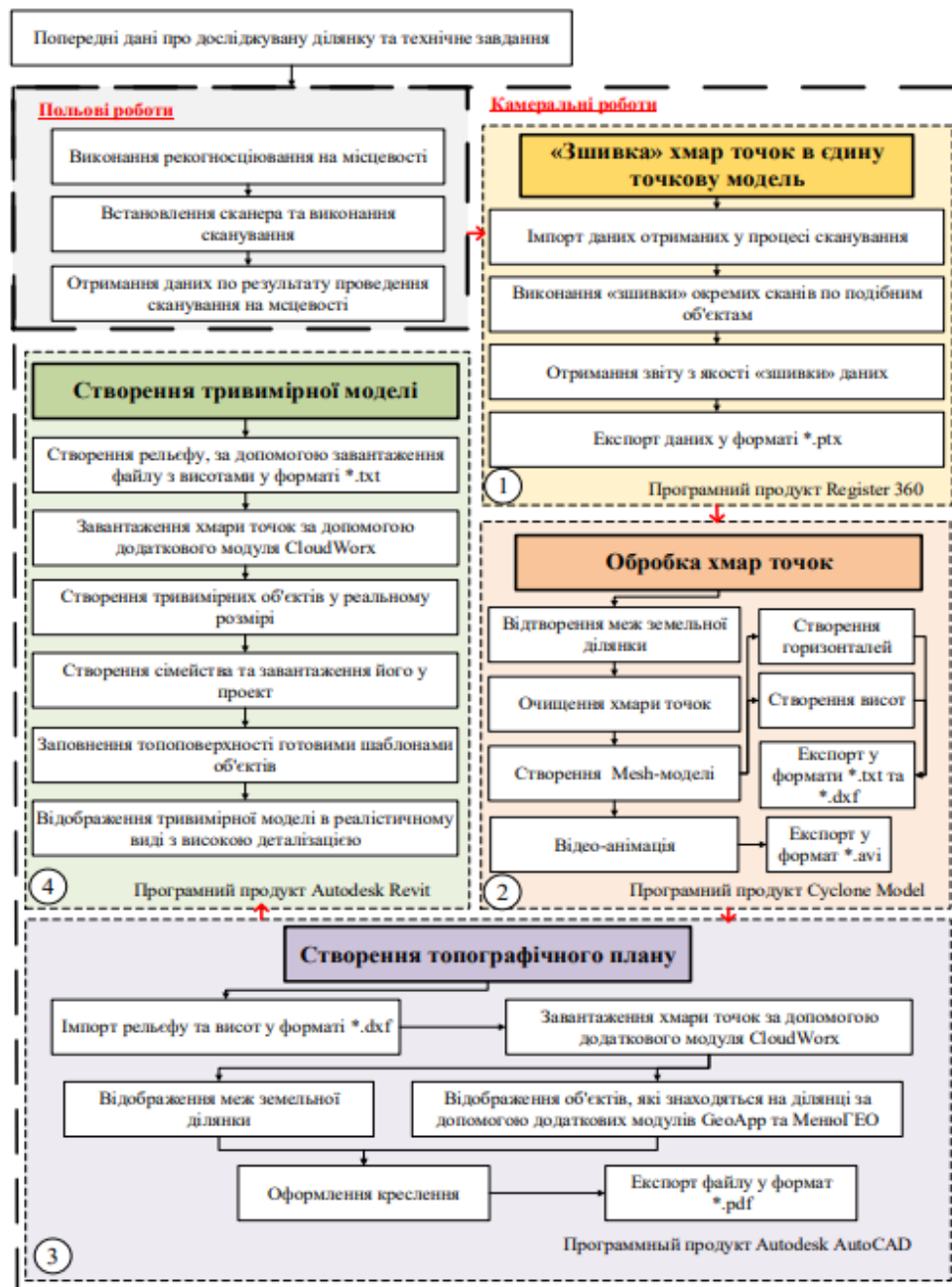


Рисунок 3.2 – Методика польових експериментальних досліджень та камеральної обробки даних лазерного сканування [44]

Для початку були визначені вихідні (попередні) дані про досліджувану земельну ділянку та задачі, які необхідно було виконати по технічному завданню.

На наступному етапі виконувалися польові роботи безпосередньо на земельній ділянці щодо збору даних за допомогою технології ЛС, а саме

проводилася рекогносцировка на місцевості для визначення точок (станцій) стояння сканера та отримані дані за результатами проведення зйомки.

Завершальним етапом являлося проведення камеральних робіт в офісних умовах. На цьому етапі виконувалася «зшивка» хмар точок, їх обробка та створення Mesh-моделі. Далі за результатами обробки були створені топографічний план місцевості та тривимірна модель земельної ділянки.

### **3.4 Використання безпілотних літальних апаратів**

Сьогодні саме безпілотні літальні апарати (далі – БПЛА) широко використовуються для аерознімання, оскільки є недорогою альтернативою традиційному зніманню з літаків, гелікоптерів, мотодельтапланів та супутників. Крім високої економічної ефективності (здешевлення в десятки разів), БПЛА мають додаткові переваги порівняно з традиційним аеро- та космічним зніманням [45]:

- невелика висота знімання – можливо виконувати знімання на висотах від 10 до 200 метрів для отримання надвисокого розрізнення (одиниці й десяті сантиметра) на місцевості;
- точковість – можливість детального знімання невеликих об’єктів і малих ділянок там, де це цілком нерентабельно або технічно неможливо зробити іншими способами, наприклад, в умовах міської забудови;
- мобільність – не потрібні аеродроми або спеціально підготовлені злітні майданчики, БПЛА легко транспортуються легковими автомобілями (або переносяться вручну), відсутня складна процедура дозволів і узгодження польотів;
- висока оперативність – весь цикл, від виїзду на знімання до одержання результатів, займає кілька годин;
- екологічна чистота польотів – використовуються малопотужні бензинові або безшумні електричні двигуни, забезпечується практично нульове навантаження на навколишнє середовище.

Виконання зйомки із застосуванням БПЛА та супутникових технологій в свою чергу складаються з топографо-геодезичних і аерофотознімальних робіт, та поділяються на такі етапи (рис. 3.3) [46]:

- 1) – збір інформації;

- 2) – підготовчі роботи;
- 3) – камеральні роботи.



Рисунок 3.3 – Етапи проведення зйомки з використанням БПЛА [46]

На першому етапі виконання подеревної зйомки виконується збір інформації на об'єкт геодезичних робіт. Під час виконання цього етапу збираються і аналізуються наявна документація із землеустрою, існуючі картографічні та топографічні дані.

Другий етап – підготовчі роботи, складається з польових геодезичних і аерофотознімальних робіт. До польових геодезичних робіт відносяться рекогностування місцевості та розвиток планово-висотного обґрунтування ділянки аерофотозйомки.

Польові аерофотознімальні роботи включають в себе:

- створення проекту польоту БПЛА;
- передполітна підготовка БПЛА;
- виконання зйомки БПЛА.

Увесь робочий процес проведення аерознімання з БПЛА складається з таких етапів [47]:

1. Перед початком аерознімальних робіт розраховують апріорну оцінку точності визначення просторових координат місцевості.

2. Перед запуском БПЛА потрібно: вибрати територію, де б він міг безперешкодно кобрувати і зробити глісаду. Це мала б бути ділянка розмірами 50x120 м із рівневою трав'яною або ґрунтовою поверхнею; визначити напрямок і швидкість вітру (при цьому треба враховувати, що напрямок і швидкість вітру біля поверхні землі і на робочій висоті аерознімання можуть відрізнятися); визначити напрямок запуску і глісади та переконатися у відсутності перешкод у цих напрямках.

3. Управління БПЛА та проєктування робіт виконується за допомогою польового контролера. Вибір камер для цілей аерознімання ґрунтується на аналізі таких характеристик:

- роздільної здатності знімків,
- фізичного розміру матриці,
- величини кута захоплення,
- ваги камери;
- вартість камери.

Для розрідженої планово-висотної прив'язки об'єкта знімання опознаками маркуються опорні та контрольні точки.

Камеральні роботи є третім заключним етапом, який складається з:

- обробки аерофотознімків;
- створення полігональної моделі місцевості;
- створення ортофотоплану;
- створення топографічного плану;
- рекогностування місцевості для уточнення даних;
- створення скорегованого топографічного плану.

## 4 ТЕХНОЛОГІЇ ОБСТЕЖЕННЯ ЗЕМЕЛЬ

### План

4.1 Спеціальні обстеження земель.

4.2 Бонітування ґрунтів.

4.3 Застосування ГНСС-технологій, даних дистанційного зондування та ГІС при виявленні деградаційних процесів ґрунтового покриву.

### 4.1 Спеціальні обстеження земель

Наповнення актуальними даними Державного земельного кадастру здійснюються не лише за матеріалами зйомок, але й різних обстежень. Завданням обстежень є виявлення фактичного стану земельних угідь та визначення можливості їхнього раціонального використання з урахуванням норм діючої нормативно-правової бази.

Обстеження можна поділити на два види:

- 1) агрогосподарські;
- 2) спеціальні.

Сьогодні результати обстежень відображають на планово-картографічних не лише в паперовому вигляді, а й в цифровому. Застосовується низка спеціальних програмних продуктів, зокрема, геоінформаційних технологій, які забезпечують різноманітне подання даних та результатів обстежень. Як картографічну основу використовують планово-картографічний матеріал, отриманий за результатами різних видів зйомок, дані про які містяться в Державному земельному кадастрі. Застосування сучасних геоінформаційних технологій дозволяє подавати матеріали та результати обстежень поелементно та загалом у різних масштабах [48].

*Агрогосподарські обстеження* забезпечують одержання необхідних даних про якісний стан земель, використовуючи зовнішні ознаки та дані господарського використання. Завдяки такого виду обстежень одержується інформація про:

- тип ґрунту;
- гранулометричний склад;
- глибину гумусового горизонту;

- розвиток ерозії;
- крутизну схилів;
- засміченість камінням;
- придатність земель для механічного обробітку;
- інші показники, які визначають родючість ґрунту.

Результати обстежень відображають на планово-картографічних матеріалах і заносять у спеціальні відомості агрогосподарського обстеження.

Агрогосподарські обстеження земель не дають повної характеристики земель, тому, залежно від даних які необхідно отримати, проводять спеціальні обстеження, до яких зараховують: ґрунтові, агрохімічні, меліоративні, геоботанічні, радіологічні.

Відповідно до Закону «Про землеустрій» [40] геоботанічні, ґрунтові та інші обстеження земель під час здійснення землеустрою проводяться з метою отримання інформації про якісний стан земель, а також для виявлення земель, що зазнають впливу вітрової та водної ерозії, підтоплення, різного роду забруднення й інших негативних явищ і процесів.

*Ґрунтові обстеження* здійснюються з метою одержання кількісних показників основних природних властивостей ґрунтів, які використовуються для бонітування та проєктування. Ці показники отримують у результаті проведення польових і лабораторних аналізів. Без таких даних неможливо якісно запроєктувати організацію території та систему використання сільськогосподарських угідь. Ґрунтові обстеження проводяться ґрунтознавцями на відповідній картографічній основі Державного земельного кадастру. Під час польових робіт координуються місця отримання зразків ґрунту (розрізів). Залежно від призначення та обсягів можуть проводитися суцільні обстеження ґрунтів або детальні.

*Агрохімічні обстеження* характеризують ґрунт за забезпеченням основними поживними речовинами (N, P, K) та потребами територій у хімічній меліорації.

Сьогодні, відповідно до наказу [49], затверджений Порядок ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки. Згідно з Порядком [49] завданням агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення є визначення показників якісного стану ґрунту, їхньої зміни внаслідок господарської діяльності, а також умов для раціонального

використання мінеральних та органічних добрив у господарствах усіх форм власності, збереження від забруднення, відтворення їхньої родючості. На підставі польових обстежень та лабораторних аналізів, проведених у сертифікованих лабораторіях, складаються агрохімічні картограми, технологічні та проектно-кошторисні документації, а також розробляються рекомендації щодо ефективного використання:

- мінеральних добрив;
- органічних добрив;
- мікродобрив;
- хімічних меліорантів;
- мікробіологічних препаратів;
- регуляторів росту рослин;
- застосування сидеральних культур тощо.

У радіоактивно забруднених районах складаються проекти реабілітації земель сільськогосподарського призначення.

Агрохімічний паспорт підписує уповноважена посадова особа центрального органу виконавчої влади з питань формування та забезпечення реалізації державної аграрної політики та засвідчує печаткою. Відомості щодо рівнів забезпечення поживними речовинами ґрунтів та забруднення токсичними речовинами та радіонуклідами вносяться до агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки кожні 5 років.

Наявність агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки є обов'язковою під час:

- передачі земельних ділянок у власність;
- передачі земельних ділянок у користування;
- наданні дозволу на зняття та перенесення ґрунтового покриву (родючого шару ґрунту) земельної ділянки;
- консервації земель;
- рекультивації земель тощо.

*Меліоративні обстеження* проводяться для характеристики земель за глибиною залягання ґрунтових вод і ступенем їхнього зволоження. Для збільшення площі та покращення якості використання земель, зокрема, для сільськогосподарських потреб здійснюються заходи з меліорації земель.

Завдяки проведенню заходів з меліорації земель у сільському господарстві створюються сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур водно-повітряний, поживний і тепловий режими ґрунту, режими вологості, температури й руху повітря в приземному шарі атмосфери, завдяки чому покращується ефективність використання малопродуктивних земель шляхом запровадження зрошення або осушення відповідних територій. Для цього застосовують різні види меліорації:

- агротехнічну – передбачає суттєве поліпшення агрономічних властивостей шляхом поглиблення й окультурення орного шару ґрунту;
- гідротехнічну – передбачає докорінне поліпшення водного режиму території обводненням або осушенням;
- хімічну – передбачає докорінне поліпшення агрохімічних і агрофізичних властивостей ґрунтів проведенням вапнування кислих і гіпсування лужних ґрунтів, а також внесення у ґрунт дефекатів, торфу, гною, компостів, сидеральних добрив тощо;
- лісотехнічну – проводиться для поліпшення водного режиму ґрунту і мікроклімату, а також для захисту ґрунтів від ерозії завдяки лісовим насадженням;
- культуртехнічну – охоплює заходи, пов'язані з підготовкою території і залучення площ в активне сільськогосподарське використання [48].

*Геоботанічні обстеження* забезпечують характеристику природних кормових угідь (сіножатей і пасовищ) за складом і якістю травостою. Проводять класифікацію типів кормових угідь. Геоботанічні обстеження проводяться у два етапи: перший – польовий, другий – камеральний, якість яких залежить від підготовчої стадії, під час якої здійснюється підбір, систематизація та аналіз результатів попередніх ґрунтових, меліоративних, агрохімічних обстежень, що виконувались на кормових угіддях, існуючих планово-картографічних матеріалів, характеристика ознак природних рослинних асоціацій, що входять до складу відповідних типів угідь та притаманні місцевості обстеження.

Радіологічні обстеження сільськогосподарських угідь та орних земель, зокрема, проводяться з метою визначення місця розташування та обсягів забруднених територій, виявлення рівня забруднення шкідливими речовинами, для подальшого вжиття заходів щодо зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та людину.

## 4.2 Бонітування ґрунтів

Об'єктом бонітування є агровиробничі групи ґрунтів у межах природно-сільськогосподарських районів.

Об'єднання ґрунтів у групи за походженням, основними властивостями та рівнем родючості називається *класифікацією ґрунтів*. Класифікація ґрунтів – це інтегральний показник розвитку ґрунтознавства як науки та водночас інструмент для вирішення нагальних проблем раціонального та науково-обґрунтованого землекористування, яка має генетико-виробничу основу [48].

В Україні запропонована класифікація ґрунтів генетично-субстантивного типу. Вона включає такі таксономічні одиниці: тип – підтип – рід – вид – варіант – літологічна серія. Основною опорною таксономічною одиницею є тип ґрунту.

*Номенклатура ґрунтів* – це назва ґрунтів залежно від їхніх властивостей та місця у класифікації. В. В. Докучаєв і М. М. Сибірцев створили наукову генетичну номенклатуру ґрунтів. За основу, враховуючи характерні властивості верхніх горизонтів ґрунту, вони взяли російські народні назви. Так з'явилися терміни для генетичних типів: підзол, сірі лісові ґрунти, чорнозем, бурі ґрунти, сіроземи, жовтоземи, каштанові та коричневі ґрунти та ін. Частина типів ґрунту була названа за місцем їхнього розміщення в ландшафті та просторі: болотні, лучні, тундрові, арктичні. Для номенклатури ґрунтів застосовують терміни, що визначають характерні властивості ґрунту: солончак, солонець, солодь, торф'яно-глейовий ґрунт тощо.

*Агровиробниче групування ґрунтів* – це об'єднання їх у більші групи різновидів ґрунтів, близьких за агрономічними властивостями та особливостями сільськогосподарського використання. Їх зазначають у розділі ґрунтового нарису, де характеризується картограма агровиробничого групування ґрунтів і подано рекомендації щодо їхнього використання.

Матеріали агровиробничого групування ґрунтів використовують для визначення якості ґрунтових ресурсів та оцінки земель, правильного розміщення культур і спеціалізації сівозмін, найефективнішого застосування агротехнічних і меліоративних заходів, вирішення питань трансформації угідь. При комплексних агровиробничих групуваннях ґрунтів господарства використовують такі критерії:

- подібність агрономічних властивостей ґрунтів, що визначаються їхніми генетичними особливостями;
- схожість умов рельєфу за використання сільськогосподарських угідь;
- подібність структури ґрунтового покриву.

Для ґрунтів, об'єднаних в одну агровиробничу групу, передбачається однаковий напрям їхнього сільськогосподарського використання (наприклад, під овочеві та інші інтенсивні культури) і загальний комплекс агротехнічних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур (введення сидератів, вапнування), застосування комплексу протиерозійних або меліоративних заходів тощо.

Отже, *агровиробнича група ґрунтів* – це об'єднання ґрунтових відмін на підставі близькості генезису, механічного складу, властивостей ґрунтоутворюючої породи, поживного режиму, фізико-хімічних показників і умов залягання, яке дозволяє застосовувати однакові заходи щодо раціонального використання ґрунтів та підвищення їхньої родючості.

Або *агровиробнича група ґрунтів* – це рівноцінні за господарською добротністю ґрунти, які залягають на одних і тих самих елементах рельєфу, подібних за умовами зволоження і, в наслідок цього, близькі за агрофізичними, агрохімічними та іншими природними властивостями, що впливають на урожайність сільськогосподарських культур.

У 1963 році в Україні було здійснено суцільне обстеження ґрунтів і складено карту агровиробничих груп ґрунтів у масштабі 1: 250 000. Усього на території України фахівці розрізняють понад 5 000 різновидів ґрунтів, але з метою уніфікації та спрощення процедури обробки показників ґрунтів було прийнято 222 агровиробничі групи ґрунтів. Агровиробниче групування ґрунтів здійснюється такими показниками:

- походженням ґрунтів;
- їхнім механічним складом;
- рівнем родючості та іншими властивостями.

Агровиробничі групи ґрунтів пронумеровані в певному порядку і кожна з них має сталий код (позначення) і назву. Наприклад: кодом «53г» позначені чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані легкосуглинкові. Повний перелік агровиробничих груп ґрунтів України наведено у додатку 5 до Порядку ведення Державного земельного кадастру [50].

Інтегрально природні характеристики ґрунтів відображає такий показник, як бал бонітету (добротність) ґрунтів, який встановлюється шляхом бонітування ґрунтів.

Термін «бонітування» походить від латинського «bonitas» – доброякісність.

Статтею 16 Закону України «Про оцінку земель» [51] встановлений порядок проведення бонітування ґрунтів.

Бонітування ґрунтів проводиться відповідно до державних стандартів, норм і правил, а також інших нормативно-правових актів на землях сільськогосподарського призначення та лісового фонду.

Бонітування ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення проводиться не рідше як один раз у 7 років юридичними особами, які є розробниками документації із землеустрою відповідно до Закону України «Про землеустрій» [40]. За результатами бонітування ґрунтів складається технічна документація, розробники якої зобов'язані безоплатно передавати копії матеріалів у Державний фонд документації із землеустрою.

Роботи з бонітування ґрунтів виконуються згідно з Методичними рекомендаціями із проведення бонітування ґрунтів [52, 53], де передбачаються такі етапи робіт із бонітування ґрунтів:

- уточнення природно-сільськогосподарського районування земельного фонду;
- складання списків агровиробничих груп ґрунтів;
- агроекономічне обґрунтування розміщення посівів сільськогосподарських культур;
- збір і обробка даних про якість ґрунтів вибір еталонів ґрунту для бонітування;
- розрахунок балів бонітету ґрунтів.

У Методиці [52, 53] розроблені також підходи до бонітування ґрунтів під багаторічними насадженнями, кормовими угіддями та до бонітування ґрунтів особистих підсобних господарств громадян.

З метою визначення балів бонітету агрогруп для кожного природно-сільськогосподарського району складаються картосхеми зон вирощування найпоширеніших у країні товарних сільськогосподарських культур. Для орних земель це такі сільськогосподарські культури, як озима пшениця, озиме жито, ячмінь,

овес, кукурудза на зерно, соняшник, цукровий буряк, картопля, льон. Для кожної із зернових культур бали бонітету визначаються окремо.

Картосхеми складаються й уточнюються на основі аналізу біологічних потреб окремих сільськогосподарських культур щодо тепла, світла, вологи, властивостей ґрунту на різних фазах розвитку та зіставлення мінімальних та максимальних значень цих даних з багаторічними природними показниками всієї території України. Використовуються багаторічні дані спостережень метеостанцій, матеріали геоморфологічних, гідрологічних, ґрунтових та інших обстежень.

Наступним етапом є розробка шкал бонітетів ґрунтів шляхом обробки даних про властивості ґрунтів у межах природно-сільськогосподарських районів. Бонітет є інтегрованим показником якості (родючості) ґрунту стосовно конкретної сільськогосподарської культури. Виражений у балах бонітет є відносною величиною, яка інтегрує різнобічні ознаки та властивості ґрунту.

У кожному природно-сільськогосподарському районі для кожної культури визначається еталонний ґрунт (зональний), який є найбільш репрезентативним у межах району за площею, властивостями та родючістю. Це дає змогу родючість інших агрогруп визначати шляхом порівняння їхніх властивостей з властивостями еталонного ґрунту.

Встановлення балів бонітету здійснюється за об'єктивними найбільш сталими приходними властивостями ґрунтів, які корелюють з урожайністю культур. У різних природно-сільськогосподарських районах кореляційні зв'язки між властивостями ґрунтів та врожайністю культур різні, тому необхідно визначити – які саме властивості ґрунтів корелюють з врожайністю певних культур. Якщо значення коефіцієнтів кореляції знаходяться в інтервалі від 0,7 до 1,0, то це свідчить про тісний зв'язок показників врожайності та властивостей ґрунту. У процесі бонітування ґрунтів встановлюється ступінь відповідності властивостей ґрунтів вимогам сільськогосподарських рослин. До уваги беруться ті властивості ґрунтів, динаміка змін яких найменша та вони добре корелюють з врожайністю сільськогосподарських культур.

До таких властивостей ґрунтів належать такі:

- вміст гумусу в орному шарі та по генетичних горизонтах;
- потужність гумусових горизонтів;
- вміст фізичної глини-індекс фізичного стану;

- ступінь засоленості;
- скелетність ґрунтів;
- кислотність (рН солевого витягу);
- оглеєність;
- еродованість;
- вміст рухомих поживних речовин (фосфору та калію);
- змитість тощо.

Однією з найбільших проблем бонітування ґрунтів є встановлення еталонних значень оціночних властивостей та виявлення характеру залежності врожайності сільськогосподарських культур від показників властивостей ґрунтів у різних інтервалах їхніх значень. Для бонітування на кожний природно-сільськогосподарський район необхідно скласти шкалу на 100 бальній основі. У межах природно-сільськогосподарського району вибирається еталонний ґрунт, стосовно якого розраховують бали бонітету інших ґрунтів за формулою [48]:

$$Б = \frac{П}{П_e} \cdot 100, \quad (4.1)$$

де Б – бал бонітету;

П – показник властивості ґрунту, для якого визначається бал бонітету (наприклад вміст гумусу);

П<sub>е</sub> – показник властивості ґрунту, прийнятого за еталон.

Формулу (4.1) використовують для розрахунку балів бонітету в більшості випадків, оцінюючи якість ґрунтів як за показниками природних властивостей, так і за показниками врожайності сільськогосподарських культур. Із формули очевидно, що якість еталонного ґрунту оцінюється у 100 балів, ця оцінка є найпоширенішою умовною ціною якості ґрунтів, прийнятих за еталон.

За визначеними балами бонітету ґрунтів складають дві оцінювальні шкали. Першу, основну, складають за об'єктивними, тобто, природними і набутими властивостями ґрунту; другу – за урожайністю сільськогосподарських культур для орних земель або за продуктивністю кормової маси на сіножатях і пасовищах.

Оцінювальні шкали можуть бути замкненими або розімкненими. Якщо еталоном слугують ґрунти, які за природними ознаками належать до

найродючіших, за таких умов еталонним приймають показник максимальної урожайності, – отримують *замкнену шкалу*. Якщо за еталон приймають природні ознаки та дані урожайності домінуючого типу ґрунтів, побудовану оцінювальну шкалу називають *розімкненою*.

Бонітування здійснюють як за показником окремої властивості ґрунту, наприклад за вмістом гумусу, так і з врахуванням сукупності природних властивостей ґрунту. Оскільки властивості ґрунту по-різному впливають на урожайність, для зваженого урахування цього впливу використовують так звані показники детермінації:

$$D = r^2, \quad (4.2)$$

де  $r$  – коефіцієнт кореляції між урожайністю а показником окремої властивості ґрунту.

Коефіцієнт кореляції визначають в результаті кореляційного аналізу за встановленою формулою. Значення коефіцієнта кореляції вказує на тісноту зв'язку між урожайністю та показником окремої властивості ґрунту. Наявність зв'язку між обома факторами показує коефіцієнт кореляції в інтервалі 0,51–0,70, коефіцієнт кореляції в інтервалі від 0,71 до 0,90 вказує на тісний зв'язок, а якщо більше 0,90 – дуже тісний зв'язок.

Узагальнений бал бонітету ґрунту, з урахуванням внеску кожного фактора, обчислюють як середньозважений по відношенню до показників детермінації за формулою 4.3:

$$Br = \frac{B_1 D_1 + B_2 D_2 + \dots + B_n D_n}{D_1 + D_2 + \dots + D_n}, \quad (4.3)$$

де  $Br$  – узагальнений бал бонітету ґрунту;

$B_1, B_2, B_n$  – бали ґрунту за окремими властивостями;

$D_1, D_2, D_n$  – показники детермінації між окремими властивостями й урожайністю.

Бали бонітування зводяться в оцінювальні шкали, які після перевірки використовують для оцінки ґрунтів у сільськогосподарських підприємствах на території природно-сільськогосподарського району. Якість складеної

бонітувальної шкали перевіряється через вірогідність її основної оцінювальної одиниці – одного бала. Для цього, користуючись даними про середню багаторічну урожайність окремої провідної культури, наприклад озимої пшениці, з території, яку займає чітко визначена за якістю групи ґрунтів, обчислюють ціну одного бала шкали:

В іншому господарстві даного земельно-оціночного району обчислюють розрахункову урожайність для тих земель, де вирощувалась аналогічна культура. Потім розраховану урожайність  $(\Pi_y)_p$  порівнюють з фактичною  $(\Pi_y)_f$ . Якщо виконується умова:

$$(\Pi_y)_p = (\Pi_y)_f \pm 0,05(\Pi_y)_p, \quad (4.4)$$

то шкала вважається вірогідною та затверджується для використання.

Сьогодні середні бали бонітету у розрізі сільськогосподарських угідь природно-сільськогосподарських районів наведені у Довіднику балів бонітету складеному за результатами проведення загальнонаціональної (всеукраїнської) нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та наведеному на офіційному сайті Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру [54].

#### 4.3 Застосування ГНСС-технологій, даних дистанційного зондування та ГІС при виявленні деградаційних процесів ґрунтового покриву

Деградація ґрунтового покриву орних земель пов'язана напряму з людською діяльністю. Велика розораність земель ґрунтооброблюваною технікою не завжди у правильному напрямку, посадка просапних культур по схилу, не дотримання сівозмін викликає руйнацію ґрунту. В наш час ці процеси досягли дуже великих розмірів, кожен рік частина ріллі деградує. З процесами ерозії поверхневий шар ґрунту назавжди втрачається, гумусовий горизонт зменшується, а звідси і родючість землі падає.

*Моніторинг землі* – постійні спостереження за використанням земель сільськогосподарського призначення, що виконує роль товарного виробництва потрібен для точного відображення явищ. Для поповнення періодичної

інформації і побудови динаміки розвитку негативних процесів необхідно мати базу даних.

В наш час з розвитком геоінформаційних систем (далі – ГІС) і доступної космічної інформації, яка є у вільному доступі в Інтернеті – це і кадастрова карта з різними інформаційними шарами, яку вже мають управлінці різного рангу – і органи місцевого самоврядування і органи контролю за використанням та охорони земель для прийняття управлінських рішень. Завдяки ГІС-технологіям, дистанційному зондуванню Землі з космічного простору, що відображено на космічних знімках можна вести постійні спостереження – моніторинг. Це стосується розвитку негативних явищ – еродованості земель, процесів зсувів, малопродуктивності орних земель.

В проєктах землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь проводиться землевпорядне обстеження ріллі визначається крутість схилу і ступінь еродованості (змитості) земель. Роблять вертикальне геодезичне знімання території для прогнозування розвитку ерозійних та деградаційних процесів ґрунтового покриву та виділення площі земельних масивів для раціонального використання. Для виявлення таких небезпечних територій потрібен час, кошти, транспорт, прилади, спеціалісти, тобто цей процес є дорогим і довготривалим. Застосування даних дистанційного зондування Землі (далі – ДЗЗ) з космічного простору економить час, кошти і дає інформацію про сучасний стан використання землі та розвиток ерозійних та деградаційних процесів ґрунтового покриву.

Під час розробки проєктів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь використовують інформацію, яка є вкрай необхідною для прийняття проєктних рішень та пропозицій щодо подальшого використання деградованих та ерозійно-небезпечних земель. Для отримання повної інформації під час розробки проєктних рішень пров'яють ґрунтове та землевпорядне обстеження. На оглядовій кадастровій карті, яка є у вільному доступі в інтернеті є різні інформаційні шари, це і дані про задокументованих землевласників і землекористувачів, і дані про адміністративно-територіальний устрій, і дані цільового використання землі і інші.

За допомогою даних космічного базування Землі можливо досить швидко визначити межі досліджуваних територій, визначити приблизні площі і

координати досліджуваних територій, тим самим скоротити час проведення обстежень. Для швидкого реагування та прийняття управлінських рішень щодо подальшого використання деградованих земель необхідно мати таку інформацію. Основною метою застосування ГІС-технологій та даних ДЗЗ є швидке виявлення територій, що зазнали процесу деградації ґрунтового покриву та можливе прогнозування розвитку негативних явищ [55].

За допомогою космічних знімків виявляються земельні масиви, які потребують особливої уваги і здійснення протиерозійної організації території. Вертикальне геодезичне знімання території з виявлення степеню розвитку ерозії ґрунту проводяться один раз на рік – восени. За даними спостережень – вертикального геодезичного знімання території дослідження виявляються розповсюдження деградаційних процесів ґрунтового покриву.

Для встановлення дійсної картини об'єкта деградації робиться детальне геодезичне знімання території, визначаються розміри земельного масиву та його площа. За допомогою сучасного високоточного геодезичного обладнання – електронного тахеометру і ГНСС-приймача, робиться координування кожної поворотної точки окремої земельної ділянки для отримання інформації про ступінь деградації ґрунтового покриву. В результаті комп'ютерної обробки результатів геодезичних вимірів за допомогою сучасних геодезичних програм можна отримати координати земельного масиву, координати об'єктів деградації кожної земельної ділянки.

## **5 АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ**

### **План**

5.1 Програмні продукти для землевпорядного проєктування.

5.2 Геоінформаційне моделювання в автоматизованих земельно-кадастрових системах.

5.3 Технології точного землеробства.

### **5.1 Програмні продукти для землевпорядного проєктування**

Недосконале управління земельними ресурсами викликає більшість сучасних проблем землекористування. Наявність якісно складеної проєктної та

технічної документації значно спрощує вирішення завдання щодо раціонального використання земельних ресурсів. Сучасні програмні продукти прискорюють роботи з отримання необхідних даних та забезпечують використання якісних планово-картографічних матеріалів. Альтернативою застарілої практики ведення технічної документації, виконання проєктних та технічних робіт є автоматизація проєктних робіт в землеустрої.

Організація землевпорядних робіт на основі нових інформаційних технологій дозволяє отримати якісне комплексне вирішення задач з планування, обліку, аналізу й проєктування. Застосування комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення, як засобів автоматизації, дозволяє зменшити термін виконання проєктних робіт та заощадити робочий час за рахунок зменшення об'ємів механічної роботи та покращити якість проєктів в результаті збільшення ролі творчої складової при проєктуванні. Згідно з даних [56] можна виявити підвищення техніко-економічних показників виробів на 10–15 %, скорочення термінів проєктування у 2–4 рази, підвищення продуктивності праці не менш як на 50 %, заощадження матеріалів у проєктах на 5–10 % за рахунок застосування систем автоматизованого проєктування.

У наукових дослідженнях та на виробництві вже давно є нормою застосування засобів автоматизації робіт. Основною задачею системи автоматизації землевпорядних робіт є використання технологій отримання, обробки та оптимізації даних, які автоматизують процеси проєктування, підвищують якість та зменшують працемісткість робіт та підвищують рівень організації раціонального використання та охорони земель.

Системи автоматизації землевпорядних робіт будуються за принципом людино-машинних систем, коли оператор взаємодіє з технічним засобом в процесі обробки інформації, управління тощо. В такому випадку частина процесу підготовки інформації та прийняття рішень здійснюється кваліфікованими спеціалістами, а інша складова процесу, що включає збір, зберігання, оновлення, передача інформації, розрахункові операції, реалізується комп'ютерними програмами за допомогою технічних засобів.

Однією із найпоширеніших в Україні систем автоматизованого проєктування є програмний комплекс Digital, який дозволяє отримувати високоякісні планово-картографічні та текстові матеріали, а також виконувати тривимірне моделювання. Існує цілий ряд програмних продуктів, які задовольняють вимоги землевпорядного проєктування. Деякі з них:

- ArcGIS – геоінформаційні програмні продукти, що використовують для земельних кадастрів, в задачах землеустрою, обліку об’єктів нерухомості, систем інженерних комунікацій, геодезії та інших областях;
- AutoCAD – потужна аналітична, обчислювальна і графічна оболонка, яка спрямована на вирішення картографічних, геодезичних та інших інженерних просторових завдань практично будь-якого рівня складності;
- Map Info Professional – система картографії, вирішує складні завдання географічного аналізу (створення районів, зв’язок з віддаленими базами даних, створення тематичних карт і багато іншого);
- CREDO\_DAT застосовується для автоматизації камеральної обробки інженерно-геодезичних даних при створенні опорних геодезичних мереж, інженерних вишукуваннях, геодезичному забезпеченні будівництва та землеустрою.

## **5.2 Геоінформаційне моделювання в автоматизованих земельно-кадастрових системах**

*Геоінформаційна система (ГІС)* – комплекс апаратних та програмних засобів, що забезпечують введення, обробку, відображення та аналіз географічних (просторово співвіднесених) даних.

Важливість застосування ГІС обумовлена їх широкими можливостями подання, аналізу та інтеграції даних у різноманітних сферах, а саме: створення та публікація карт і тематичних планшетів; аналіз та моделювання різноманітних просторових об’єктів та їх взаємодія; прийняття ефективних управлінських рішень на основі аналізу просторових даних. ГІС повинна виконувати наведені нижче функції: функції автоматизованого картографування; функції просторового аналізу; функції управління даними [57].

Функції автоматичного картографування повинні:

- забезпечувати роботу з картографічними даними ГІС з метою їхнього добору, відновлення і перетворення для виробництва високоякісних карт;
- включати можливості векторно-растрових перетворень, перетворень координатної системи, картографічних проекцій і масштабів, «склейки» окремих аркушів, здійснення картометричних вимірів (обчислення площ, відстаней);

- забезпечувати розміщення текстових написів і картографічних знаків, формування макета для друку.

Функції просторового аналізу повинні:

- забезпечувати спільне використання та обробку картографічних і атрибутивних даних в інтересах створення похідних картографічних даних;
- включати аналіз географічної близькості, аналіз мереж, топологічне накладення полігонів, інтерполяцію та ізолінійне картографування полів, обчислення буферних зон.

Функції управління даними повинні:

- забезпечувати роботу з атрибутивними (неграфічними) даними ГІС з метою їхнього добору, відновлення і перетворення для виробництва стандартних і робочих звітів;
- забезпечувати виконання стандартних форм запитів і представлення їх результатів; підтримувати виконання нерегламентованих запитів користувача та генерацію відповідних документів;
- здійснювати статистичні обчислення та логічні операції; забезпечувати підтримку інформаційної безпеки.

У загальному випадку ГІС повинна складатися з наступних чотирьох підсистем: збору, підготовки і введення даних; збереження, відновлення і керування даними; обробки, моделювання й аналізу даних; контролю, візуалізації і виведення даних.

Основне завдання підсистеми збору, підготовки і введення даних – формування бази географічних і атрибутивних даних ГІС. Основне завдання підсистеми збереження, відновлення і керування даними – організація збереження даних, забезпечення процедур їхнього редагування і відновлення, обслуговування запитів на інформаційний пошук, що надходять до системи. Основне завдання підсистеми обробки, моделювання й аналізу даних – організація обробки даних, забезпечення процедур їхнього перетворення, математичного моделювання і спільного аналізу. Основне завдання підсистеми контролю, візуалізації і виведення даних – генерація та оформлення результатів роботи системи у вигляді карт, графічних зображень, таблиць, текстів на твердих або магнітних носіях.

Програмне забезпечення ГІС на будь-якому рівні повинно підтримувати введення, пошук та відображення даних, які зберігаються у наведених нижче

реєстрах: реєстр земельних ділянок; реєстр територіальних зон; реєстр об'єктів нерухомості. Крім того, ГІС повинна забезпечувати відображення атрибутивної інформації щодо земельних ділянок та інших об'єктів, яка зберігається у таких реєстрах: реєстр власників та користувачів; реєстр правових документів; реєстр прав.

Геоінформаційні кадастрові системи створюються та використовуються як узагальнені графічні і атрибутивні автоматизовані інформаційні системи із просторовою локалізацією даних. Суттєвою відмінністю кадастрових ГІС від інших інформаційних систем з просторовою локалізацією даних є використання топологічних характеристик із класифікацією просторових об'єктів на точкові, лінійні і площинні. ГІС також використовують класифікатори для просторової інформації та позиціонування в системі координат поверхні Землі.

Тематична інформація в кадастрових ГІС необмежена, що забезпечує можливість їх використання як універсальної інформаційної системи для вирішення різноманітних завдань. Саме тематична інформація в проблемно-орієнтованих кадастрових ГІС є основою, тоді як просторова інформація слугує зв'язковою ланкою для об'єднання, співставлення, пошуку та інтерпретації різноманітних даних.

Всі ГІС поділяються на позиційні (координатні) та атрибутивні. Застосування атрибутів дає змогу здійснювати аналіз об'єктів бази даних з використанням стандартних форм запитів та різних фільтрів, а також систем математичної логіки. Атрибути можуть бути символи (назви), числа (статистична інформація), графічні ознаки (колір, малюнок, заповненість контурів). Тематичні дані зберігаються та використовуються (в ГІС) у вигляді таблиць, а графічні дані – у векторному або растровому вигляді (в залежності від моделі їх представлення). Виділяють векторну топологічну і нетопологічну моделі. Організація цих моделей припускає можливість їх взаємного перетворення. Крім того, існують також гібридні моделі, що містять характеристики, як векторів, так і растрових елементів.

Векторні моделі дають змогу відображати неперервні об'єкти або явища за допомогою дискретних наборів даних. Однією з їх переваг є те, що для роботи з ними необхідно на декілька порядків менше об'єму пам'яті, ніж для роботи з растровими зображеннями, а також об'єкти кадастру мають векторний характер (межі будівель та споруд, межі земельних ділянок, межі територіальних зон

тощо). Отже, для організації ГІС для відображення землевпорядних даних доцільно використовувати векторні моделі.

### 5.3 Технології точного землеробства

Комплексні технології виробництва сільськогосподарської продукції, що одержали назву «точне землеробство» (Precision Farming), почали активно розвиватися за кордоном ще наприкінці 90-х років, і визнані світовою сільськогосподарською наукою як досить ефективні передові технології, що переводять аграрний бізнес на більш високий якісний рівень.

Комплексні технології виробництва сільськогосподарської продукції є інструментом, що забезпечує рішення трьох основних задач, що зумовлюють успіх в умовах сучасного ринку – наявність своєчасної об'єктивної інформації, здатність прийняти вірні управлінські рішення й можливість реалізувати ці рішення на практиці. Рішення цих трьох взаємозалежних задач можливо за рахунок застосування спеціалізованих технічних засобів, навігаційних технологій і програмного забезпечення [58].

Максимальна ефективність досягається в результаті побудови комплексу програмно-технічних засобів (далі – КПТЗ), що включає наступні підсистеми:

Апаратні засоби для точного землеробства:

- системи паралельного водіння основі ГНСС навігації;
- пробовідбірники й ґрунтовий аналіз;
- системи диференційованого внесення;
- датчики врожаю.

Моніторинг сільськогосподарських угідь:

- моніторинг меж робочих ділянок полів;
- агрохімічний моніторинг полів;
- складання карт врожайності;
- аналіз умов місцевості.

Моніторинг техніки:

- автоматизований збір даних на основі ГНСС навігації;
- візуалізація переміщень техніки;
- оперативний облік сільськогосподарських робіт.

Технологічне планування й управління:

- техніко-економічне планування;
- оперативне планування;
- оперативний облік сільськогосподарської продукції.

Бюджетування й фінансовий облік:

- бюджетування й фінансовий облік;
- фінансовий аналіз;
- надання фінансових звітів і консолідація даних .

Отже мова йде про створення комплексу апаратно-програмних засобів, що дозволяють накопичувати об'єктивну інформацію, аналізувати її та приймати швидкі та ефективні рішення.

Навігаційними датчиками сьогодні обладнані практично всі одиниці техніки – від трактора і комбайна до дрона. Сьогодні в світі все частіше використовують більш масштабну технологію навігаційних супутникових систем ГНСС. Вона охоплює різні системи, включаючи GPS, ГЛОНАСС і Galileo.

Розвиток точного землеробства сьогодні практично неможливий без гаджетів. За допомогою смартфона, планшета або навіть розумних годин можна стежити за станом посівів, проводити діагностику поля, отримувати дані ГНСС. Для цього існує безліч мобільних додатків, спеціальних програм, які дозволяють економити фермерам час і гроші.

Роботи вже частково витіснили з полів людську працю. Вони вміють засівати, збирати урожай, обрізати виноградники, поливати, обробляти ґрунт, вносити добрива. Але найбільшого прогресу вдалося досягти в дистанційному управлінні сільгосптехніки. Оператор може керувати сидячи в офісі. Існують і так звані розумні машини, здатні слідувати за трактором.

Інновації в прецизійних іригаційних технологіях стають ще більш актуальними, оскільки виробники стикаються з нестачею води через посуху і виснаженням водоносних горизонтів. Одне з останніх досягнень в цій області – телеметрія, завдяки якій аграрії можуть дистанційно контролювати практично весь процес поливу просто тримаючи перед собою планшет або смартфон зі спеціальним програмним забезпеченням. Системи економлять воду, час, паливо і запчастини для транспортних засобів.

Одним з новітніх ключових слів для досягнення точності за останні кілька років стали інформаційні технології. Концепція підключення будь-якого

пристрою зводиться до того що керувати ним можна за допомогою підключення до інтернету. Пов'язані компоненти в сільському господарстві можуть поширюються на польові датчики і аерофотознімки для моніторингу на місцях, можуть також використовуватися в диспетчерських програмах, інструментах взаємодії з продавцями та інших додатках для управління бізнесом.

Бездротові сенсорні датчики використовуються в точному землеробстві для збору даних про наявність ґрунтових вод, даних про ущільнення ґрунту, родючості, температури листа, індексу площі листа, стан води, місцевих кліматичних даних, зараженні комахами-хворобами.

VRA Seeding (спецтехнологія висіву насіння зі змінною швидкістю). Технологія висіву насіння зі змінною швидкістю дозволяє виробникам використовувати всі можливості підвищення врожайності, приділяючи особливу увагу факторам, що впливають на зростання насіння. Подібну технологію використовують і для внесення добрив, виставляючи потрібну інтенсивність ходу для кожної культури.

За останні 25 років з'явилося багато важливих технологій в метеорологічному моделюванні. Існує спеціальна платформа ClearAg, здатна проаналізувати погодні умови, стан і температуру ґрунту, і змодельовати варіант вирощування найбільш придатної для регіону культури.

Внесення добрив зі змінною швидкістю використовується вже давно. Однак в ситуації з внесенням азотних добрив ця система не завжди підходить. Тому розробники SST Software у співпраці з Agronomic Technology Corp створили спеціальний інструмент для управління використанням азоту, щоб вплив на екологію був мінімальним.

Аграрії, які мають справу з використанням різного обладнання в полях, ратують за те, щоб до вибору техніки ставитися більш відповідально і комплексно. Найчастіше різні технічні одиниці закупаються у різних виробників, а потім з'ясовується, що вони несумісні. Аграрії зацікавлені в онлайн-системі контролю за ефективністю використання різного обладнання на полях.

Наявність електронних карт полів дає можливість вести строгий облік, планування і контроль всіх сільськогосподарських операцій, які базуються на точних відомостях про розмір площ полів, довжини доріг, інформації про рельєф та ін. На підставі електронних карт полів проводиться повний аналіз умов, що

впливають на ріст рослин на даному конкретному полі (або навіть на ділянках 100x100 м або 10x10 м). Карти полів складають основу для одержання структури сівозміни й проведення оптимізації виробництва з метою одержання максимального прибутку, а також раціонального використання всіх ресурсів, що беруть участь у виробництві.

Використовуються наступні способи нанесення меж робочих ділянок полів:

- векторизація меж полів по знімку високої просторової роздільної здатності;
- об'їзд границь полів з використанням ГНСС устаткування й спеціального програмного забезпечення;
- комбінований спосіб, тобто зважене сполучення перших двох.

У рамках комплексної системи керування сільськогосподарським підприємством електронні карти полів застосовуються для обліку сівозміни, моніторингу рухомих об'єктів, організації перевезень, складання карт врожайності, для дослідження ґрунтів, для статистичного й тематичного аналізу даних, для планування виробничого процесу та ін.

Обстеження сільськогосподарських територій виконується з використанням супутникової системи глобального позиціонування. За даними ГНСС-приймача визначаються фактичні границі полів. Точність вимірів визначається типом ГНСС-приймача, що застосовується, й додатковим устаткуванням.

Виміри полів можуть бути виконані мобільними системами – ноутбук з підключеним ГНСС-приймачем і спеціальним програмним забезпеченням або дистанційно. Для дистанційних вимірів можна використати розгорнуту систему моніторингу техніки з централізованим збором даних. Вибір варіанта визначається вимогами до точності вимірів й оперативності їхнього виконання.

Функціональні можливості підсистеми моніторингу полів:

- створення користувальницьких карт полів у векторному форматі;
- коректування поточних карт полів з уточненням їхніх границь, розбивкою або об'єднанням;
- введення ГНСС даних з контролем якості по кількості використовуваних у роботі супутників і геометрії їхнього положення, що впливає на точність визначення місця розташування;

- відображення на карті в реальному часі одержуваних від ГНСС даних;
- вимір на карті відстаней і площ;
- визначення за спрощеною технологією частини поля, обробленого сільгосптехнікою;
- коректування супровідної інформації з кожного поля.

Дані агрохімічного аналізу ґрунтів по кожній робочій ділянці поля можуть бути отримані двома способами:

- у результаті агрохімічних обстежень, виконаних спеціалізованою організацією;
- у результаті власних досліджень із застосуванням пробовідбірників і лабораторій по аналізу проб.

У першому випадку дані вже рознесені по ділянках і необхідно їх ввести у відповідні позиції. Відновлення відомостей агрохімічного стану ґрунтів повинне проводитися не рідше 1 разу на 5 років.

У другому випадку по точкових вимірах програма формує поверхню, яка характеризує розподіл поживних елементів по всій території. Даний метод дозволяє виявити локальні особливості на кожній робочій ділянці, оскільки показує розподіл даних, а не їхнє усереднене значення. Однак для ряду розрахунків необхідно оперувати єдиними показниками рівня змісту поживних речовин у ґрунті в межах ділянки. Програмне забезпечення дозволяє розрахувати по розподіленому показнику одне значення різними методами. Другий спосіб агрохімічного моніторингу є більш перспективним, оскільки готує дані для диференційованого внесення добрив.

Система комп'ютерного моніторингу врожайності – ефективний спосіб визначення змін рівня вологості й врожайності на полях господарства.

З урахуванням даних про те, яка ділянка поля принесе більший врожай, виходячи з оптимізації витрат і витягання максимального прибутку, приймається рішення про диференційовану обробку полів. Можлива постановка протилежного завдання – зниження витрат відповідно до потенціалу врожаю на бідних землях. За бажанням, у будь-який момент систему комп'ютерного моніторингу врожайності можна легко перетворити в систему картографування врожайності.

На підставі топографічних даних про розташування робочих ділянок полів і паспортів полів система дозволяє визначати наступні показники:

- ухили місцевості (усереднений, поздовжній і поперечний);
- експозиції (напрямок) схилів (на північ, на південь, на схід, на захід);
- ступінь еродованості;
- механічний склад ґрунтів.

Комбінуючи ці відомості з даними агрохімічного стану, картами врожайності, рівнем опадів, поверхневим стоком та ін., можна визначати локальні ділянки, що характеризуються деякою оцінкою: вимиванням або наносом добрив, заболочуванням або нестатком вологи аж до прогнозування врожайності.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

## НАУКОВІ ПІДХОДИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНИХ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ

### 6 ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КАДАСТРОВИХ СИСТЕМ

#### План

- 6.1 Моделі організації кадастрових систем.
- 6.2 Портали кадастрових систем.
- 6.3 Європейська директива INSPIRE.
- 6.4 Вплив FIG на розвиток кадастрових систем.
- 6.5 Багатоцільова кадастрова система.
- 6.6 Кадастр нерухомого майна.

#### 6.1 Моделі організації кадастрових систем

Залежно від співвідношення системи реєстрації прав на землю із веденням земельного кадастру виділяють такі *моделі організації кадастрових систем* [59]:

1. *Земельний реєстр прав є невід'ємною частиною системи судочинства.*

Реєстр прав та кадастр є незалежними реєстрами, за ведення яких відповідають різні відомства, проте ці реєстри об'єднано в загальну базу нерухомості. Подібний механізм притаманний центральноєвропейським країнам (Австрія, Греція, Німеччина, Словенія, Хорватія, Швейцарія), скандинавським країнам (Данія, Фінляндія, Швеція), а також деяким країнам «наполеонівського» кадастру (Іспанія, Польща).

2. *Реєстр прав веде позавідомчий орган.* Таку модель організації використовують у більшості країн англосаксонської кадастрової системи та в деяких країнах німецької багатоцільової кадастрової системи, зокрема в Англії, Ірландії, Канаді, Нідерландах, США, Шотландії. Схожого принципу дотримується й Україна, де реєстрацію права власності на земельну ділянку здійснює один державний орган, а облік – інший. В українській моделі організації кадастрової системи функціональне навантаження з обліку земель покладено на орган адміністрування системи Державного земельного кадастру – Центр державного земельного кадастру.

3. *Реєстр прав перебуває у віданні державного органу з ведення кадастру.* Формування та організацію реєстру прав і кадастру покладено на різні відомства, які підпорядковані єдиному державному органу. Реєстри постійно тісно взаємодіють із кадастром нерухомості, оскільки входять до його складу. Така організаційна модель притаманна країнам з «наполеонівською» кадастровою системою (Бельгія, Франція, Італія) та деяким країнам східноєвропейського регіону (Чехія, Литва, Угорщина, Словаччина).

Зазвичай організаційні питання щодо планування та контролю обліку нерухомих об'єктів та кадастрового картографування реалізують в межах одного органу державної влади. Це свідчить про те, що вирішення питань стратегічного планування покладено на державні органи. На практиці спостерігаємо, що державна організація спрямована здебільшого на надання гарантій безпеки кадастрової системи загалом та управління кадастровим виробництвом, а питаннями підготовки документів щодо угод з нерухомістю займаються приватні організації.

Аналізуючи досвід функціонування кадастру (європейський, світовий та досвід України), вважаємо за доцільне сформулювати дефініцію кадастру як державної інформаційно-реєстраційної системи геопросторового положення кадастрових об'єктів, їх кількісних та якісних параметрів і правового статусу. Таке визначення узаконює кадастр як правову категорію у суспільно-виробничих відносинах, яка має визначальний статус під час прийняття різноманітних управлінських рішень, контролю за дотриманням прав і обов'язків суб'єктами кадастрових об'єктів і зацікавлених осіб. Але необхідно розрізняти реєстрацію самих кадастрових об'єктів (земельних ділянок, будівель тощо) та прав на них.

Зважаючи на викладене вище, сформулюємо основні напрями розвитку кадастрової системи України як державної інформаційно-реєстраційної системи кадастрових об'єктів (нерухомості, процесів, явищ тощо):

- удосконалення організаційних заходів щодо державної реєстрації кадастрових об'єктів та прав на них у єдиній державній установі;
- узгодження системи державних реєстрів із інформацією щодо кадастрових об'єктів;
- розроблення нових технологічних схем та моделей взаємозв'язків між різними складовими кадастру та окремими видами кадастрів;

- розроблення державних стандартів щодо кадастрової документації, поєднання їх із чинними відомчими стандартами та нормативами статистичної та іншої звітності.

Кадастрова наука повинна бути спрямована на вирішення:

- науково обґрунтованого територіального кадастрового зонування територій як у межах населених пунктів, так і поза ними;
- розроблення класифікаторів земель різної категорії, їх цільового використання, обмежень та обтяжень щодо використання кадастрових об'єктів;
- розроблення методів та технологій удосконалення організаційно-правових норм функціонування кадастрової системи;
- удосконалення системи реєстрації кадастрових об'єктів та прав на них;
- моделювання та прогнозування перспектив розвитку кадастрових систем;
- модернізації та широкої інтеграції взаємозв'язків між різними видами кадастрів тощо.

Невід'ємними складовими національної кадастрової системи повинні бути юридична, технічна та економічна (як, наприклад, у Франції та Іспанії). Юридична частина кадастру розкриватиме інформацію про усіх власників та користувачів землі від сьогодення до початку ведення записів (історичний аспект реєстрації прав власності добре простежується у земельно-кадастровій системі Канади), технічна сторона міститиме дані про фізичний, хімічний склад ґрунту, географічне місцезнаходження ділянки, її форму та розмір, а економічна – про способи використання цієї землі (в господарських цілях, залісення, забудову тощо).

Отже, поняття «кадастр» потрібно ідентифікувати як систему реєстрації земельних ділянок та інших видів нерухомості із усіма притаманними їм характеристиками, необхідними для соціально-економічного розвитку територій, покращення інвестиційного клімату тощо, та правовими наслідками щодо реєстрації. Таке визначення кадастру відповідатиме європейському.

Однією із важливих функцій кадастру європейських країн є реєстрація прав власності та користування, що є важливим чинником забезпечення державою недоторканості права власності на ці зареєстровані в Державному реєстрі об'єкти.

Сучасним кадастровим системам притаманні *централізовані та децентралізовані організаційні моделі* [59].

*Децентралізовану модель організації* можна розглядати на прикладі кадастрової системи Німеччини, територія якої поділена на 16 адміністративних одиниць – земель. У кожній землі своя кадастрова служба, підпорядкована певному міністерству чи службі залежно від рівня управління (федеральний, місцевий).

Однак сучасна світова практика засвідчує, що найбільші переваги має централізована модель організації кадастрових систем. З метою підвищення ефективності її функціонування необхідно створити локальні робочі групи, які прийматимуть об'єктивні рішення на місцевому рівні, та спрощений механізм опрацювання, збирання, передавання інформації, розширивши функціональні можливості web-порталів кадастрових служб.

Ефективність кадастрових систем підвищується та їх функціональність розширюється, якщо сумістити кадастровий шар та інфраструктуру просторових даних. Важливу роль у формуванні та веденні кадастрових систем відіграють правові, технічні та організаційні зв'язки із процесом топографічного картографування.

## **6.2 Портали кадастрових систем**

В європейських країнах розвивається концепція єдиного інтернет-простору як середовища взаємодії та інтеграції різних інформаційних ресурсів, що дають змогу вирішувати низку завдань з управління земельними ресурсами на основі кадастрової інформації, аналізу та опрацювання статистичних даних і моніторингу.

Як показує міжнародна практика, web-портали розширюють можливості управління земельними ресурсами, створюючи надійну систему земельного управління за такими напрямками [59]:

- підвищення безпеки землекористування;
- спрощення здійснення земельних реформ;
- зменшення кількості земельних спорів;
- стимулювання ринків нерухомості;
- стимулювання громадської довіри до ринків нерухомості;

- поліпшення моніторингу ринку нерухомості;
- управління державними справами;
- просторове планування землекористування;
- поліпшення якості надання послуг.

Цільовий підхід дає змогу виконати такі умови:

- широкий доступ до просторових даних, що забезпечує їх багатоцільове використання;
- введення до системи землі та інших (всіх) нерухомих об'єктів;
- активна участь суспільства в процесах збору та використання інформації кадастрових систем для забезпечення сталого землекористування;
- забезпечення державою процесів створення і
- функціонування кадастрової системи;
- забезпечення інформаційної надійності, яка сформує достовірну і прозору кадастрову систему, та її систематичне оновлення.

Для того, щоб наблизити національну кадастрову систему до сучасної світової та європейської, необхідна наявність такої складової, як повноцінна реєстрація інформації про земельні ресурси з усіма притаманними їм характеристиками, що дозволить забезпечити сталий еколого-економічний та соціальний розвиток регіону.

### **6.3 Європейська директива INSPIRE**

ЄС у складі 28 членів-держав об'єднався у створенні Директиви Infrastructure for Spatial Information in Europe (далі – INSPIRE) (чинна з 15 травня 2007 року) [60]. Вона спрямована на створення інфраструктури просторових даних (далі – ІПД) Європейського Союзу. Це сприяє обміну геопросторовою інформацією між організаціями державного сектора і допоможе краще забезпечити відкритий доступ до просторової інформації в Європі.

INSPIRE заснований на низці загальних принципів [61]:

- дані необхідно збирати тільки один раз і зберігати там, де це буде найбільш рентабельно;
- цільні блоки просторової інформації з різних джерел щодо Європи потрібно об'єднати, щоб надавати її користувачам та поширювати різними додатками;

- інформацію, зібрану на одному рівні / одному масштабі, слід поширювати на всіх рівнях / всіх масштабах: деталізовану для поглибленого вивчення, а загальну – в стратегічних цілях;

- географічна інформація, необхідна для ефективного врядування на всіх рівнях, повинна бути доступна в готовому та прозорому вигляді;

- необхідно забезпечити доступність географічної інформації та рекомендацій відносно того, як вона може задовольняти конкретні потреби та на яких умовах її можна отримувати та використовувати.

Уходження України в європейський простір вимагає дотримання європейських стандартів і вимог у сфері земельних відносин. Правило 18 INSPIRE рекомендує, щоб всі земельні ділянки в кадастровому реєстрі та їх площі були подані у векторному зображенні та були публічними, із вказанням права на них та місцезнаходження.

Створення в Україні публічної кадастрової карти дало змогу частково вирішити цю проблему, однак поки що відсутній публічний доступ до прав власності.

Головна мета майбутнього часу – підвищувати якість та кількість просторової інформації, уникати дублювання даних різними відомствами, спростити систему збирання інформації для громадян, забезпечити доступність та прозорість даних. Усі ці принципи лежать в основі стандартів ЄС за Директивою INSPIRE.

Реалізація Директиви INSPIRE допоможе створити умови для інтегрування України в європейську та глобальну ІПД і в міжнародні організації.

Отже, незважаючи на значний внесок науковців, які досліджують питання формування НІГД в Україні, запровадження електронної кадастрової карти з щоденним її оновленням, створення нормативно-правової бази, витрачених ресурсів та зусиль, Україна все ж залишається на стадії розроблення НІГД. Щоб прийняти вимоги Європейського Союзу стосовно Директиви INSPIRE, необхідне впровадження НІГД в Україні і доведення її до найбільш можливого досконалого рівня.

Успішний результат цієї роботи можливий лише за умови ефективної комунікації з європейськими країнами, що вже пройшли цей шлях у створенні НІГД.

## 6.4 Вплив FIG на розвиток кадастрових систем

Міжнародний розвиток у сфері кадастрових систем став найпомітнішим, коли лідером у просуванні цієї тематики стала Міжнародної федерації землевпорядників (International Federation of Surveyors, далі – FIG). Протягом останніх 10–15 років FIG спільно з такими міжнародними організаціями, як Продовольча та сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй та особливо Світовий банк, здійснювались процеси, спрямовані на роз'яснення важливості та значущості розвитку кадастрових систем для досягнення сталого економічного, соціального та екологічного розвитку [59].

У 1995 р. у Постанові про кадастр (FIG statement on Cadastre) FIG визначає кадастр як поділянкову земельно-інформаційну систему, яка містить актуальну інформацію про права та обмеження прав на земельні ділянки. Ця система містить геометричний опис земельних ділянок та іншу інформацію про ці ділянки, зокрема інформацію про їхню вартість. Вона може використовуватися у фінансових цілях (оцінювання та оподаткування), правових цілях (передавання прав за угодами), для цілей територіального планування і сприяти сталому розвитку та охороні навколишнього середовища. В цій Постанові, зокрема, рекомендовано використання систематичного підходу до реєстрації земельних ділянок як найефективнішого порівняно зі спорадичним підходом.

Співпраця між FIG та організаціями ООН помітно активізувалась у другій половині 90-х років XX ст. Про це свідчить так звана Богорська декларація, яку прийняли міжнародні експерти у сфері кадастру в 1996 р. у м. Богоре (Індонезія) (The Bogor Declaration). Богорська декларація вперше офіційно визнала кадастрові системи основним елементом інфраструктури, що підтримує вирішення питань сталого розвитку та управління природними ресурсами. На Батерстській конференції (м. Батерст, Австралія, 1999 р.) були розглянуті основні питання, що стосуються зміцнення земельної політики, інститутів і кадастрової інфраструктури. Прийнята на цій конференції декларація із питань земельного адміністрування з метою сталого розвитку (The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development) створила потужний зв'язок між ефективним земельним адмініструванням і стійким розвитком та запропонувала низку рекомендацій із питань розвитку землекористування та інфраструктури.

Оскільки кадастрові системи різних країн відрізнялися функціонально, за змістом, за архітектурою, за технічним виконанням і економічною ефективністю, виникла необхідність виробити концепцію подальшого розвитку цих систем у частині багатофункціональності та технологічного вдосконалення.

## 6.5 Багатоцільова кадастрова система

Розвиток земельних відносин, особливо у питаннях комодифікації землі, підвищив роль кадастру у теорії управління земельними ресурсами. У 1980 р. Національна дослідницька рада США опублікувала дослідження під назвою «Необхідність багатоцільового кадастру», у якому описано кадастрову систему, яка інтегруватиме картографічні та землепорядні функції на основі використання геодезичної основи. Необхідність створення такої системи започаткувала нову еру в розвитку земельного адміністрування. Тепер у всьому світі основну увагу приділяють питанням технології створення багатоцільових кадастрів, а не обґрунтуванню необхідності їх створення. *Багатоцільовий кадастр* (multipurpose cadastre) – реєстр, що містить безліч атрибутів земельних ділянок [59].

Сучасна теорія земельного адміністрування визначає кадастр (кадастрові системи) як центральний інструмент просторової інфраструктури держави і підкреслює його центральну роль у реалізації парадигми управління земельними ресурсами (land management paradigm). Ці системи багатоцільові, оскільки містять ідентифікацію земельних ділянок, реєстрацію прав та обмежень прав на земельні ділянки, надають підтримку в здійсненні оцінювання та оподаткування нерухомості, а також в адмініструванні поточного і майбутнього використання землі.

Багатоцільові кадастрові системи підтримують чотири базові функції, а саме: *права на землю* (land tenure), *оцінку нерухомості* (land value), *використання земель* (land use) та *земельний девелопмент* (land development) і можуть також розглядатися як системи земельного адміністрування або земельно-інформаційні системи (далі – ЗІС). ЗІС є загальним поняттям для усіх інформаційних банків даних, пов'язаних із землею, що мають одну загальну властивість: дані цих систем стосуються фіксованої точки на, в або під поверхнею землі. ЗІС – це концепція, що намагається інтегрувати в одну систему всі види даних,

пов'язаних із землею (кадастрових, інфраструктурних, екологічних, соціально-економічних). У межах такої ЗІС, що потребує величезної роботи із координації, стандартизації, організації тощо, кадастр земельних ділянок відіграє роль сполучної ланки, до якої багато інших систем додають або під'єднують свої дані.

На рисунку 6.1 наведено приклад такої інформаційної взаємодії.

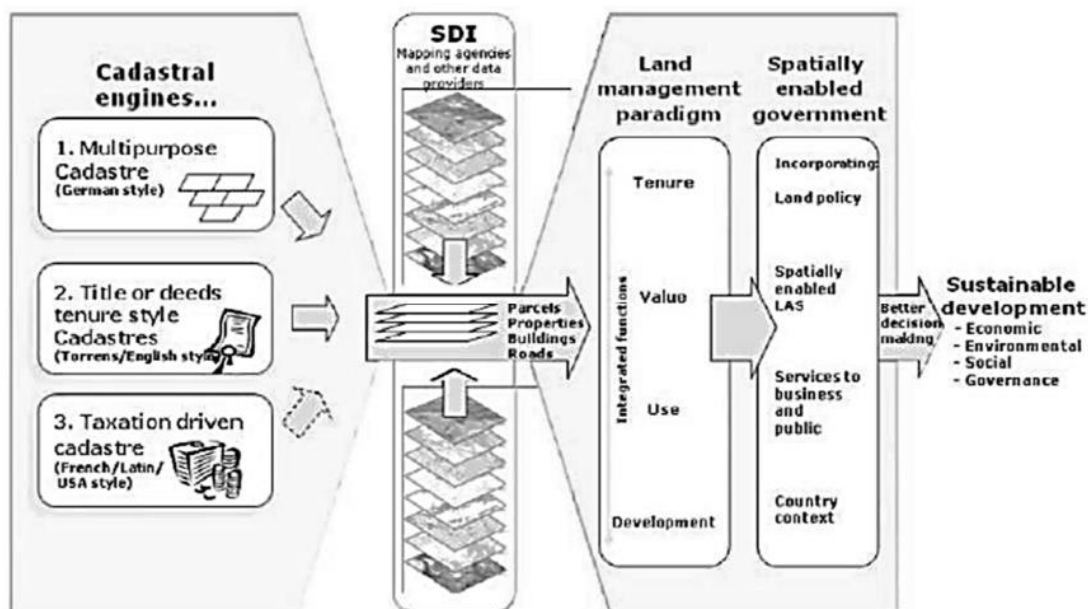


Рисунок 6.1 – Кадастр як двигун земельного адміністрування [59]

Діаграма нагадує віртуального метелика, одне крило якого являє собою кадастрові процеси, а інше – результат використання цих процесів під час реалізації парадигми управління земельними ресурсами. Тілом метелика є інфраструктура просторових даних (Spatial Data Infrastructure (далі – SDI)) із кадастровою інформацією у вигляді сполучної ланки. Це є додатковою функцією кадастрової системи порівняно з традиційною багатоцільовою, що складається із чотирьох функцій. Нові функції виводять важливість кадастрової інформації за межі земельного адміністрування, збільшуючи його потенціал з метою вирішення інших важливих державних завдань, зокрема з управління надзвичайними ситуаціями, економічними процесами, ефективного управління у сфері комунального господарства та здійснення багатьох інших функцій державного управління.

Діаграма показує, що кадастровий шар неможливо замінити іншим шаром просторової інформації, отриманої із географічних інформаційних систем. Унікальність кадастрового потенціалу полягає у тому, що 80 % інформації має

просторовий компонент і, отже, може бути пов'язано із земельною ділянкою за допомогою спеціального ідентифікатора. Отже, кадастровий шар, що складається із інформації щодо земельних ділянок та їх належності, стає ядром SDI, що містить шари даних про комунальну інфраструктуру, гідрологію, рослинність, топографію, дані дистанційного зондування землі та десятки інших даних [59].

## **6.6 Кадастр нерухомого майна**

Міжнародний досвід показує, що оптимальним варіантом переходу земельних відносин у стадію «земельно-інформаційної системи» є створення земельно-інформаційної системи на основі кадастру [59].

Своєю чергою, створюючи кадастрову систему відповідно до визначеної FIG концепції кадастру, слід орієнтуватися на вирішення питань щодо: створення фіскального чи правового кадастру; інтегрованої чи роздільної системи; створення реєстру прав чи реєстру документів; вибору концепції загальних чи фіксованих меж; формування централізованої чи децентралізованої системи; самоокупної чи бюджетної системи; систематичного чи спорадичного підходу в легалізації прав на земельні ділянки.

Також зазначимо, що кадастр має тенденцію до інтеграції із системою реєстрації нерухомості в систему кадастрового обліку, тому система кадастрового обліку, як і створювана на її основі ЗІС, повинна відповідати таким принципам системи державної реєстрації прав, як: обов'язковість реєстрації; згоди; ідентифікації суб'єкта й об'єкта права; публічності; гарантії права. Структурні елементи ЗІС також повинні відповідати принципу правової незалежності і бути своєрідним правовим реєстром, тобто базою даних (інформаційним шаром), що є доказовою. Інформацію таких баз даних (інформаційних шарів) суд розглядає як доказ, вона не може бути анульована інакше, ніж в установленому законодавством порядку.

Глобальні рушійні сили впливатимуть на характеристики майбутніх кадастрових систем: інструментальну точність, об'єктно-орієнтований дизайн, 3D/4D візуалізацію, надання інформації у реальному часі, глобальні зв'язки та органічні характеристики.

На відміну від використовуваних паперових кадастрових карт, більшість сучасних баз даних цифрової кадастрової інформації не можуть забезпечити необхідної сьогодні точності (точності інструментального знімання), оскільки оцифрування аналогових карт протягом 80-х і 90-х років призвело до великих похибок у цих базах даних. Більшість сучасних напрямів використання кадастрової інформації від управління будівлями та інженерною інфраструктурою до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій потребують інструментальної точності. Точних обстежень потребують не лише земельні ділянки, але й сотні інших об'єктів. Тільки інструментальна точність дасть змогу об'єднати різні інформаційні шари.

Поширення нових прав та обмежень на нерухомість призведе до розвитку об'єктно-орієнтованих кадастрів, оскільки не всі інтереси щодо нерухомості можна врахувати за допомогою земельних ділянок.

Кадастри нерухомості, як правило, містять двовимірний індивідуальний опис об'єктів нерухомості. Однак такий підхід не дає змоги належно зрозуміти й оцінити правову ситуацію на землі, тому сучасні тенденції інтенсифікації використання земель, розвиток технологій створення складних конструкцій потребують визначення меж у правах і обсягах.

3D/4D кадастри зменшать адміністративні зволікання, спричинені браком інформації, й удосконалять прийняття управлінських рішень. Отже, також скоротяться терміни територіального планування та девелопменту нерухомості. Майбутні кадастри будуть оновлені й доступні у режимі реального часу, оскільки цього вимагають інструменти управління надзвичайними ситуаціями, ринком нерухомості та навігації. Сьогодні оновлення інформації у кадастрових системах може тривати від декількох тижнів до декількох місяців. Проте найближчим часом технологія дасть змогу виконувати вимірювання і оновлювати кадастр у режимі реального часу. Надійна система перевірки продовжуватиме з'являти й забезпечувати цілісність кадастру [59].

У майбутньому кадастри матимуть можливість об'єднуватися у регіональні та глобальні кадастрові мережі. Глобалізація економічних систем та ринків землі потребує глобальних систем управління. З'являться кадастрові системи, які зможуть запропонувати методи інтеграції та глибшого розуміння взаємозв'язків між ринками нерухомості. Як і у випадку із

міжнародною торгівлею цінними паперами, для організації інвестицій у зарубіжні ринки нерухомості цілісна інформація щодо них матиме надважливе значення.

Екологічний менеджмент також потребує інтеграції кадастрових систем на регіональному і глобальному рівнях, оскільки екологічні проблеми і питання часто поширюються на територію кількох юрисдикцій.

Технічна стандартизація дасть змогу полегшити

взаємодію між кадастровими системами в майбутньому. Великий крок в цьому напрямі вже зроблено – 1 листопада 2012 р. базова модель земельного адміністрування отримала статус міжнародного стандарту ISO/DIS 19152 «Geographic information – Land Administration Domain Model» (далі – LADM), ISO/DIS 19152 «Географічна інформація – Модель предметної області для управління нерухомістю». Кадастри краще моделюватимуть стан навколишнього середовища. Більшість економічних інтересів зосереджені навколо природних явищ, а не в межах земельних ділянок [59].

Крім того, державний контроль за охороною і використанням земель, охороною рослинного і тваринного світу потребує нових інструментів візуалізації та управління. Дистанційне зондування за рахунок використання бездротових сенсорних мереж дасть змогу вимірювати безперервний рух цих кордонів, і відображати їх у кадастрі в режимі реального часу.

## **7 СКЛАДОВІ ДЕРЖАВНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ УКРАЇНИ**

### **План**

7.1 Кадастрове зонування.

7.2 Кадастрові зйомки.

7.3 Оціночна діяльність.

7.4 Державна реєстрація земельних ділянок.

7.5 Облік кількості та якості земель.

### **7.1 Кадастрове зонування**

Кадастрове зонування полягає у встановленні меж кадастрових зон і кварталів шляхом створення індексних кадастрових карт (планів) [62].

Індексна кадастрова карта (план) кадастрового кварталу є невід’ємною складовою частиною індексної кадастрової карти (плану) відповідної кадастрової зони і створюється у її складі.

Індексний кадастровий план кадастрової зони в межах адміністративно-територіальних одиниць є невід’ємною складовою частиною індексної кадастрової карти (плану) відповідної адміністративно-територіальної одиниці і створюється у її складі.

Система нумерації кадастрових зон і кварталів є єдиною на всій території України і визначена у [50].

Індексні кадастрові карти (плани) створюються в межах лінії державного кордону та межах адміністративно-територіальних одиниць (з точністю, яка визначається Держгеокадастром) відповідно територіальними органами Держгеокадастру за допомогою програмного забезпечення Державного земельного кадастру шляхом:

1) визначення на картографічній основі Державного земельного кадастру меж кадастрових зон і кварталів з урахуванням лінії державного кордону, меж адміністративно-територіальних одиниць, географічних об’єктів (річок, струмків, каналів, лісосмуг, вулиць, шляхів, інженерних споруд, огорож, фасадів будівель, лінійних споруд тощо), земельних ділянок, інших об’єктів Державного земельного кадастру;

2) присвоєння унікальних номерів кадастровим зонам і кварталам відповідно до Порядку [50].

Створені індексні кадастрові карти (плани) в електронній та паперовій формі затверджуються наказом відповідного територіального органу Держгеокадастру, підписуються його керівником, засвідчуються печаткою такого органу та надсилаються на розгляд Держгеокадастру, яке протягом місяця з дня їх отримання:

1) перевіряє відповідність:

– меж кадастрових зон і кварталів лінії державного кордону, межах адміністративно-територіальних одиниць, географічних об’єктів (річок, струмків, каналів, лісосмуг, вулиць, шляхів, інженерних споруд, огорож, фасадів будівель, лінійних споруд тощо), земельних ділянок, інших об’єктів Державного земельного кадастру, а також межах суміжних кадастрових зон і кварталів;

– номерів кадастрових зон і кварталів вимогам до їх унікальності та структури;

2) видає наказ про внесення до Державного земельного кадастру відомостей про кадастрове зонування або повертає подані на розгляд індексні кадастрові карти (плани) для їх доопрацювання із зазначенням виявлених невідповідностей, строку їх усунення та повторного подання на розгляд Держгеокадастру;

3) у разі видання наказу про внесення до Державного земельного кадастру відомостей про кадастрове зонування:

– забезпечує внесення до Державного земельного кадастру індексних кадастрових карт (планів) та відомостей про кадастрове зонування;

– зберігає оригінали індексних кадастрових карт (планів) в електронній та паперовій формі.

## **7.2 Кадастрові зйомки**

Кадастрові зйомки – це комплекс робіт, виконуваних для визначення та відновлення меж земельних ділянок [2]. Кадастрова зйомка включає:

1) геодезичне встановлення меж земельної ділянки;

2) погодження меж земельної ділянки з суміжними власниками та землекористувачами;

3) відновлення меж земельної ділянки на місцевості;

4) встановлення меж частин земельної ділянки, які містять обтяження та обмеження щодо використання землі;

5) виготовлення кадастрового плану.

Основні методи до виконання цього виду робіт наведені у темі 3.

Результатом кадастрової зйомки є кадастровий план земельної ділянки відображаються, на якому відображаються [62]:

– площа земельної ділянки;

– зовнішні межі земельної ділянки (із зазначенням суміжних земельних ділянок, їх власників, користувачів суміжних земельних ділянок державної чи комунальної власності);

– координати поворотних точок земельної ділянки;

– лінійні проміри між поворотними точками меж земельної ділянки;

- кадастровий номер земельної ділянки;
- кадастрові номери суміжних земельних ділянок (за наявності);
- межі земельних угідь;
- межі частин земельних ділянок, на які поширюється дія обмежень у використанні земельних ділянок, права суборенди, сервітуту;
- контури об'єктів нерухомого майна, меліоративних мереж, складових частин меліоративних мереж та точки водовиділу, розташовані на земельній ділянці;
- межі частин земельної ділянки, на якій може проводитися гідротехнічна меліорація;
- відомості про перенесення в натуру (на місцевість) меж охоронних зон, прибережних захисних смуг і пляжних зон, зон санітарної охорони, санітарно-захисних зон і зон особливого режиму використання земель (за наявності) та меж земельної ділянки (у разі формування земельної ділянки);
- відомості про встановлені межові знаки (у разі формування земельної ділянки).

Таблиці із зазначенням координат усіх поворотних точок меж земельної ділянки, переліку земельних угідь, їх площ, відомостей про цільове призначення земельної ділянки та розробника документації із землеустрою на земельну ділянку є невід'ємною частиною кадастрового плану земельної ділянки.

Кадастровий план земельної ділянки складається при формуванні земельної ділянки у паперовій та електронній (цифровій) формі.

### **7.3 Оціночна діяльність**

Залежно від мети та методів проведення оцінка земель поділяється на такі види [63]:

- бонітування ґрунтів;
- грошова оцінка земельних ділянок.

Дані бонітування ґрунтів є складовою частиною державного земельного кадастру та є основою проведення економічної оцінки сільськогосподарських угідь і враховуються при визначенні екологічної придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур, а також втрат сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва.

Грошова оцінка земельних ділянок залежно від призначення та порядку проведення може бути нормативною і експертною.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для визначення розміру земельного податку, державного мита при міні, спадкуванні (крім випадків спадкування спадкоємцями першої та другої черги за законом (як випадків спадкування ними за законом, так і випадків спадкування ними за заповітом) і за правом представлення, а також випадків спадкування власності, вартість якої оподатковується за нульовою ставкою) та даруванні земельних ділянок згідно із законом, 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.

Експертна грошова оцінка земельних ділянок використовується при здійсненні цивільно-правових угод щодо земельних ділянок та прав на них, а також іншими законами.

Порядок проведення бонітування ґрунтів наведено у темі 4.

До листопада 2021 р. в Україні були чинними три окремі методики та порядки проведення нормативної грошової оцінки земель в межах населених пунктів, сільськогосподарського призначення та несільськогосподарського призначення за межами населених пунктів. Сьогодні прийнято Методику нормативної грошової оцінки земельних ділянок [64], згідно якої діє єдина оціночна процедура для всіх земельних ділянок незалежно від їхнього цільового призначення та місця розташування відносно населеного пункту. Але при цьому враховуються межі територіальної громади [15].

Нормативна грошова оцінка земельної ділянки (Цн) визначається за такою формулою:

$$\text{Цн} = \text{Пд} \times \text{Нрд} \times \text{Км1} \times \text{Км2} \times \text{Км3} \times \text{Км4} \times \text{Кцп} \times \text{Кмц} \times \text{Кні},$$

де Пд – площа земельної ділянки, квадратних метрів;

Нрд – норматив капіталізованого рентного доходу за одиницю площі;

Км1 – коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зони впливу великих міст;

Км2 – коефіцієнт, який враховує курортно-рекреаційне значення населених пунктів;

Км3 – коефіцієнт, який враховує розташування території територіальної громади в межах зон радіаційного забруднення;

Км4 – коефіцієнт, який характеризує зональні фактори місця розташування земельної ділянки;

Кцп – коефіцієнт, який враховує цільове призначення земельної ділянки відповідно до відомостей Державного земельного кадастру;

Кмц – коефіцієнт, який враховує особливості використання земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим призначенням;

Кні – добуток коефіцієнтів індексації нормативної грошової оцінки земель за період від затвердження нормативу капіталізованого рентного доходу до дати проведення оцінки.

Підставою для проведення оцінки земель (бонітування ґрунтів та нормативної грошової оцінки земельних ділянок) є рішення органу виконавчої влади або органу місцевого самоврядування.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок проводиться:

- розташованих у межах населених пунктів незалежно від їх цільового призначення - не рідше ніж один раз на 5–7 років;

- розташованих за межами населених пунктів земельних ділянок сільськогосподарського призначення – не рідше ніж один раз на 5–7 років, а несільськогосподарського призначення – не рідше ніж один раз на 7–10 років.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок проводиться юридичними особами, які є розробниками документації із землеустрою.

За результатами бонітування ґрунтів та нормативної грошової оцінки земельних ділянок складається технічна документація, а за результатами проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок складається звіт.

Дані про нормативну грошову оцінку окремої земельної ділянки оформляються як витяг з технічної документації з нормативної грошової оцінки земель.

Розробники технічної документації з бонітування ґрунтів та нормативної грошової оцінки земельних ділянок, а також звітів про проведення експертної

грошової оцінки земельних ділянок зобов'язані безоплатно передавати копії матеріалів у Державний фонд документації із землеустрою та оцінки земель.

#### **7.4 Державна реєстрація земельних ділянок**

Державна реєстрація земельної ділянки здійснюється при її формуванні шляхом відкриття Поземельної книги на таку ділянку державним кадастровим реєстратором центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин за заявою: [62].

- особи, якій за рішенням органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування надано дозвіл на розроблення документації із землеустрою, що є підставою для формування земельної ділянки при передачі її у власність чи користування із земель державної чи комунальної власності, або уповноваженої нею особи;

- власника земельної ділянки, користувача земельної ділянки державної чи комунальної власності (у разі поділу чи об'єднання раніше сформованих земельних ділянок) або уповноваженої ними особи;

- органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування (у разі формування земельних ділянок відповідно державної чи комунальної власності);

- замовником технічної документації із землеустрою щодо інвентаризації земель (у разі внесення до Державного земельного кадастру за результатами проведення інвентаризації земель масиву земель сільськогосподарського призначення відомостей про земельну ділянку, що входить до такого масиву);

- замовника документації із землеустрою, за якою здійснюється формування земельної ділянки державної, комунальної власності, у випадках, коли розроблення такої документації відбувається без дозволу органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування;

- власника земельної частки (паю) або його спадкоємця (у разі формування земельної ділянки в порядку виділення в натурі (на місцевості) земельних ділянок власникам земельних часток (паїв);

- особи, визначені частиною першою статті 118 Земельного кодексу України [2], у тому числі власника нерухомого майна (будівлі, споруди), розташованої на земельній ділянці, що надається (передається) із земель державної чи комунальної власності, або його спадкоємця.

Для державної реєстрації земельної ділянки державному кадастровому реєстратору, який здійснює таку реєстрацію, подаються:

- заява за формою, встановленою центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері земельних відносин;
- документація із землеустрою, що є підставою для формування земельної ділянки, в електронній формі та формі електронного документа.

У разі якщо відповідно до закону поділ, об'єднання земельних ділянок здійснюються за погодженням з органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, фізичними чи юридичними особами, до заяви про державну реєстрацію земельної ділянки, сформованої в результаті поділу або об'єднання земельних ділянок, також додаються документи, що належним чином підтверджують таку згоду.

Заява з доданими документами надсилається заявником засобами телекомунікаційного зв'язку.

Державний кадастровий реєстратор, який здійснює державну реєстрацію земельних ділянок, протягом чотирнадцяти днів з дня реєстрації заяви:

- перевіряє відповідність документів вимогам законодавства;
- за результатами перевірки здійснює державну реєстрацію земельної ділянки або надає заявнику мотивовану відмову у державній реєстрації.

Підставою для відмови у здійсненні державної реєстрації земельної ділянки є:

- подання заявником документів, передбачених частиною четвертою цієї статті, не в повному обсязі;
- невідповідність поданих документів вимогам законодавства;
- знаходження в межах земельної ділянки, яку передбачається зареєструвати, іншої земельної ділянки або її частини.

Зміна найменування акціонерного товариства у зв'язку із зміною типу акціонерного товариства або перетворенням акціонерного товариства в інше господарське товариство не є підставою для відмови у державній реєстрації земельної ділянки.

Відмова в державній реєстрації земельної ділянки з підстав, не передбачених цією частиною, заборонена.

Державний кадастровий реєстратор зазначає вичерпний перелік підстав для відмови у державній реєстрації земельної ділянки.

У разі повторного подання заяви про державну реєстрацію земельної ділянки не допускається відмова у здійсненні державної реєстрації з підстав, не зазначених у раніше наданій відмові (крім неусунення чи усунення не в повному обсязі заявником причин, що стали підставою для попередньої відмови, або якщо підстави для відмови у державній реєстрації виникли після попередньої відмови).

У разі надання відмови з підстави, визначеної абзацом другим частини шостої цієї статті, заявнику повідомляється найменування та адреса органу, до повноважень якого належить здійснення державної реєстрації земельної ділянки.

На підтвердження державної реєстрації земельної ділянки заявнику безоплатно видається витяг з Державного земельного кадастру про земельну ділянку. Витяг містить всі відомості про земельну ділянку, внесені до Поземельної книги. Складовою частиною витягу є кадастровий план земельної ділянки.

При здійсненні державної реєстрації земельної ділянки їй присвоюється кадастровий номер.

Державна реєстрація земельної ділянки скасовується Державним кадастровим реєстратором, який здійснює таку реєстрацію, у разі:

- поділу чи об'єднання земельних ділянок;
- якщо протягом одного року з дня здійснення державної реєстрації земельної ділянки речове право на неї не зареєстровано з вини заявника;
- ухвалення судом рішення про скасування державної реєстрації земельної ділянки.

Ухвалення судом рішення про скасування державної реєстрації земельної ділянки допускається виключно з одночасним припиненням таким рішенням усіх речових прав, їх обтяжень, зареєстрованих щодо земельної ділянки (за наявності таких прав, обтяжень). Ухвалення судом рішення про визнання нечинним рішення органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування про надання дозволу на розроблення документації із землеустрою, за якою була сформована земельна ділянка, щодо якої виникли речові права, а також про скасування державної реєстрації такої земельної ділянки, що допускається за умови визнання нечинним рішення про затвердження такої документації (за його наявності) та припинення таких прав (за їх наявності).

У разі скасування державної реєстрації з підстав, зазначених в абзацах третьому і четвертому частини десятої, державний кадастровий реєстратор у десятиденний строк повідомляє про це особу, за заявою якої здійснено державну реєстрацію земельної ділянки, а в разі наявності зареєстрованих речових прав на неї – суб'єктів таких прав.

## **7.5 Облік кількості та якості земель**

Облік земель у Державному земельному кадастрі здійснюється за кількістю та якістю земель і земельних угідь. Облік кількості земель та якості земельних угідь ведеться щодо власників і користувачів земельних ділянок [62].

Облік кількості земель відображає дані, що характеризують земельні ділянки за площею, складом земельних угідь відповідно до затвердженої класифікації, розподілом земель за власниками (користувачами) в обсязі, визначеному цим Законом.

Облік кількості земель за власниками та користувачами здійснюється з використанням інформації про:

- речові права на земельні ділянки, що виникли до 1 січня 2013 року, відомості про які внесені до Державного земельного кадастру;
- речові права на земельні ділянки, зареєстровані в Державному реєстрі речових прав на нерухоме майно, отриманої в порядку інформаційної взаємодії між Державним земельним кадастром та Державним реєстром речових прав на нерухоме майно.

Облік якості земельних угідь відображає дані, що характеризують землі за природними і набутими властивостями, впливають на їх продуктивність та економічну цінність, а також за ступенем техногенного забруднення ґрунтів.

Відомості щодо кількості та якості земель узагальнюються центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин. Узагальнена інформація про кількість та якість земель безоплатно надається органам державної влади та органам місцевого самоврядування відповідно до Порядку ведення Державного земельного кадастру [50].

Обліку земель передують кадастрові зйомки. Завдання основного обліку земель – початкове одержання або уточнення відомостей про правовий, господарський і природний стан земель і внесення цих даних у земельно-облікові

документи. Основний облік земель проводять періодично після повторних зйомок, із періодом, який визначається нормативним актом або реалізації існуючих землеволодінь і землекористувань. Для основного обліку кількості земель збирають, аналізують і систематизують матеріали і документи, що містять відомості про загальні площі землеволодінь і землекористувань, які консолідують земельні ділянки та їхній склад за угіддями. Зібрані матеріали аналізують щодо їх повноти й достовірності. У разі необхідності проводять корегування матеріалів або виконують додаткові роботи для одержання інформації, якої бракує.

Точність ведення основного обліку кількості земель залежить від того середовища, де його проводять, а саме в межах населеного пункту та поза межами населеного пункту. У населених пунктах облік проводять до 1 м<sup>2</sup>. За межами населених пунктів на землях громадян – до 1 м<sup>2</sup>, а у всіх інших несільськогосподарських угіддях з точністю до 0,1 га.

Вихідними даними для земельно-облікових робіт є:

- дані землеустрою;
- дані інвентаризації земель;
- дані державного земельного кадастру та інших видів кадастрів (за необхідності);
- дані обстежень територій;
- дані геодезичних зйомок.

Щоб забезпечити необхідну точність обчислення площ земельних ділянок в умовах переходу до дрібних за розмірами землеволодінь і землекористувань, необхідний якісний великомасштабний картографічний матеріал. Рекомендуються такі масштаби земельно-кадастрових планів (карт):

- для ділянок за межами населених пунктів – не дрібніше 1:5 000;
- у містах республіканського й обласного підпорядкування – не дрібніше 1:500;
- у містах районного підпорядкування і селищах – не дрібніше 1:1 000;
- у селах – 1:2 000.

В усіх випадках здійснюється обов'язкове координування меж облікових одиниць для подальшого аналітичного вираховування площ.

Облік земель за якістю, як і кількісний облік земель, спирається на єдину офіційно визначену в державі систему заходів, але він проводиться 1 раз у 5 років і передбачає [48]:

1) класифікацію всіх земель сільськогосподарського призначення за придатністю з виділенням особливо цінних земель;

2) характеристику земель за товщиною гумусового горизонту, вмістом гумусу і рухомих поживних речовин, механічним складом ґрунтів, крутизною схилів, еродованістю, кам'янистістю, засоленістю, солонцюватістю, кислотністю, перезволоженістю, заболоченістю, забрудненням як продуктами хімізації сільського господарства, так і техногенним, включаючи радіонуклідне;

3) характеристику культуртехнічного стану природних кормових угідь;

4) лісотипологічну характеристику лісових угідь;

5) класифікацію земель населених пунктів, що проводиться за функціональним призначенням згідно з містобудівною документацією населених пунктів;

6) характеристику земель населених пунктів за інженерно-геологічними умовами, рівнем забезпеченості соціальною, інженерно-транспортною та природоохоронною інфраструктурою, об'єктами оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення. Наведена система заходів, як бачимо, свідчить, що для якісного обліку земель у державі необхідно для початку мати їхню класифікацію і характеристику, а потім уже за класифікаційними і характерними ознаками ураховувати.

У звітності щодо обліку земель за якістю наводяться дані про характеристику сільськогосподарських угідь за механічним складом ґрунтів, засоленістю, солонцюватістю, кислотністю, перезволоженістю, кам'янистістю, дефляційно-небезпечністю, еродованістю, розподілом земельних угідь за крутизною схилів, дані про якісну характеристику ріллі по товаровиробниках та динаміку вмісту гумусу в орних землях.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Третяк А. М. Земельні ресурси та їх використання: навч. пос. / Третяк А. М., Третяк В. М., Прядка Т. М., Трофименко П. І., Трофименко Н. В. [за заг. ред. А.М. Третяка]. – Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2022. – 304 с.
2. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. № 2768-III. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.
3. Цивільний кодекс України від 16 січня 2003 р. № 435-IV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.
4. Баланюк І. Ф. Земельні реформи в Україні: історія проведення [Електронний ресурс] / І. Ф. Баланюк, Т. Л. Іванюк // Економіка АПК : міжн. наук.-виробн. журн. / Ін-т агр. екон. УААН. – Електронні текстові дані. – Київ : ТОВ «Редакція міжнародного науково-виробничого журналу «Економіка АПК», 2020. – Вип. 1. – С. 111–120.
5. Гопцій Д. О. Земельна реформа в Україні: актуальні проблеми і перспективи завершення. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10436/1/44.pdf>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.
6. Пілічева М. О. Сучасні тенденції у сферах геодезії, землеустрою, земельного кадастру та містобудування [Електронний ресурс] / М. О. Пілічева, Т. В. Анопрієнко // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електронні текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – Вип 4 (164). – С. 136-143. – (Серія «Технічні науки та архітектура»). – Режим доступу: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5832/5751>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.
7. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин [Електронний ресурс] : Закон України від 28 квітня 2021 р. № 1423-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1423-20#Text>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.
8. Офіційний сайт «Адміністративно-територіальний устрій України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://atu.decentralization.gov.ua/#mapa>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.

9. Про затвердження Методики формування спроможних територіальних громад [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 8 квітня 2015 р. № 214. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/214-2015-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

10. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель [Електронний ресурс] : Закон України від 17 червня 2020 р. № 711-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

11. Пілічева М. О. Інтеграція топографічної і кадастрової інформації базового набору геопросторових даних земельної ділянки [Текст] / М. О. Пілічева, Д. О. Кінь, О. Є. Поморцева // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. вид. / Київ. нац. ун-т буд. та арх. – Київ : КНУБА, 2018. – Вип. 66. – С. 523–531.

12. Сайт Національної інфраструктури геопросторових даних. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nsdi.gov.ua/>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

13. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення [Електронний ресурс] : Закон України від 31 березня 2021 р. № 552-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20#Text>, вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.

14. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 р. № 1147. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

15. Anopriienko T. Modern development trend of normative monetary valuation of non-agricultural land plots in Ukraine [Electronic resource] / T. Anopriienko, M. Pilicheva, V. Sauchanka // E3S Web of Conferences, 2021. – 280. – 04006. – There is an electronic version. – Regime of access: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/56/e3sconf\\_icsf2021\\_04006/e3sconf\\_icsf2021\\_04006.html](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/56/e3sconf_icsf2021_04006/e3sconf_icsf2021_04006.html), free (date of the application: 16.08.2022). – Title from the screen.

16. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо продажу земельних ділянок та набуття права користування ними через електронні аукціони [Електронний ресурс] : Закон України від 18 травня 2021 р. № 1444-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1444-20#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

17. Пілічева М. О. Аналіз ринку продажу прав на земельні ділянки на конкурентних засадах в Харківській області [Електронний ресурс] / М. О. Пілічева, Т. В. Анопрієнко, Л. О. Маслій // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електронні текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – Вип. 3 (149). – С. 126–132. – (Серія «Технічні науки та архітектура»). – Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/231744037.pdf>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

18. Дорош Й. М. Розвиток землевпорядної науки в Україні: історія, сучасність, перспективи [Електронний ресурс] / Й. М. Дорош, А. Г. Мартин, І. О. Новаковська // Вісник аграрної науки : укр. наук.-теор. журн. / Нац. акад. агр. наук України. – Електронні текстові дані. – Київ : НААНУ, 2021. – Вип. 4 (817). – С. 67–76. – Режим доступу: [https://agrovisnyk.com/pdf/ua\\_2021\\_04\\_09.pdf](https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2021_04_09.pdf), вільний (дата звернення: 15.08.2022). – Назва з екрана.

19. Третяк А. М. Теоретичні засади розвитку сучасної системи землекористування в Україні [Електронний ресурс] / А. М. Третяк, В. М. Третяк // Агросвіт : наук. фах. вид. / Дніпр. держ. агр.-екон. ун-т. – Електронні текстові дані. – Дніпро : ТОВ «ДСК-центр», 2021. – Вип. 1–2. – С. 3–11. – Режим доступу: [http://www.agrosvit.info/pdf/1-2\\_2021/2.pdf](http://www.agrosvit.info/pdf/1-2_2021/2.pdf), вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

20. Ринок землі. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zueks.com.ua/blog/rynok-zemli>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

21. Земельні аукціони. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://torgy.land.gov.ua/auction>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

22. Деякі питання підготовки до проведення та проведення земельних торгів для продажу земельних ділянок та набуття прав користування ними

(оренди, суперфіцію, емфітевзису) [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 22 вересня 2021 р. № 1013. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1013-2021-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

23. Статистика земельних аукціонів «ПроЗорро.продажі» на початок 2022 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://thetender.com.ua/uk/post/statistika-zemelnih-aukcioniv-prozorroprodazi-na-pocatok-2022-roku>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

24. Особливості регулювання земельних відносин в умовах воєнного часу. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://jurliga.ligazakon.net/analytics/211625\\_osoblivost-regulyuvannya-zemelnikh-vdnosin-v-umovakh-vonnogo-stanu](https://jurliga.ligazakon.net/analytics/211625_osoblivost-regulyuvannya-zemelnikh-vdnosin-v-umovakh-vonnogo-stanu), вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

25. Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо діяльності нотаріусів та функціонування єдиних та державних реєстрів, держателем яких є Міністерство юстиції, в умовах воєнного стану [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 19 квітня 2022 р. № 480. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/480-2022-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

26. Деякі питання ведення та функціонування Державного земельного кадастру в умовах воєнного стану [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 07 травня 2022 р. № 564. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deyaki-pitannya-vedennya-ta-funkcionuvannya-derzhavnogo-zemelnogo-kadastru-v-umovah-voyennogo-s564-070522>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

27. Деякі питання регулювання земельних відносин [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 10 травня 2022 р. № 563. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/563-2022-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

28. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану [Електронний ресурс] : Закон України від 24 березня 2022 р. № 2145-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-20#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

29. Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 березня 2022 р. № 326. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

30. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо особливостей регулювання земельних відносин в умовах воєнного стану [Електронний ресурс] : Закон України від 12 травня 2022 р. № 2247-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2247-20#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

31. Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель [Електронний ресурс] : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2022-%D1%80#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

32. Проекти цифрової трансформації. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://plan2.diia.gov.ua/projects>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

33. Оцифровка земельного банку України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aggeek.net/ru-blog/vkursi-zemli-predstavili-proekt-z-otsifruvannya-zemel'nogo-banku-ukraini->, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

34. Про національну інфраструктуру геопросторових даних [Електронний ресурс] : Закон України від 13 квітня 2020 р. № 554-IX. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

35. Створення національної інфраструктури геопросторових даних. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jur-gazeta.com/publications/practice/zemelne-agrarne-pravo/stvorennya-nacionalnoyi-infrastrukturi-geoprostorovih-danih.html>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

36. Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 26 травня 2021 р. № 532. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/532-2021-%D0%BF#n11>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

37. Пілічева М. О. Масштаб інфраструктури геопросторових даних місцевого рівня [Електронний ресурс] / М. О. Пілічева, Д. О. Кінь // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського : наук. журн. / Тавр. нац. ун-т ім. В. І. Вернадського. – Електронні текстові дані. – Київ : ТЦУ ім. В. І. Вернадського, 2018. – Вип. 2. – Т. 29 (68). – С. 337–341. – (Серія «Технічні науки»). – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts\\_2018\\_29\\_2\\_59](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts_2018_29_2_59), вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

38. Карпінський Ю. О. Методичні рекомендації щодо оприлюднення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі органами місцевого самоврядування [Електронний ресурс] / Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, Н. Ю. Лазоренко-Гевель, Д. О. Кінь, Т. В. Медвецька // Державна служба з питань геодезії, картографії та кадастру. – Електронні текстові дані. – Київ, 2021. – 48 с. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/752/%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B7.pdf>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

39. Про топографо-геодезичну та картографічну діяльність [Електронний ресурс] : Закон України від 23 грудня 1998 р. № 353-XIV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

40. Про землеустрій [Електронний ресурс] : Закон України від 22 травня 2003 р. № 858-IV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

41. Про затвердження Порядку використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 02 грудня 2016 р. № 509. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1646-16#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

42. Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98) [Електронний ресурс] : Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 9 квітня 1998 р. № 56. – Електронні текстові дані. – Режим

доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98#Text>, вільний (дата звернення: 10.08.2022). – Назва з екрана.

43. Козарь В. І. Особливості використання електронних тахеометрів при проведенні топографо-геодезичних робіт для землеустрою та кадастру [Електронний ресурс] / В. І. Козарь, Л. М. Козарь // Геодезія, картографія, землеустрій, кадастр: наукові дослідження та практичні вишукування : матер. Всеукр. наук.-практ. інтер. конф. (м. Умань, 27 квітня 2020 р.). – Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2020. – 72 с. – С. 8–9. – Режим доступу: [https://geodesy.udau.edu.ua/assets/files/2020/zbirnik\\_tez/zbirnik-geodeziya-20.05.20-2-4.pdf](https://geodesy.udau.edu.ua/assets/files/2020/zbirnik_tez/zbirnik-geodeziya-20.05.20-2-4.pdf), вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

44. Удосконалення методики створення топографічного плану місцевості за даними лазерного сканування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/10809/1/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%9B%D1%96%D0%B4%D0%B0%D1%80%202020.pdf>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

45. Глотов В. Аналіз можливостей застосування безпілотних літальних апаратів для аерознімальних процесів [Електронний ресурс] / В. Глотов, А. Гуніна // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : зб. наук. праць / Нац. ун-т «Львів. політех.». – Електронні текстові дані. – Львів : НУ «Львів. політех.», 2014. – Вип. 2. – С. 65–70. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/sdgn\\_2014\\_2\\_17.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/sdgn_2014_2_17.pdf), вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

46. Пілічева М. О. Технологія виконання геодезичних робіт при інвентаризації зелених насаджень території з використанням безпілотних літальних апаратів [Електронний ресурс] / М. О. Пілічева, Т. В. Анопрієнко, Л. О. Маслій // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електронні текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – Вип. 3 (170). – С. 263–270. – (Серія «Технічні науки та архітектура»). – Режим доступу: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/5985/5901>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

47. Глотов В. М. Аналіз сучасних методів знімання під час опрацювання великомасштабних планів [Електронний ресурс] / В. М. Глотов, А. В. Гуніна //

Геодезія, картографія і аерознімання : наук.-техн. зб. / Нац. ун-т «Львів. політех.» – Електронні текстові дані. – Львів : НУ «Львів. політех.», 2016. – Вип. 83. – С. 53–63. – Режим доступу: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/may/1517/gka83201606.pdf>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

48. Пілічева М. О. Земельно-кадастрові роботи : навч. посібник / М. О. Пілічева, Т. В. Анопрієнко, Л. О. Маслій; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 239 с.

49. Про затвердження Порядку ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 11 жовтня 2011 р. № 536. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-11#Text>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

50. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України 17 жовтня 2012 р. № 1051. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

51. Про оцінку земель [Електронний ресурс] : Закон України від 11 грудня 2003 р. № 1378-IV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

52. Методика бонитировки почв Украины / УААН; Ин-т землеустройства; Ин-т почвоведения и агрохимии им. А. Н. Соколовского. Киев : УСХА. 1992. – 102 с.

53. Методические рекомендации по проведению бонитировки почв. Киев : УААН, 1993. – 96 с.

54. Довідник балів бонітету. Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://ngo.land.gov.ua/uk/catalog/>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

55. Казаченко Л. М. Моніторинг деградації ґрунтового покриву [Електронний ресурс] / Л. М. Казаченко // Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електронні

текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017.– Вип. 139. – С. 63–67. – (Серія «Технічні науки та архітектура»). – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/47927/1/5104-10138-1-SM.pdf>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

56. Цуканов Д. С. Автоматизація проєктних робіт в землеустрої. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/53131/1/%D1%874-230-231.pdf>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

57. Губар Ю. П. Застосування геоінформаційних технологій для кадастру та оцінки нерухомості [Електронний ресурс] / Ю. П. Губар, Ю. С. Хавар, В. М. Сай, Л. В. Винарчик // Молодий вчений : наук. журн. / Видавництво «Молодий вчений». – Електронні текстові дані. – Одеса : Молодий вчений, 2017. – Вип. 3 (43). – С. 714–720. – Режим доступу: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2017/3/165.pdf>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

58. Вечера О. М. Навігаційні системи в технологіях точного землеробства [Електронний ресурс] / О. М. Вечера, І. Л. Роговський, С. І. Пастушенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України : наук.-техн. зб. / Нац. ун-т біорес. і природокор. України – Електронні текстові дані. – Київ : НУБПУ, 2018. – Вип. 296. – С. 133–138. – Режим доступу: [http://dglb.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/8296/1/133\\_Vechera.pdf](http://dglb.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/8296/1/133_Vechera.pdf), вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

59. Губар Ю. Шляхи розвитку національних кадастрових систем [Електронний ресурс] / Ю. Губар, Ю. Хавар, Я. Ваш // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : зб. наук. праць / Нац. ун-т «Львів. політех.». – Електронні текстові дані. – Львів : НУ «Львів. політех.», 2021. – Вип. I (41). – С. 151–163. – Режим доступу: <http://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2021/05/20.pdf>, вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

60. Про створення Інфраструктури просторової інформації у Європейському Співтоваристві (INSPIRE) [Електронний ресурс] : директива Європейського Парламенту і Ради 2007/2/ЄС від 14 березня 2007 р. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_002-07#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_002-07#Text), вільний (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

61. Беспалько Р. І. Кадастрова система України на шляху до прийняття стандартів ЄС за директивою INSPIRE / Р. І. Беспалько, Ю. О. Ярова // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : наук.-техн. зб. / Придн. держ. акад. буд. та арх. – Електронні текстові дані. – Дніпро : ПДАБА, 2016. – Вип. 4 (217). – С. 43–49. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/3041/R.Bespalko%2c%20Y.%20Yarova.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, вільно (дата звернення: 18.08.2022). – Назва з екрана.

62. Про Державний земельний кадастр [Електронний ресурс] : Закон України від 07 липня 2011 р. № 3613-VI. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

63. Про оцінку земель [Електронний ресурс] : Закон України від 11 грудня 2003 р. № 1378-IV. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

64. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок [Електронний ресурс] : Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листопада 2021 р. № 1147. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>, вільний (дата звернення: 16.08.2022). – Назва з екрана.

*Навчальне видання*

**ПІЛЧЕВА** Марина Олегівна

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА КАДАСТРУ**  
**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

*(для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій)*

Відповідальний за випуск *С. Г. Нестеренко*  
*За авторською редакцією*  
Комп'ютерне верстання *М. О. Пілічева*

План 2022, поз. 201Л

---

Підп. до друку 29.09.2022. Формат 60 × 84/16.  
Електронне видання. Ум. друк. арк. 6,2.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: office@kname.edu.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017.