

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури
Кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

КЛЬОЦ Роман Петрович
Аналіз програмного забезпечення для виконання
кадастрових робіт // Analysis of cadastral work software

спеціальність: 193 – Геодезія та землеустрій
освітньо-професійна програма - Геодезія та землеустрій

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи ГЗ-41
Р. П. Кльоц

Науковий керівник:
М. І. Гуменний

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту:

" ____ " _____ 20 ____ р.

Завідувач кафедри

_____ **Б. О. Язлюк**

ЗМІСТ

ВСТУП	3
 Розділ 1. КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ І ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯМ	 6
1.1. Загальні відомості з проведення земельно-кадастрових робіт та їх нормативно-правове забезпечення	6
1.2. Цифровізація управління земельними ресурсами: світовий досвід та вітчизняні реалії	13
Висновки до розділу 1	25
 Розділ 2. АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КАДАСТРОВИХ РОБІТ В УКРАЇНІ	 26
2.1. Принципи цифрової трансформації та впровадження її у геодезії та землеустрої	26
2.2. Програмні продукти для землевпорядного проєктування	34
Висновки до розділу 2	43
 Розділ 3. НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО МАЙБУТНЬОГО	 45
Висновки до розділу 3	56
 ВИСНОВКИ	 57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60

ВСТУП

Актуальність теми. Значення земельних ресурсів в сільському господарстві та для забезпечення продовольчої безпеки нації вкрай велике. Особливе ставлення суспільства до землі виражається у багатьох аспектах, а високий інтерес дослідників до земельно-майнових відносин свідчить про важливість цієї сфери. Земельні відносини і земельні ресурси є ключовими елементами економічного, соціального, екологічного та політичного життя країни, і їх правильне управління є важливою умовою для сталого розвитку суспільства.

Збереження функціональності земельних ресурсів є важливим для забезпечення безпеки життєдіяльності населення та формування соціальної та політичної безпеки країни. Особливо важливо розглядати землекористування в контексті змін клімату та екологічних викликів, що можуть впливати на доступність продовольства, водних ресурсів та інші аспекти життєвого комфорту. Удосконалення механізму землекористування передбачає розробку та впровадження більш ефективних стратегій управління земельними ресурсами, враховуючи екологічні, економічні, соціальні та політичні аспекти. Такий підхід дозволить забезпечити стале, раціональне та ефективне використання землі в інтересах суспільства та майбутніх поколінь. Цифрові технології в сфері землеустрою, геодезії та картографії мають відігравати важливу роль у виконанні різноманітних завдань та забезпеченні якості та ефективності землевпорядних робіт.

Дослідження питань організаційно- правового та економічного механізмів державного регулювання процесів землекористування, а також можливості використання світового досвіду в цій сфері можна знайти у працях багатьох відомих науковців, зокрема, В. Артемова, Л. Бойко, В. Балакірського, П. Біди, А. Данкевича, І. Кошкалди, М. Латиніна, Т. Лозинської, В. Люльчик, П. Пуцентейла, Н. Русіної, О. Толчевської, А. Третьак, Н. Третьак та ін. Проте ще не достатньо проаналізовано особливості

впровадження напрямів цифрової трансформації у сферу геодезії, картографії, землеустрою та кадастру.

Мета і завдання дослідження. Метою нашого дослідження є аналіз сучасного програмного забезпечення для виконання кадастрових робіт, землеустрою та земельного кадастру в Україні.

Перед дослідженням стояли такі завдання:

- розкрити загальні відомості з проведення земельно-кадастрових робіт та їх нормативно-правового забезпечення;
- проаналізувати світовий досвід цифровізації управління земельними ресурсами;
- охарактеризувати принципи цифрової трансформації та впровадження її у геодезії та землеустрої в Україні;
- проаналізувати програмні продукти для землевпорядного проєктування;
- обґрунтувати напрями розвитку системи землеустрою України в контексті сталого майбутнього.

Об’єкт дослідження – система інформаційного забезпечення проведення земельно-кадастрових робіт в Україні.

Предметом дослідження є сучасне програмне забезпечення для виконання кадастрових робіт.

Методи дослідження. Для досягнення мети дослідження та розв’язання його завдань ми використовували різні методи дослідження, зокрема: емпіричний, аналізу та синтезу, систематизації, узагальнення, порівняльно-правовий, групування, системний і функціональний, прогнозування.

Наукова новизна проведеного дослідження полягає у діагностиці світового досвіду управління земельними ресурсами в контексті цифровізації, що може бути корисним для визначення шляхів імплементації сучасних підходів та технологій забезпечення проведення кадастрових робіт в українській практиці.

Практична значущість результатів дослідження полягає в отриманні висновків та розробці пропозицій щодо підвищення ефективності використання програмного забезпечення для виконання кадастрових робіт в Україні, а також обґрунтуванні використання успішних світових практик із врахуванням специфіки українського законодавства та інституційного середовища при адаптації світового досвіду до українських реалій.

Розділ 1

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ ЗЕМЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ І ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯМ

1.1. Загальні відомості з проведення земельно-кадастрових робіт та їх нормативно-правове забезпечення

Економічні зміни в країні спровокували перегляд усіх сфер національного господарства. Поява нової земельної реформи наприкінці ХХ століття та стрімкий розвиток інформаційних технологій стимулювали пошук та впровадження нових підходів у галузі геодезії та землеустрою. Перехід до нової системи ведення Державного земельного кадастру з 2013 року наблизив Україну до використання розвинених світових та європейських стандартів у цій сфері. Сучасний Державний земельний кадастр, який є єдиним державним геоінформаційним реєстром відомостей про землі, їхнє призначення та обмеження використання, дозволяє автоматизувати процеси збирання, обробки, аналізу, моделювання та постачання геопросторових даних. Крім того, він підвищує якість та актуальність інформації, а також забезпечує швидкий обмін інформацією між різними базами даних.

Здобувши незалежність, Україна вступила в новий етап розвитку земельних відносин. У цей складний період для українського суспільства країна та її окремі сектори почали перехід до ринкових відносин.

На сучасному етапі Україна перебуває у процесі трансформації економічної системи, що потребує відповідних заходів у сфері регулювання земельних відносин – суспільних відносин щодо власності, користування і розпорядження землею. Суб'єктами земельних відносин є «громадяни, юридичні особи, органи місцевого самоврядування та державні органи» [11].

Радикальні зміни в земельних відносинах, обумовлені «переходом до ринкових умов господарювання, переходом від державної монополії на ресурси до приватної власності на землю через роздержавлення, розпаювання

та приватизацію, визнання землі учасником ринкового обігу, введення обов'язкової плати за користування землею, впровадження нових форм господарювання на приватно-орендних умовах – ось лише деякі з питань, які і зараз залишаються чітко нерегульованими. Будь-яке зволікання щодо їх вирішення має негативний вплив на економіку окремих суб'єктів господарювання і на загальну економіку країни» [24, с. 12].

Всі наукові, технічні, виробничі і управлінські дії органів державної влади, органів місцевого самоврядування, наукових та землевпорядних організацій у сфері земельних відносин спрямовані на збір і актуалізацію даних у Державному земельному кадастрі (ДЗК) шляхом проведення земельно-кадастрових робіт. Згідно з Законом України «Про державний земельний кадастр» [28], Державний земельний кадастр (ДЗК) є єдиним державним реєстром, який містить відомості про землі, їх призначення, обмеження використання, а також інформацію щодо характеристик і використання земельних ділянок.

Таким чином, земельно-кадастрові роботи спрямовані на збір, систематизацію та внесення даних до Державного земельного кадастру (ДЗК). З цього випливає, що земельно-кадастрові роботи включають наступні види діяльності:

- кадастрове зонування;
- кадастрові вимірювання;
- бонітування ґрунтів;
- економічна оцінка земель;
- фінансова оцінка земельних ділянок;
- державна реєстрація земельних ділянок;
- облік кількості земель;
- облік якості земель.

Усі ці роботи здійснюються спеціалістами у галузі землеустрою або геодезії та оформлюються у вигляді відповідної землевпорядної або технічної документації.

Земельно-кадастрові роботи включають в себе обробку будь-яких об'єктів земельних відносин або Державного земельного кадастру, до яких належать:

- землі в межах території України, включаючи території адміністративно-територіальних утворень та територіальні зони;
- земельні ділянки;
- обмеження у використанні земель.

Земля є частиною природного середовища з унікальними характеристиками, такими як просторове розміщення, рельєф, ґрунтове покриття, рослинність, надра та водні ресурси. Земля є ключовим національним ресурсом і під особливим захистом держави, згідно з Конституцією України.

Земельна ділянка - це окрема частина земельної поверхні з встановленими межами, конкретним місцем розташування та визначеними правами. Межі земельної ділянки фіксуються на планах та в натурі. Площа земельної ділянки визначається після встановлення меж в натурі.

Отже, цільове використання та юридичний статус земель та земельних ділянок визначаються за волею їх власників у відповідності до вимог земельного та іншого законодавства. Установлення та зміна цільового використання земель та юридичного статусу земельної ділянки здійснюється відповідно до статті 20 Земельного кодексу України відповідними органами виконавчої влади або місцевого самоврядування.

Цільове призначення земельної ділянки визначається як її призначення відповідно до відповідної технічної документації землеустрою та чинного законодавства. Для систематичного відображення різних видів цільового призначення земельних ділянок у Державному земельному кадастрі затверджений відповідний Класифікатор.

Поняття «цільове призначення земельної ділянки» тісно пов'язане з поняттям «категорія земель». Згідно зі статтею 19 Земельного кодексу України, землі в Україні поділяються на різні категорії відповідно до їх

основного цільового призначення. Кожна земельна ділянка має свою основну категорію відповідно до її цільового призначення. Зараз існує дев'ять категорій земель:

- а) сільськогосподарського призначення;
- б) житлової та громадської забудови;
- в) природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- г) оздоровчого призначення;
- д) рекреаційного призначення;
- е) історико-культурного призначення;
- ж) лісгосподарського призначення;
- и) водного фонду;
- к) промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та інших видів призначення.

У додатку 3 до Порядку ведення Державного земельного кадастру [25] вказано Категорії земель згідно з основним цільовим призначенням. Розглянемо кожен категорію земель.

- Землі сільськогосподарського призначення визнаються території, що використовуються для виробництва сільськогосподарської продукції, проведення сільськогосподарських досліджень та навчання, розміщення відповідної інфраструктури, такої як оптові ринки сільськогосподарської продукції. До земель сільськогосподарського призначення входять:

- а) сільськогосподарські поля, сади, луки, пасовища та інші землі, призначені для сільськогосподарського виробництва;
- б) несільськогосподарські угіддя, такі як дороги, захисні лісові смуги, землі під будівлями, інфраструктура оптових ринків сільськогосподарської продукції, а також землі, що тимчасово не використовуються.

- Землі житлової та громадської забудови - це земельні ділянки у межах населених пунктів, які призначені для будівництва житлових будинків, громадських будівель, споруд та інших об'єктів громадського призначення.

- Землі природно-заповідного фонду включають у себе території та водні простори з природними комплексами та об'єктами, які мають важливе значення з екологічної, природоохоронної, наукової та рекреаційної точок зору. Цим територіям надано спеціальний статус відповідно до законодавства. Землі природно-заповідного фонду включають природні території та об'єкти, такі як заповідники, національні парки, біосферні заповідники, ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища, а також штучно створені об'єкти, такі як ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки та інші. Землі іншого природоохоронного призначення включають земельні ділянки, на яких знаходяться природні об'єкти, що мають важливу наукову цінність.

- Землі оздоровчого призначення – це території, на яких знаходяться природні об'єкти з лікувальними властивостями, які використовуються або можуть використовуватися для підтримання здоров'я та лікування людей в профілактичних або медичних цілях.

- Землі рекреаційного призначення використовуються для організації відпочинку населення, туризму та проведення спортивних заходів. Це включає земельні ділянки зелених зон та насаджень у містах і селищах, навчально-туристичні та екологічні маршрути, облаштовані траси, території будинків відпочинку, пансіонатів, спортивних комплексів, туристичних баз, кемпінгів, яхт-клубів, таборів для відпочинку та оздоровлення, будинків рибалок і мисливців, дитячих таборів, інших аналогічних об'єктів, а також ділянки, призначені для будівництва дач і об'єктів для постійного відпочинку.

- Землі історико-культурного призначення включають території, де розташовані об'єкти культурної спадщини, їхні комплекси та архітектурні ансамблі, історико-культурні заповідники, охоронні археологічні зони, музеї під відкритим небом, меморіальні музеї-садиби.

- Землі лісогосподарського призначення охоплюють угіддя, що покриті лісовою рослинністю, а також нелісові землі, які використовуються

для потреб лісового господарства. Не вважаються землями лісогосподарського призначення:

а) зелені насадження в межах населених пунктів, які не класифікуються як ліси;

б) окремі дерева та кущі на сільськогосподарських угіддях, у присадибних, дачних та садових ділянках.

Землі водного фонду включають території, які зайняті:

а) водними об'єктами, болотами, а також необлісненими островами;

б) захисними смугами вздовж узбережжя морів, річок та інших водойм, крім лісистих територій;

в) гідротехнічними спорудами, каналами та землями, виділеними під їхню інфраструктуру;

г) береговими смугами водних шляхів.

• Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення - це ділянки землі, що надаються підприємствам, установам та організаціям для відповідних видів діяльності. Установлюється порядок використання таких земель законодавством.

Земельні угіддя визначаються як ділянки землі, які регулярно використовуються або придатні для використання для конкретних господарських цілей і відрізняються за природно-історичними ознаками.

Головною характеристикою, яка розкриває різницю між різними типами угідь, є спосіб використання землі. Класифікація угідь здійснюється з урахуванням основного призначення та регулярного використання окремих ділянок землі для конкретних виробничих цілей. У додатку 4 Порядку ведення Державного земельного кадастру перераховано види угідь відповідно до Класифікації видів земельних угідь (КВЗУ).

Для внесення обмежень у використанні земельних ділянок у Державний земельний кадастр прийнято використовувати Класифікатор обмежень і обтяжень у використанні земельних ділянок та Класифікатор

обмежень щодо використання земельних ділянок, зазначені у додатку 6 Порядку. Ці класифікатори розподіляють обмеження наступним чином:

- Охоронні зони створюються для:
 - а) захисту особливо цінних природних об'єктів, культурної спадщини, гідрометеорологічних станцій тощо;
 - б) забезпечення нормальних умов експлуатації промислових об'єктів та запобігання їхньому негативному впливу на людей та довкілля.
- Зони санітарної охорони створюються навколо об'єктів, що мають значення для водопостачання, для забезпечення їхньої санітарно-епідеміологічної захищеності.
- Санітарно-захисні зони створюються навколо джерел виділення шкідливих речовин, запахів, шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль тощо, для відокремлення цих об'єктів від житлових територій.
- Зони особливого режиму використання земель створюються навколо військових об'єктів Збройних Сил України та інших військових формувань з метою забезпечення функціонування цих об'єктів, збереження військового майна, охорони державного кордону та захисту населення та довкілля від можливих аварійних ситуацій і стихійних лих. Прикордонна смуга уздовж державного кордону України також підпадає під особливий режим використання земель.
- Водоохоронні обмеження встановлюються навколо морів, озер, водосховищ та інших водних об'єктів для забезпечення їхньої охорони та збереження водних ресурсів. Прибережні захисні смуги встановлюються вздовж берегів річок та навколо водойм залежно від їхнього розміру для збереження водних ресурсів та запобігання забрудненню водойм.
- Інші обмеження включають такі категорії:
 - зона особливого режиму забудови, яка передбачає спеціальні умови для будівництва та розвитку об'єктів інфраструктури;

- зона радіоактивно забрудненої території, де діють особливі обмеження у зв'язку з наявністю радіоактивного забруднення;
 - зона надзвичайної екологічної ситуації, де діють заходи для ліквідації екологічних катастроф та мінімізації їхніх наслідків;
 - умови додержання природоохоронних вимог або виконання визначених робіт, що можуть бути накладені на власників земельних ділянок для збереження природних ресурсів та запобігання забрудненню довкілля.
- Сервітут - це право користування чужою земельною ділянкою, яке надається власнику або користувачу землі чи іншій зацікавленій особі за певних умов. Це може бути як платне, так і безоплатне користування.
 - Земельні сервітути поділяються на постійні та тимчасові. Термін дії сервітуту встановлюється за договором між особою, яка потребує його, та власником чи користувачем земельної ділянки.
 - Суперфіцій - це право використання чужої земельної ділянки для будівництва, зазначене в статті 102-1 Земельного кодексу України.
 - Емфітевзис - це право користування чужою земельною ділянкою для сільськогосподарських цілей, передбачене в статті 102-1 Земельного кодексу України.
 - Території та об'єкти природно-заповідного фонду включають різні категорії, такі як національні природні парки, біосферні заповідники, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища і парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва. Порядок встановлення та обмежень використання земельних ділянок регулюється законодавством України.

1.2. Цифровізація управління земельними ресурсами: світовий досвід та вітчизняні реалії

Перетворення в соціальному та економічному житті країни створюють потребу у нових концептуальних підходах до управління земельними ресурсами. Ці підходи мають враховувати зміни в умовах власності на

землю, пріоритети сталого розвитку та зростаючу роль місцевих органів влади та управління.

Поточна практика використання земель сільськогосподарського призначення свідчить про низький рівень ефективності. У більшості випадків землекористування не враховує потенціалу землі та науково обґрунтованих методів сівозмін, що адаптовані до місцевих кліматичних умов та ґрунтів. Також використовуються менш родючі землі та ігноруються інші фактори. Ці тенденції призводять до негативних наслідків у сферах екології, економіки та соціальної сфери.

У контексті ринкових умов та жорсткої конкуренції на аграрному ринку виникають суперечності, пов'язані з конкуренцією за земельні площі та їх використання. Це означає, що для ефективного використання земель у сільському господарстві необхідно вдосконалювати організаційно-економічний механізм регулювання використання сільськогосподарських угідь. Одним із ключових аспектів цього є цільовий перерозподіл сільськогосподарських угідь в інтересах ефективних господарюючих суб'єктів.

Отже, виникає потреба застосування сучасних підходів до управління землекористуванням, що ґрунтуються на взаємозв'язку та взаємозалежності сільськогосподарського виробництва, екологічних процесів та середовища людського проживання. Такий підхід інтегрує економічні, екологічні та соціальні аспекти для забезпечення ефективного та стійкого розвитку.

Різноманітні форми власності, що складають економічну базу суспільства, представляють собою складну систему відносин між різними суб'єктами - людьми, колективами, галузями та регіонами країни, яка стосується використання коштів та результатів виробництва, а також враховує різноманітні економічні інтереси. Цей складний механізм взаємозв'язків потребує відповідного поєднання та регулювання.

У зв'язку з посиленням відкритості вітчизняної економіки та необхідністю підвищення конкурентоспроможності суб'єктів

господарювання, важливим стає удосконалення економічного механізму регулювання земельних відносин, а саме - подальше впорядкування відносин землеволодіння та землекористування.

Більшість європейських країн відзначаються стабільністю земельних відносин, розвинутими ринковими інститутами та стійкістю прав власності. У світовій практиці сформувався комплекс заходів, спрямованих на створення ефективних механізмів державного регулювання земельних відносин, що сприяють захисту земельних ресурсів та їх продуктивному, екологічно безпечному та економічно ефективному використанню.

У розвинених країнах земельні відносини тісно взаємодіють з загальною макроекономічною політикою держави в аграрному секторі. Ця політика спрямована на забезпечення паритету цін та узгоджується з державною підтримкою галузі, а також функціонуванням фінансової, банківської та виробничої інфраструктури сільського господарства.

Серед вітчизняних науковців-економістів існує різноманіття поглядів на поняття «земельні відносини». Більшість авторів розглядають це поняття з різних точок зору, не суперечачи один одному. У вітчизняній науковій літературі можна зустріти наступні визначення «земельних відносин»:

- як суспільні відносини з володіння, користування та розпорядження земельними ресурсами, які включають управління використанням і охороною земельних ресурсів на різних рівнях: державному, регіональному і господарському;
- як основу для формування трудових, управлінських, майнових та інших відносин у сільськогосподарських підприємствах;
- як відносини, об'єктом яких є земля, що забезпечує умови для життя різноманітних видів життя;
- як суспільні відносини між людьми, пов'язані з правом володіння та користуванням землею;

- як засіб виробництва та об'єкт господарювання у сільському господарстві та суспільні взаємини з володіння, користування, розпорядження землею на різних рівнях управління.

Таким чином, земельні відносини є складною та багатогранною категорією, яка охоплює широкий спектр питань, пов'язаних з ринком землі, орендними відносинами, формами власності, оподаткуванням, управлінням земельними ресурсами та іншими аспектами.

Громадяни України можуть отримати земельні ділянки в приватну власність шляхом приватизації раніше користуваної землі, купівлі-продажу, міни, дарування та інших угод, а також через спадщину або безоплатну передачу земель з комунальної та державної власності.

За даними Сільськогосподарського перепису в 129 країнах, які представлені ФАО ООН, у світі існує понад 608 мільйонів фермерських господарств, які використовують сільськогосподарські землі. Розміри цих господарств значно відрізняються: менші за 1 га становлять 70% усіх господарств, але володіють лише 7% сільськогосподарських угідь, тоді як власники земель площею понад 50 га використовують понад 70% сільськогосподарських земель.

Важливою складовою системи землекористування та ринку землі є державне регулювання. Зміни у системі землекористування, спрямовані на підвищення соціальної відповідальності та дотримання правил загальнодержавної політики, призвели до створення високорозвиненої державної системи регулювання ринку землі, оренди, прав спадкоємства та інших форм передачі земельної власності. Одними з найпоширеніших способів передачі прав на земельне володіння та користування є купівля та оренда землі.

У країнах Європейського союзу «ціни на сільськогосподарську землю коливаються від 15 до 30 тисяч євро за гектар, тоді як у Східній Європі ці цифри становлять від 1 до 5 тисяч євро за гектар. Наприклад, в Італії один гектар землі коштує 30 тисяч євро, в Іспанії – 12 тисяч євро, у Франції – 6

тисяч євро, в Німеччині – від 10 до 12 тисяч євро, у Польщі – майже 10 тисяч євро, а в Румунії – 2 тисячі євро. Найвищі ціни на земельні ділянки зафіксовані в Нідерландах – 60 тисяч євро за гектар» [15, с. 588; 20, с. 138].

Основною метою земельних реформ та створення ринку землі в розвинених країнах є перерозподіл та надання рівних прав на землю всім громадянам, забезпечення стабільного економічного зростання, зокрема сільського господарства, шляхом залучення приватних інвестицій, більш ефективного використання землі у приватній власності, впровадження новітніх наукових досягнень та ресурсозберігаючих технологій, запобігання економічним кризам та зменшення соціальної та політичної напруженості в суспільстві (рис.1.1).



Рис. 1.1. Державне регулювання ринку та оренди землі у розвинених країнах [36, с. 23]

У системі сучасних земельних відносин велике значення має оренда як специфічна форма використання земельної власності та господарської діяльності основного економічного ресурсу в сільському господарстві.

Досвід розвинених європейських країн показує, що оренда землі є досить ефективним і поширеним методом організації виробництва. Однак регулювання земельних відносин у цих країнах характеризується наявністю обмежень щодо термінів оренди. В більшості країн Європейського союзу передбачено мінімальний строк оренди.

Сучасна практика оренди землі у розвинених країнах відрізняється специфічними формами державного втручання у регулювання аграрних відносин між орендодавцем і орендарем. Обсяг оренди визначається в основному кількістю земельних ділянок та традиціями, які значно різняться за географічними регіонами. З метою зміцнення гарантій та захисту прав власників та користувачів землі застосовуються різні заходи, такі як обмеження в свободі укладення договорів, контроль за вирішенням правових питань, пов'язаних із укладанням договорів оренди, розрахунками між орендарем та власником земельної ділянки та інші.

У країнах Європейського союзу «понад 7 мільйонів фермерів займаються виробництвом сільськогосподарської продукції на площі близько 129 мільйонів гектарів сільськогосподарських угідь. З цієї загальної площі 76 мільйонів гектарів (59%) є власністю фермерів, а 53 мільйони гектарів (41%) орендуються. Варто відзначити стійку тенденцію до збільшення частки орендованих земель, при одночасному зменшенні частки земель, що належать безпосередньо фермерам. В більшості країн Європейського союзу оренда є однією з основних форм земельних відносин. Наприклад, в Бельгії понад 70% земель знаходиться в оренді, в Німеччині та Франції - понад 60%, а в Нідерландах - 35%» [7, с. 68].

Згідно з законодавством Великобританії, особа, що бажає орендувати сільськогосподарську землю, повинна мати працездатний вік, володіти відповідною кваліфікацією в сільському господарстві та мати хороше здоров'я.

У Німеччині проводиться постійний контроль за будь-якими змінами власності чи оренди сільськогосподарських угідь. Термін оренди залежить

від умов договору, при цьому мінімальний строк не встановлено. Майже половина сільськогосподарських угідь у Німеччині знаходиться в оренді, у Франції та Бельгії орендовано дві третини всієї землі.

У Данії відсутнє спеціальне законодавство, що регулює оренду земельних ділянок, і це питання лише частково регламентується загальним законодавством сільського господарства. Щоб отримати земельну ділянку в оренду, необхідно подати декларацію про доходи. Максимальний термін оренди не може перевищувати 30 років. Законодавство країни сприяє викупу земель орендарями з метою стати їх власниками, не дозволяючи подальшого продовження терміну оренди. У інших європейських країнах існує система довгострокової оренди, термін якої може бути продовжений.

У Австрії особи, які претендують на отримання землі в оренду, повинні бути фермерами. Термін оренди, як правило, залежить від виду сільськогосподарських культур і зазвичай становить 5 років. На ділянках для вирощування винограду, плодів і ягід термін може бути не менше 15 років, а при оренді частини цих ділянок - 10 років. Після закінчення терміну оренди орендар може продовжити її, якщо дотримується умов, передбачених у договорі з власником землі (дотримання правил господарювання, своєчасна оплата та інші).

У Нідерландах держава володіє найбільш родючими сільськогосподарськими угіддями. Потенційним орендарям ставляться вимоги щодо професійного рівня, наявності початкового капіталу і віку. Введено 6-річний мінімальний термін оренди сільськогосподарських земель, а орендарям надається переважне право на продовження договорів оренди. Наявний податок на продаж сільськогосподарських земель у розмірі 6%. Максимальний розмір орендованої площі сільськогосподарських земель становить 45 гектарів, а орендна плата визначається сторонами відповідно до наявних стандартів. Державою регламентовано базовий рівень орендної плати, який переглядається кожні 3 роки.

У Ірландії невелика питома вага сільськогосподарської землі і мале число фермерів-орендарів. Система земельних відносин виникла на основі власних традицій. Для отримання прав на оренду потрібно отримати спеціальний дозвіл влади, а мінімальний термін оренди становить 3 роки.

У Іспанії оренда землі підлягає державному регулюванню з метою обмеження концентрації землі. Встановлено максимальні розміри оренди окремих сільськогосподарських угідь, а мінімальний термін оренди становить 5 років, а максимальний - 15 років.

У США широко використовується оренда землі, і це відбувається через систему державних орендних відносин. Держава є основним орендодавцем, передаючи землі в оренду сільськогосподарським підприємствам або фермерським кооперативам, які в свою чергу можуть здавати їх в оренду іншим фермерським господарствам. Регулювання цих відносин також відбувається на рівні регіональних агентств та місцевого самоврядування. Більшість штатів встановлюють певні вимоги до освіти та досвіду для тих, хто хоче орендувати землю. Терміни оренди можуть варіюватися залежно від умов контракту, але переважно це довгострокові угоди.

У Канаді більшість сільськогосподарських земель перебувають у державній власності. Ці землі використовуються приватними фермерськими господарствами, або здаються в оренду іншим приватним власникам, зі значно меншою часткою управління державою.

У Австралії більшість земель також знаходиться у державній власності, і дозволи на їх використання або оренду видаються з урахуванням вимог до експлуатації та екологічних стандартів. Мінімальний термін оренди зазвичай складає 5 років.

У Китаї основною формою організації сільськогосподарського виробництва є орендний підряд. Договори про оренду укладаються на тривалий термін, зазвичай не менше 15 років, і передбачають зобов'язання виконувати умови щодо цін на сільгосппродукцію та сплачувати податки.

У багатьох країнах Близького Сходу, Латинської Америки та Південно-Східної Азії регулювання орендних відносин менше виражене, що призводить до більш стихійних умов для орендарів.

Отже, можна підтвердити, що земельні трансформації у вітчизняному аграрному секторі здійснювалися без належного врахування специфіки цієї важливої господарської та соціальної сфери, що обмежило можливості розподілу земельних ресурсів на користь ефективно господарюючих суб'єктів. Серед сучасних проблем земельних відносин варто виділити наступне:

- Недосконала законодавча база щодо регулювання земельних відносин.
- Існування значного тіньового ринку землі.
- Неузгодженість інтересів власників землі з місцевою владою та сільськими мешканцями.
- Втрата державних земельних ресурсів.

Зокрема, у системі аграрного господарювання існує значний обсяг екологічних ризиків, що включають забруднення, деградацію та інші негативні зміни природних ресурсів. Ці загрози частково пов'язані з неконтрольованим використанням хімічних речовин та інших агрохімікатів. Сучасний землеустрій виступає як інженерна діяльність, що спрямована на створення передумов сталого розвитку з урахуванням територіальних, екологічних та соціально-економічних аспектів.

У всьому світі вже використовуються цифрові технології «розумного сільського господарства», які базуються на цифровому землеустрої та взаємодіють з «розумними полями».

Тому надзвичайно важливим стає впровадження цифрових, інформаційних і комунікаційних технологій в систему аграрного господарювання, зокрема геоінформаційних систем. Це дозволяє проводити сучасний аналіз стану та ефективності використання земельних ресурсів і

оптимізувати прийняття управлінських рішень для раціонального використання землі та забезпечення ефективного суспільного розвитку.

Усе це заохочує терміново впроваджувати сучасні технології, такі як GPS, GIS, оцінка врожайності, змінне нормування, дистанційне зондування землі, супутниковий зв'язок, технології «Big Data» і штучний інтелект.

Цифрова трансформація сільського господарства має за мету створення «смарт-землекористування», що досягається за допомогою методів «смарт-землеустрою». Ця мета обумовлена наступними факторами:

- основні аспекти розвитку галузі, такі як «смарт-поле», «смарт-ферма», «смарт-сад», «смарт-ландшафт» та інші, мають бути розглянуті як частина загальної системи функціонування сільськогосподарського підприємства, а не окремо;

- усі ключові сектори аграрного бізнесу об'єднані в межах однієї території та пов'язані елементами виробничої та соціальної інфраструктури, що потребує раціонального упорядкування земельно-майнових відносин для легітимного використання та обігу земель сільськогосподарського призначення;

- розробка єдиної взаємопов'язаної системи меліоративних та природоохоронних заходів, межі проведення яких збігаються з водозбірними площами, басейнами малих річок, районами вітрової ерозії та іншими. При цьому «смарт-землеустрій» має бути інструментом збору та обробки інформації, а також механізмом управління землекористуванням, підвищенням родючості та охороною ґрунтів;

- впровадження системи обліку та оцінки якісного стану земель з метою раціонального розміщення галузей аграрного бізнесу на наявних територіях шляхом врахування продуктивних та територіальних характеристик земель (родючість ґрунтів, розташування ділянок, меліоративний та культурно-технічний стан земель тощо).

Все це підкреслює необхідність негайного використання досягнень цифрової економіки та передбачає формування нового підходу до розуміння

сутності системи аграрного землеробства та механізму управління раціональним землеустроєм.

У 2021 році в Україні було запущено проєкт з цифровізації земельної сфери, який передбачає впровадження двох рівнів цифрової трансформації.

Перший рівень охоплює відносини та взаємодію між державою та учасниками аграрного сектора. Будь-які взаємодії та послуги між фермерами, сільськогосподарськими підприємствами та державою будуть здійснюватися через цифрову платформу, яку умовно названо «АгроДія».

Другий рівень полягає у самій цифровій трансформації сільськогосподарських виробників, яка здійснюється за допомогою цифрових рішень.

Умови цифровізації вимагають, щоб суб'єкт управління земельними ресурсами виконував такі завдання:

1) збір різноманітних інформаційних даних в реальному часі про стан та хід різних виробничих процесів, ринкову ситуацію та інші відомості від організацій та фермерських господарств.

2) прийняття управлінських рішень та оперативна реакція на зміну та взаємодію зовнішнього середовища, включаючи ризики, пов'язані з виробництвом сільськогосподарської продукції.

3) спрямування на конкретного користувача (споживача) аграрної продукції, що стає ближчим завдяки Інтернету та мобільним засобам зв'язку.

4) надання інформаційно-консультаційного обслуговування фермерським господарствам.

Деякі дослідники визначили «основні принципи цифровізації, які доцільно впровадити в землеустрій:

– забезпечення кожному громадянину доступу до Державного фонду документації із землеустрою, послуг, інформації та знань, що надаються на основі інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій.

– спрямування цифровізації на створення переваг у отриманні землевпорядної освіти, розвитку нових робочих місць та підприємництва в галузі геодезії, землеустрою та кадастру.

– використання цифровізації як інструменту економічного зростання шляхом підвищення ефективності, продуктивності та конкурентоспроможності землевпорядних підприємств.

– стандартизація на основі міжнародних стандартів являє собою основу цифровізації і є одним з головних чинників її успішної реалізації.

– орієнтація цифровізації на регіональне, європейське та міжнародне співробітництво з метою виходу на європейський і світовий ринок» [2].

Застосування цифрових систем землеустрою має такі можливості:

- створення комп'ютерної системи для оцінки якості та місцезнаходження земельних ділянок сільськогосподарського призначення на основі їх інвентаризації та врахування продуктивних та територіальних особливостей;

- завершення формування системи вільного обігу земель сільськогосподарського призначення та вдосконалення правовідносин земель, що дозволить залучати додаткові фінансові ресурси в агробізнес під заставу землі та підвищить ефективність галузі;

- розроблення регіональних бізнес-орієнтованих проектів адаптивного землеустрою, які будуть стандартними для кожного сільськогосподарського виробника.

Методи управління земельними відносинами у розвинених країнах базуються на утворених протягом тривалого періоду неформальних інститутах, таких як культурні традиції, звичаї, ментальні стереотипи, релігійні, моральні, етичні та соціальні норми. Незважаючи на це, створення нових земельних відносин у сільському господарстві повинне відбуватися природним шляхом, що визнається найбільш доцільним методом адаптації виробників сільськогосподарської продукції до сучасних умов. Крім того, важливим чинником для успішного проведення земельних реформ є

підвищення ролі держави у регулюванні земельних відносин та створення сприятливих умов для розвитку різних форм земельної власності.

Покращення ефективності механізму управління земельними ресурсами у сільському господарстві у контексті цифрової трансформації економіки можливе завдяки автоматизованому збору та обробці великої кількості інформації за певним алгоритмом. Інформаційно-технологічні рішення дозволяють розробляти оптимальні стратегії розвитку сільськогосподарських господарств для підвищення врожайності та збереження якості ґрунту.

Висновки до розділу 1

Проведення земельно-кадастрових робіт включає в себе ряд дій, пов'язаних з ідентифікацією, оцінкою та реєстрацією земельних ділянок. Вони передбачають: кадастровий опис, визначення меж, оцінку землі, реєстрацію прав, розробку кадастрових планів, регулювання конфліктів. Ці роботи зазвичай виконуються відповідно до встановлених законодавством процедур та нормативів і можуть здійснюватися як державними, так і приватними кадастровими організаціями або спеціалізованими фахівцями.

Цифровізація управління земельними ресурсами є важливим напрямком розвитку, який дозволяє ефективно використовувати та контролювати земельні ділянки. Вона є важливим етапом для підвищення ефективності та прозорості у цій сфері. Практичні надбання провідних країн у сфері функціонування земельних відносин можуть стати цінним досвідом для впровадження в національну практику землекористування.

Розділ 2

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КАДАСТРОВИХ РОБІТ В УКРАЇНІ

2.1. Принцип цифрової трансформації та впровадження її у геодезії та землеустрої

Швидкий розвиток економіки, геодезії та землеустрою визначається стрімкими досягненнями у високих технологіях, що вимагають перегляду нашого підходу. Це охоплює впровадження сучасних цифрових засобів зв'язку, розширення можливостей, використання штучного інтелекту для обробки великих обсягів даних, а також автоматизацію та роботизацію рутинних операцій для підвищення продуктивності працівників. Протягом останніх п'яти років в Україні спостерігається інтенсивна рекламна кампанія, пов'язана з цифровою трансформацією.

Сфера землеустрою, геодезії та картографії неможлива без використання цифрових технологій, оскільки всі вимірювання проводяться за допомогою цифрового обладнання, а потім дані обробляються спеціалізованим програмним забезпеченням. Технологічні досягнення дозволили забути про потребу у ручному складанні карт, планів та картограм. Інформатизація цієї галузі передбачає розробку геоінформаційних та картографічних продуктів, які вирішуватимуть завдання моніторингу земель, ведення земельного кадастру, контролю за використанням і охороною земельних ресурсів, управління землекористуванням і реалізацією ринку земель тощо.

Цифрова трансформація передбачає розуміння потреб споживачів і постійне оволодіння оновленими цифровими технологіями. Очевидно, що держава має сприяти використанню цифрових технологій у всіх галузях, зокрема в геодезії та землеустрої, і сприяти створенню нових робочих місць,

підвищенню продуктивності, темпів економічного розвитку та покращенню якості життя громадян.

Після вивчення «Цифрової адженди України - 2020» [47] та Концепції розвитку цифрової економіки і суспільства України можемо сформулювати основні принципи цифрової трансформації, які, на наш погляд, слід впровадити в галузі геодезії та землеустрою (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Принципи цифровізації, які доцільно впровадити в геодезії та землеустрої [2]

Основні компоненти цифрової трансформації, які ми ідентифікували, наведені на рис. 2.2.

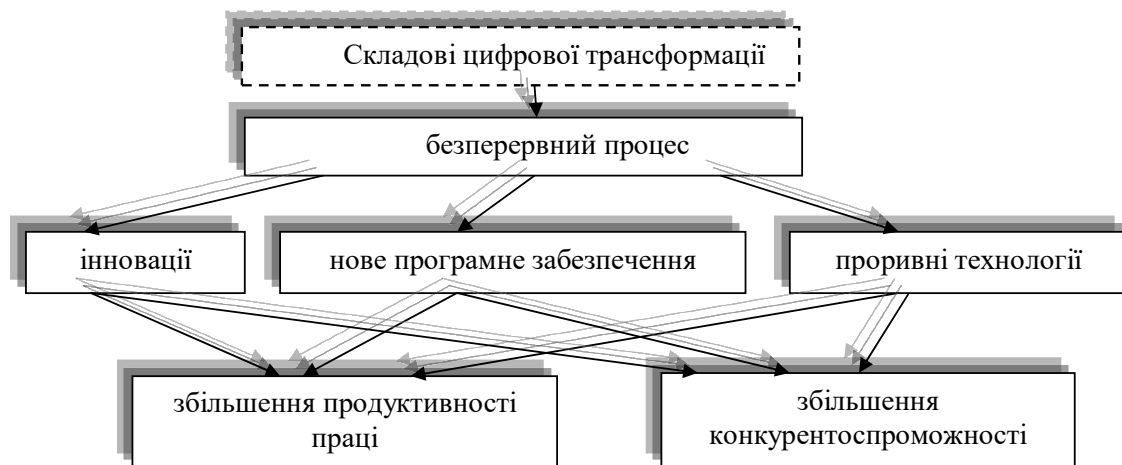


Рис. 2.2. Складові цифрової трансформації [2]

У вересні 2019 року держава створила Міністерство цифрової трансформації України, яке діє як центральний орган виконавчої влади. Ця установа відповідає за розробку та впровадження державної політики у сфері цифровізації, розвитку відкритих даних, національних електронних інформаційних ресурсів та забезпечення їхньої взаємодії, запровадження електронних та довірчих послуг тощо.

Міністерство, яке призначено центральним органом у сфері електронних довірчих послуг, відповідає за розвиток широкосмугового доступу до Інтернету, розвиток телекомунікаційних мереж та ІТ-індустрії.

Через повільний розвиток цифрової трансформації в сфері землевпорядкування виникає загроза витіснення з ринку малих підприємств та фізичних осіб-підприємців інноваційними компаніями, які є більш гнучкими, спрямованими на споживача і швидкими у наданні послуг. Ми вважаємо, що існує значний ризик цифрової трансформації економіки нашої держави, оскільки це може спричинити зростання рівня безробіття у майбутньому. Однак позитивним аспектом цифровізації є підвищення продуктивності праці та з'явлення нових затребуваних професій. Серед проявів цифрової трансформації у нашому дослідженому секторі можна відзначити наступне: цифрові кадастрові карти і плани замінюють паперові; лазерні вимірювальні прилади замінюють мірні стрічки та рулетки; теодоліти замінюються фототеодолітами; новини в галузі геодезії, землеустрою та

кадастру поширюються через Twitter або Facebook, а наукову інформацію зараз шукають не в бібліотеці, а на Wikipedia або в YouTube.

Відсутність моделі розрахунку економічного впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на різні галузі та сфери життя в Україні сповільнює процес цифровізації. Проте, за оцінками міжнародної компанії International Data Corporation, «сукупний обсяг ІКТ-обладнання та послуг, спожитих в Україні у 2018 році, становить приблизно 1 мільярд 560 мільйонів доларів. На порівняння, економіка Польщі у 2018 році спожила ІТ-продукції на 6,5 мільярдів доларів. Це свідчить про те, що Україна витрачає на технології значно менше в порівнянні з іншими країнами. Для досягнення прогнозованого обсягу ВВП у 2030 році в 1 трлн доларів рівень використання ІКТ-продукції має значно зрости, перш за все завдяки впровадженню масштабних національних проектів цифрових трансформацій. Ці проекти повинні охоплювати пріоритетні галузі економіки, а також такі сфери життя, як медицина, освіта, транспорт, екологія, туризм та інші» [45].

У діяльності та досягненні цілей у економіці використовується показник KPI (Key Performance Indicator) - це «кількісно вимірний індикатор фактично досягнутих результатів, який допомагає оцінити досягнення стратегічних цілей підприємства» [2]. Прогнозні значення KPI для цифровізації української економіки на період 2021-2030 років, згідно з експертами ініціативи «Цифрова адженда України», ГС «Хай-Тек Офіс Україна», ГС Digital Transformation Institute, наведені на рис. 2.3.

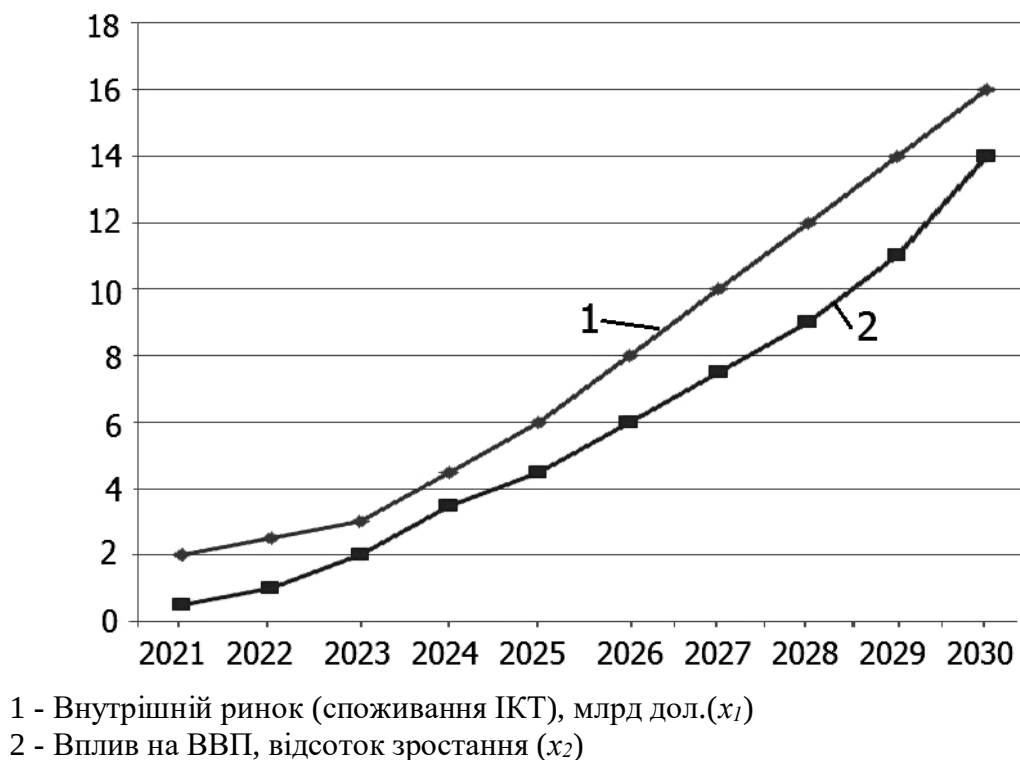


Рис. 2.3. Прогнозні значення КРІ цифровізації української економіки на 2021-2030 роки [32]

У рамках впровадження цифрової трансформації 5 вересня 2019 року було підписано меморандум про створення Української національної цифрової коаліції «Коаліція цифрової трансформації», до якої увійшли 46 державних та приватних установ і організацій, навчальні заклади, громадські організації. Основні напрямки співпраці в рамках меморандуму наведені на рис. 2.4.



Рис. 2.4. Напрямки співпраці щодо створення «Коаліції цифрової трансформації» [2]

Цифрові технології активно інтегруються в сучасну геодезію та землеустрій, що робить їх сферу діяльності значно більш високотехнологічною. Це охоплює як камеральні, так і польові роботи, які недавно були автоматизовані та цифровізовані: нівелювання, моніторинг деформацій, топографічне знімання, цифрова обробка топографічних планів, підготовка архівних матеріалів для фондів та інше. GNSS-приймачі з GPS-позиціонуванням різко прискорюють роботу геодезистів у полі. Використання безпілотних літальних апаратів (дронів) значно спрощує роботу та дозволяє створювати тривимірні моделі рельєфу для подальшого проектування. Важливо відзначити, що за допомогою дронів топографічні зйомки на великих незабудованих територіях виконуються набагато швидше та економічніше для замовника. Однак цифрові технології не повністю

замінять ручну працю геодезиста, таку як налаштування обладнання та ручна обробка даних, отриманих за допомогою сучасних технологій для створення топографічних зйомок, що відповідають вимогам нормативних документів.

Навіть при активному впровадженні цифрових технологій у галузь, найближчими роками не можна очікувати повної автоматизації усіх процесів. Навіть у випадку роботизованого тахеометра або передового лазерного сканера все ще потрібна участь оператора.

Процеси камеральної обробки автоматизуються, програмне забезпечення передає отримані дані геодезичних вимірів безпосередньо з об'єкту виконання робіт в хмарні сервіси, які автоматично генерують хмари точок і цифрові моделі місцевості. Проте більш складні завдання виконуються в напівавтоматичному режимі або вимагають ручної обробки. Західні науковці досліджують використання штучного інтелекту для обробки великих масивів просторових даних, зокрема хмар точок лазерних відображень та класифікації за типами, але ці технології ще знаходяться в етапі розвитку. Українська геодезія стикається з недостатнім науково-технічним забезпеченням через використання закордонного геодезичного обладнання та програмного забезпечення.

Останнім часом наша держава активно здійснює цифрову трансформацію. Наприклад, «у вересні 2019 року Держгеокадастр уклав Меморандум про співробітництво з новоствореним Міністерством цифрової трансформації, Фондом «Євразія» (що реалізує проект міжнародної технічної допомоги «Прозорість та підзвітність у державному управлінні та послугах (TAPAS)») та Міжнародною благодійною організацією «Фонд Східна Європа». Цей документ передбачає вдосконалення системи публічних закупівель, електронних послуг та доступу до даних. Серед заходів - проведення інвентаризації адміністративних послуг, наданих Держгеокадастром та його територіальними органами, для їх оптимізації та автоматизації, інтеграція електронних послуг Держгеокадастру з єдиним порталом електронних послуг, електронна взаємодія з іншими державними

електронними інформаційними ресурсами, впровадження онлайн-оплати послуг, модернізація офіційного веб-сайту Держгеокадастру. Це дозволить підвищити рівень прозорості у сфері управління земельними ресурсами та знизити ризики корупції» [2].

Цифрова трансформація земельних відносин включає розробку та запуск порталу нормативної грошової оцінки (НГО) для земель сільськогосподарського призначення, проведення електронних земельних торгів, розвиток сучасного цифрового земельного кадастру та електронних сервісів Держгеокадастру. Це передбачає належну організацію збереження інформації про всі земельні ділянки країни. У геодезії, землеустрої та кадастрі ГІС-технології використовуються для збереження інформації про земельні ділянки, побудови топографічних планів та створення формалізованих звітів. Ці можливості доступні в різних програмних продуктах, таких як ГІС 6, Digitals, AutoCAD, ArcGIS, MapInfo, QGIS, і широко використовуються землевпорядниками в багатьох країнах.

Україна активно використовує ГІС-технології для землеустрою протягом понад двох десятиліть. Серед сучасних програмних продуктів для геодезії, картографії та кадастру виділяють «наступні категорії:

- Універсальні геоінформаційні системи (AutoCAD Map 3D, ГІС «Карта 2008», MapInfo, MicroStation, продукти ArcGIS Desktop).
- CAD-системи для обробки просторових даних (CREDO, GeoniCS, Pythagoras).
- Векторизатори та програми для створення та редагування карт (Digitals, EasyTrace, MapEDIT, Панорама-редактор).
- ГІС/WEB-сервери для публікації карт в Інтернеті (ArcGIS Server, GIS WebServer).
- Фотограмметричні системи та інструменти аналізу даних ДЗЗ (ENVI, ERDAS IMAGINE, INPHO, LeicaPhotogrammetry Suite, PHOTOMOD, Сімейство продуктів ScanEx)» [38, с. 158].

В Тернопільському регіоні найпоширенішими програмними продуктами для землевпорядних підприємств є ГІС-6, Digitals та AutoCAD. Програма Digitals задовольняє потреби землевпорядників, фотограмметристів, геодезистів та картографів.

Отже, після огляду сучасних геоінформаційних технологій стає очевидним, що необхідне переорієнтування та вдосконалення сутності картографо-геодезичної діяльності у зв'язку з інформаційною глобалізацією та зростанням конкуренції від різних галузей. Це впливає на стан і перспективи розвитку геодезії, картографії та землеустрою. Впровадження цифрових космічних технологій розширює рамки традиційних методів і технологій у цих галузях.

Цифрова трансформація в Україні відбувається уповільнено, що породжує проблеми для українського бізнесу та ставить його у неконкурентоспроможне становище. Недооцінка важливості цифрових технологій, їхньої складності та потреби у вжитті відповідних заходів призводить до виникнення проблем. Це ставить під сумнів необхідність забезпечення ініціативи з боку держави, узгодження стандартів та технічних регуляцій з ЄС, а також прийняття міжнародних стандартів для всіх державних послуг. Крім цього, необхідна підтримка діяльності технічних комітетів, які беруть участь у розробці нових стандартів для цифрових сервісів, послуг та продуктів.

Щоб геодезія та землеустрій залишалися актуальними та потрібними спеціальностями, потрібно ретельно переглянути їх структуру та зміст, а також переорієнтувати галузь на розширення знань у сфері цифрових технологій. Це передбачає перетворення геодезистів у ІТ-фахівців. У майбутньому важливими стануть дослідження розвитку штучного інтелекту та автоматизації процесів у галузі геодезії та землеустрою. Однак існує певна тривога щодо знищення споріднених професій, оскільки будь-які нові відкриття можуть призвести до зайвого дублювання роботи людей.

2.2. Програмні продукти для землепорядного проєктування

Важливою складовою землеустрою є топографо-геодезичні роботи, спрямовані на створення топографічної бази у вигляді карт і планів землепорядних дій. Основні завдання цих робіт включають утворення нових та впорядкування наявних проєктів землеустрою з виправленням недоліків у розташуванні земельних ділянок; уточнення та зміни меж землекористування на підставі схем районного розпланування; організацію внутрішньогосподарського розташування територій сільськогосподарських угідь з впровадженням економічно обґрунтованих сівозмін та влаштуванням інших сільськогосподарських угідь; розробку заходів для протидії ерозії ґрунтів; пошук нових земельних ділянок для сільського господарства та інших цілей; відведення та вилучення земельних ділянок; встановлення та зміни меж міст і інших населених пунктів; проведення ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень і досліджень; проєктування, розпланування і забудова сільських населених пунктів; а також ведення державного земельного кадастру.

Геодезичні роботи у землеустрої включають «наступні етапи:

- 1) побудова геодезичного знімального обґрунтування, яке включає ходи тріангуляції, трилатерації, полігонометрії, нівелірних зйомок та засічок.
- 2) різноманітні види зйомок, такі як аерофототопографічні, фототеодолітні, мензульні, теодолітні, нівелірні, тахеометричні та кадастрові зйомки.
- 3) картографічне оновлення, яке здійснюється за результатами аерофотозйомок з прив'язкою їх до геодезичного обґрунтування.
- 4) внесення коригувань до планів і карт, що включає додавання нових об'єктів або видалення зниклих об'єктів із наявних карт і планів за допомогою топографічних зйомок місцевості.
- 5) створення та оформлення карт і планів на основі результатів виконавчих зйомок.

6) визначення площі земельних угідь зі складанням експлікації за результатами вимірювань ліній і кутів у натурі з використанням спеціальних формул.

7) попереднє та технічне проектування об'єктів.

8) підготовка до перенесення проекту на місцевість, включаючи підготовку даних.

9) винесення проекту на місцевість.

10) проведення виконавчих зйомок для побудованих або будівельних об'єктів з метою контролю.

Кожна з перерахованих дій потребує використання автоматизованої системи обробки інформації, яка включає програмний комплекс для обробки матеріалів польових вимірювань, інструменти для автоматизованого введення даних і графічної інформації, програми для обробки графіки та автоматизованого креслення, а також пристрої для виведення графічної і текстової інформації» [3, с. 10].

Застосування сучасних геодезичних програм і ГІС-технологій дозволяє досягти більшої точності та якості землевпорядних робіт і підвищує ефективність управління земельними ресурсами. У деяких наукових публікаціях розглядають найпопулярніші програмні засоби з використанням ГІС, які вирішують різноманітні завдання у землеустрої. Вчені описують «основні характеристики, можливості та принципи роботи програмних засобів, проводять порівняльний аналіз і пропонують найбільш підходящі для вирішення конкретних завдань у землеустрої програмно-технічні засоби, такі як нанесення ділянок на карту, конвертація даних, складання землевпорядної документації тощо» [42, с. 170].

В дослідженнях В. Люльчика, О. Качановського та С. Булакевича описано методи аналізу сільськогосподарських угідь, використовуючи дані дистанційного зондування Землі з космосу. Особливу увагу зосереджено на «розробці та випробуванні методу ідентифікації сільськогосподарських угідь, де вирощується озима пшениця, на основі інформації, отриманої з

дистанційного зондування (використовуючи супутникову систему Sentinel-2). Крім того, було розроблено та використано нейронну мережу для розрахунку біомаси сільськогосподарських культур на різних стадіях вегетації та передбачення врожайності. Вчені також довели можливість використання знімків середньої роздільної здатності відкритих даних для покращення якості моніторингу сільськогосподарських угідь на рівні адміністративного району (або сільськогосподарського підприємства)» [17, с. 131].

Наукова праця П. Біди присвячена використанню ГІС-технологій у землевпорядному проектуванні. Дослідник визначає «основні функції ГІС, такі як автоматизоване картографування, просторовий аналіз та управління даними. Він також розглядає складові підсистеми ГІС, включаючи збір, підготовку і введення даних, збереження, відновлення і керування даними, обробку, моделювання та аналіз даних, а також контроль, візуалізацію та виведення даних» [6, с. 122].

Землевпорядні роботи стають все більш складними та відповідальними з часом. Вони також можуть бути віднесені до завдань геоінформаційного (просторового) аналізу, оскільки їх виконання потребує урахування кількісних характеристик факторів, просторової прив'язки та відношень.

Сьогодні геодезичні програми представляють собою різноманітні програмні засоби, які використовуються для вирішення різних завдань у галузі інженерної геодезії та землеустрою. Ці програми можуть поєднувати у собі різні функції, необхідні для виконання конкретних завдань, або бути спрямованими на вирішення конкретних проблем.

Найбільш популярними програмами для автоматизованого проектування є CAD програми, які призначені для автоматизації обробки даних інструментальної геодезичної зйомки місцевості та інженерного проектування в різних галузях, таких як житлове, промислове і транспортне будівництво (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристика CAD програм [38, с. 158]

Назва програми	Елементи характеристики
AutoCAD	Найпопулярніша програма для автоматизованого проектування. Пропонує можливість роботи у режимах 2D і 3D. Існує кілька версій програми, спрямованих на розвиток конкретних галузей. Надає повну сумісність із форматом .dwg, який є основним форматом файлів CAD. Має відкриту архітектуру, працює в операційних системах Windows і MacOS.
Civil 3D	Розширення автокад (надбудова) з поліпшеними можливостями для проектування автодоріг, мереж каналізації, водопроводу.
MicroSurvey CAD	Повнофункціональна САПР для обробки даних інженерно-геодезичних вишукувань і проектування площинних і лінійно-протяжних об'єктів.
ProgeCAD	Доступна за можливостями і потужне CAD ПО, яке підтримує формат DWG, сумісне з Windows 7, вбудованою системою тривимірного моделювання, можливістю обробки растрових зображень, імпортування растрових зображень у векторне.
ArchiCAD	Програма для архітектурного проектування.
BricsCAD	Програма для проектування CAD забезпечує високу сумісність із форматом .dwg. Працює в операційних системах Windows і Linux, доступна російськомовна версія.
GstarCAD	Програма дозволяє працювати в режимах 2D і 3D; доступні галузеві накладки, єдина програма, крім AutoCAD та Дизайн+, яка пропонує меню у вигляді стрічки, працює в операційній системі Windows, доступна у російській мовній версії.
NanoCAD	Працює в режимах 2D і 3D, має всі необхідні інструменти та функції для швидкої й ефективної роботи з файлами .dwg, з якими програма не має проблем і характеризується високою сумісністю. В останній російськомовній версії програми можна працювати в операційних системах Windows.
ДИЗАЙН+	Це програмне забезпечення обладнане всіма необхідними функціями для проектування. У ній можна працювати в режимах 2D і 3D, має меню у вигляді стрічки. Забезпечує високу сумісність із базовим форматом CAD, тобто .dwg. Доступна російськомовна версія, призначена для роботи в операційній системі Windows.

Важливо зазначити, що для вирішення завдань землевпорядкування широко використовується програмний комплекс CREDO, розроблений компанією Кредо-Діалог з міста Мінськ. Цей багатфункціональний комплекс дозволяє автоматизувати обробку інженерних досліджень,

підготовку даних для геоінформаційних систем, створення і використання цифрових моделей місцевості, а також автоматизоване проектування доріг і генеральних планів промислових та цивільних споруд. Комплекс складається з кількох великих автономних систем і ряду додаткових завдань, які об'єднані в одну технологічну лінію обробки інформації. Кожна з систем комплексу дозволяє автоматизувати обробку інформації у різних галузях (інженерно-геодезичні, інженерно-геологічні розвідування, проектування тощо) і поєднує дані в єдиний інформаційний простір. Комплекс включає різноманітні системи та додаткові завдання, такі як «Credo_Dat, ТРАНСПОРТ 1.0, ЗЕМПЛАН 3.1, НІВЕЛІР 1.0, CREDO_LIN, CREDO_TER, CREDO_GEO, CREDO_GEO КОЛОНКА 2.0, CREDO_GEO ЛАБОРАТОРІЯ 2.1, CAD_CREDO» [38, с. 158]. Взаємодія між різними системами комплексу CREDO під час обробки даних забезпечує наскрізну технологію, що дозволяє ефективно обмінюватися електронними даними між організаціями і підвищує якість та продуктивність роботи.

У зв'язку з особливостями землевпорядного виробництва в Україні, були розроблені вітчизняні сучасні комплекси програм, такі як «Digitals», «Геопроект», «Інвент-Град», ГІС «Карта» та інші. Програма «Digitals», випущена НІ ІІІ «Геосистема», призначена для створення та оновлення топографічних і спеціальних карт, видання карт міського кадастру і землеустрою, а також вирішення інженерних і прикладних завдань. Вона має можливість взаємодії з іншими програмними продуктами, такими як Microsoft Word і Excel. Програма поєднує можливості створення цифрових карт для ГІС і підготовки топографічних карт до видання, включає налаштовані шари, атрибути об'єктів, умовні знаки і систему шаблонів. Крім того, вона має модулі стереообробки. У новій версії пакету є можливість запису файлів у новому форматі кадастрового файлу Іп-5, для чого запроваджено шаблон XMLNormal.dmf.

Програма «Геопроект» від компанії «Укргеопроект» призначена для обробки геодезичних вимірів, створення електронних карт місцевості,

адміністрування та моніторингу цих карт, обліку просторової та атрибутивної інформації про об'єкти та друку картографічної та іншої звітної інформації. До основних можливостей цієї програми належать створення цифрових векторних планів і карт, розрахунок основних видів ходів теодолітів, трансформація координат точок і об'єктів, інтерполяція горизонталей, імпорт даних з різних форматів зовнішніх джерел, а також з електронних тахеометрів. Програма має потужний генератор звітів з вбудованою мовою програмування, набір гнучко настроюваних шаблонів, можливість роботи з обмінними файлами кадастрових даних у форматі IN4, розширення функціональності програми за допомогою API-функцій, створення модулів на будь-якій мові програмування та їх підключення за допомогою бібліотек DLL та інших методів.

Програма «Інвент-Град» від компанії СНІ ІІ «ИТЕС» призначена для обробки результатів польових топографо-геодезичних і кадастрових робіт, які зазвичай виконуються під час інвентаризації земель. Ця система також може використовуватись як кадастрова система для населених пунктів або адміністративних районів. Програма забезпечує користувача максимальною продуктивністю, дозволяючи швидко і якісно розв'язувати поставлені завдання. Її графічний інтерфейс повністю відповідає прийнятим стандартам і допомагає користувачеві швидко освоїти основні функції. Усі компоненти проекту представлені в єдиній інтегрованій базі даних, а введення та редагування даних здійснюється в електронних таблицях, форма яких максимально наближена до традиційних форм і може бути налаштована для введення певної інформації.

Проект КБ «ПАНОРАМА» представляє собою «комплекс геоінформаційних технологій, який включає в себе різноманітні інструменти для роботи з геопросторовими даними. Основні компоненти проекту включають: професійну ГІС «Карта» - це програмне забезпечення для роботи з геопросторовими даними, їх аналізу та візуалізації; професійний векторизатор електронних карт «Панорама-Редактор» - інструмент для

створення і редагування векторних карт; додаток ГІС «Сервер» - призначений для забезпечення віддаленого доступу до картографічних даних; універсальний засіб розробки геопорталів «GIS Webserver» - програмне забезпечення для створення та управління геопорталами.; інструментальні засоби розробки ГІС додатків для різних платформ «GIS ToolKit»; муніципальну ГІС «Земля і Нерухомість» - система для обробки геопросторової інформації земельних та нерухомих об'єктів; систему обліку об'єктів нерухомості «ГІС «Нерухомість» - призначена для ведення обліку та управління нерухомим майном; систему для автоматизації управління сільськогосподарським підприємством у галузі рослинництва «ГІС «Панорама АГРО»; конвертори для обміну даними з іншими ГІС, такі як DXF/DBF, MIF/MID, Shape, GMF, S57/S52, MP, IN4/XMF; спеціалізовані додатки для різних галузей, такі як Інтернет, сільське господарство, диспетчерські системи, зв'язок, навігація, екологічний моніторинг і т. д.» [42, с. 175].

Цей комплекс програмного забезпечення надає різноманітні можливості для роботи з геопросторовими даними в різних галузях та геопросторових застосуваннях.

Додатково до вже згаданих програм для геодезичних обчислень, важливо зазначити такі програмні комплекси:

- Топоматик Robur - ця програма призначена для обробки геодезичних вимірювань. Вона включає в себе такі основні функції, як читання даних з різних приладів, зрівняння теодолітних ходів, побудова цифрової моделі рельєфу, обрахунок обсягів між поверхнями, розрахунок тахеометрії та нівелювання.

- MicroSurveyFieldGenius - це ефективний програмний пакет для збору даних інженерно-геодезичних вишукувань. Він надає можливості створення ліній без коду, підтримує «живу графіку» та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, має ефективні інструменти розрахунків і підтримує численні функції, такі як дорожні роботи, роботи з поверхнями тощо.

– K-MINE - це сучасна комп'ютерна розробка, призначена для геопросторового аналізу даних різної складності. Вона забезпечує ефективність і точність у роботі завдяки простоті використання, потужній тривимірній графіці та можливості автоматизації трудомістких процесів гірничого виробництва.

– Groma - це програма для геодезичних обчислень, яка дозволяє вирішувати різноманітні завдання. Вона містить розрахункові задачі, такі як полярний метод, обернену засічку, розрахунок площ та інші.

Ці програмні комплекси надають широкий спектр можливостей для геодезичних робіт і дозволяють ефективно вирішувати різноманітні завдання у галузі геодезії та картографії.

Програмний комплекс «Засічка 3.0», який розроблений українським розробником, представляє собою інноваційний проект у галузі інженерної геодезії. Ця розробка дозволяє автоматизувати обрахунок складних геодезичних задач, що призводить до значного скорочення виробничого часу з обробки матеріалів польових геодезичних робіт і підвищення якості землепорядного виробництва.

Програма «Засічка 3.0» може мати різноманітні функції, такі як автоматизований розрахунок координат точок, побудова цифрових моделей місцевості, розрахунок об'ємів та інші. Використання таких програмних комплексів дозволяє значно полегшити та прискорити процеси геодезичних обчислень, що в свою чергу сприяє підвищенню продуктивності та якості робіт у галузі землепорядкування.

Комплекс «Засічка 3.0» має вражаючий арсенал інструментів для вирішення різноманітних завдань інженерної геодезії. Ось перелік основних засобів, які включені в цей «програмний комплекс: пряма кутова засічка (однократна, багатократна), обернена кутова засічка (однократна, багатократна), лінійна засічка, створна засічка, задача Ганзена, полярна засічка (вимірювання відстаней по рулетці), полярна засічка (вимірювання відстаней по рейці), обернена геодезична задача, пряма геодезична задача,

визначення параметрів перерахунку координат в іншу систему, перерахунок координат в іншу систему, визначення координат точок перетину двох прямих, відстань від точок до прямої по перпендикуляру, визначення координат точок перпендикулярами від створеної лінії, обрахунок параметрів ланцюжка точок за їхніми координатами, центральна система, обчислення трикутника за трьома відомими елементами, геодезичний чотирикутник, обчислення площі замкнутої фігури за координатами кутів, обчислення замкнутого та розімкнутого теодолітних ходів, обчислення висячого теодолітного ходу, обробка журналу кругових прийомів, арифметичні операції з кутами» [50].

Крім того, програма «Засічка 3.0» має додаткові функції, такі як робота з векторною графікою, робота з файлами проекту, експорт завдань проекту в різні формати програм, формування звітів, вимірювання відстаней, відображення довжин і кутів. Цей розширений набір інструментів дозволяє забезпечити високу ефективність і точність вирішення різноманітних геодезичних завдань.

Програми «Геодезичний калькулятор» у форматі Excel є корисними інструментами для геодезистів, які вирішують повсякденні завдання інженерної геодезії. Оскільки вони базуються на Excel, їх використання вимагає від користувачів елементарних навичок роботи з цією програмою.

Програма «Геодезичний калькулятор» зазвичай містить лист із поясненнями та примітками, що полегшує розуміння та використання інструменту. Вона передбачає обчислення 22 основних геодезичних задач, що може значно спростити роботу геодезистів.

Геодезичний калькулятор 2.0, зокрема, призначений для перетворення та трансформування координат точок між різними системами координат, такими як СК-42, СК-63, УСК-2000 і їхніми похідними місцевими системами координат в межах території України. Цей інструмент є корисним для вирішення конкретних завдань геодезії, де необхідно працювати з різними системами координат та здійснювати їх трансформацію.

Так, програмні геодезичні засоби ГІС дійсно надають можливість ефективно вирішувати різноманітні землевпорядні завдання. Ось деякі з їх ключових переваг:

- швидке та точне вирішення завдань. ГІС дозволяють автоматизувати процеси збору, обробки та аналізу геодезичних даних, що робить їх обробку швидшою та ефективнішою;

- аналіз поточного стану землекористування. Засоби аналізу ГІС дозволяють візуалізувати та аналізувати різні аспекти землекористування, включаючи типи використання земель, їх розміри, власників та інші важливі характеристики;

- виявлення помилок та недоліків. ГІС дозволяють виявляти раніше допущені помилки або недоліки у даних шляхом порівняння реальних геодезичних даних з офіційно задокументованими;

- формування масивів відомостей. Засоби ГІС дозволяють формувати та зберігати масиви відомостей про земельні ділянки та права на них, що полегшує процес управління землею та реєстрації прав на неї.

Усі ці можливості роблять програмні геодезичні засоби ГІС незамінними інструментами для землевпорядних організацій та фахівців у галузі геодезії.

Висновки до розділу 2

Цифрова трансформація в геодезії та землеустрої може ґрунтуватися на кількох ключових принципах, таких як: автоматизація та оптимізація процесів, інтеграція даних, використання електронних кадастрових систем, стандартизація даних, кібербезпека, навчання та підтримка користувачів. Впровадження цих принципів дозволить ефективно використовувати цифрові технології для покращення процесів геодезії та землеустрою, що призведе до більш точного та ефективного управління земельними ресурсами.

Існує безліч програмних продуктів для землевпорядного проектування, які можуть варіюватися за функціональністю, складністю та ціною. Ось

декілька популярних програмних продуктів у цій галузі: AutoCAD Civil 3D, Proge CAD, MicroSurvey CAD, Gstar CAD, Groma та ін. Ці програмні продукти можуть бути використані для різних етапів землевпорядного проєктування, включаючи збір та обробку даних, створення цифрових моделей місцевості, аналіз та планування використання землі. Вибір конкретного програмного забезпечення залежить від потреб та можливостей відповідного проєкту.

Розділ 3

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО МАЙБУТНЬОГО

Сучасне суспільство постає перед важливим завданням розширення зон еколого-економічної та соціальної стабільності, які ґрунтуються на принципах сталого розвитку. Згідно з парадигмою сталого розвитку, економічний прогрес, виробництво, споживання та інші суспільні діяльності повинні відбуватися в межах, що враховують здатність екосистем відновлюватися та зберігати свою життєдіяльність для поточних і майбутніх поколінь.

В цій моделі сталого розвитку центральне місце належить людині: як особистості, як виробнику і споживачу товарів та послуг, і особливо як генератору нових ідей та суб'єкту їх реалізації. Ефективне функціонування освітньої сфери є важливим фактором для досягнення сталого розвитку та соціальної стабільності.

Розвиток суспільства завжди тісно пов'язаний з управлінням та використанням земельних ресурсів. Комплексне планування та раціональне використання земель не можливе без належного кадрового забезпечення. Україна створила систему землевпорядних органів для забезпечення виконання державної політики в цій галузі та сталого розвитку. Фахівці для цих органів отримують освіту в різних акредитованих навчальних закладах.

Згідно із законодавством, професійною діяльністю у галузі землеустрою можуть займатися громадяни з відповідною вищою освітою. Особливо важливою є якісна підготовка фахівців у галузі геодезії та землеустрою, оскільки вони володіють навичками просторового планування, ефективного використання земельних ресурсів та їх збереження.

Поняття «розвиток використання земель» означає «систему взаємопов'язаних дій, які обумовлені соціальними, інституційними та

управлінськими особливостями і спрямовані на досягнення якісно нового стану у використанні земель порівняно з минулим» [19, с. 45].

Охорона та раціональне використання земель є одним із головних завдань суспільства, оскільки продукти харчування, отримані завдяки використанню землі, складають 98% виробленої продукції. У 2022 році була розроблена нова концепція Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель, спрямована на реалізацію державної політики України з метою забезпечення сталого розвитку землекористування. Ця програма спрямована на «створення екологічно безпечних умов для проживання населення та здійснення господарської діяльності, захист земель від виснаження, деградації та забруднення, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, збереження функцій ґрунтового покриву, ландшафтного та біологічного різноманіття в умовах ринкового середовища та з урахуванням глобальних змін клімату» [30].

З метою врахування загальнодержавних інтересів необхідно розробити комплекс заходів:

- Складання прогнозу та визначення пріоритетів використання земельних ресурсів.
- Визначення основних напрямів використання земель залежно від їх категорій.
- Розробка стратегій сталого землекористування.
- Пропозиції з раціонального, економічно ефективного та екологічно безпечного використання земель.
- Встановлення головних напрямів охорони земельних ресурсів.
- Заходи для запобігання деградації земель та опустелювання.
- Досягнення нейтрального рівня деградації земель.
- Заходи для охорони і відновлення родючості ґрунтів земель сільськогосподарського призначення.
- Адаптація до зміни клімату.
- Узгоджені заходи охорони земель лісового та водного фондів.

- Напрями охорони земель природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення.
- Охорона земель оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Ці заходи мають бути здійснені через розробку відповідної землевпорядної документації, освоєння проєктів з визначенням обсягів та джерел фінансування, а також проведення моніторингу за їх виконанням.

Перехід до цивілізованих ринкових відносин передбачає важливі трансформації в різних сферах соціально-економічного розвитку. Однією з ключових областей є удосконалення системи земельних відносин та її цифрова модернізація. В Україні запропоновано два проєкти у цій сфері, що стосуються сільського господарства: «цифрова трансформація земельних відносин, землеустрою та охорони земель (е-Земля); цифрова трансформація геодезії та картографії (НІГД). Ці ініціативи сприятимуть розвитку цифрової держави» [32].

На основі такого підходу лежить унікальна та ефективна система управління проєктами, яка спроможна змінити Україну на всіх рівнях, від національного до місцевого (рис. 3.1).

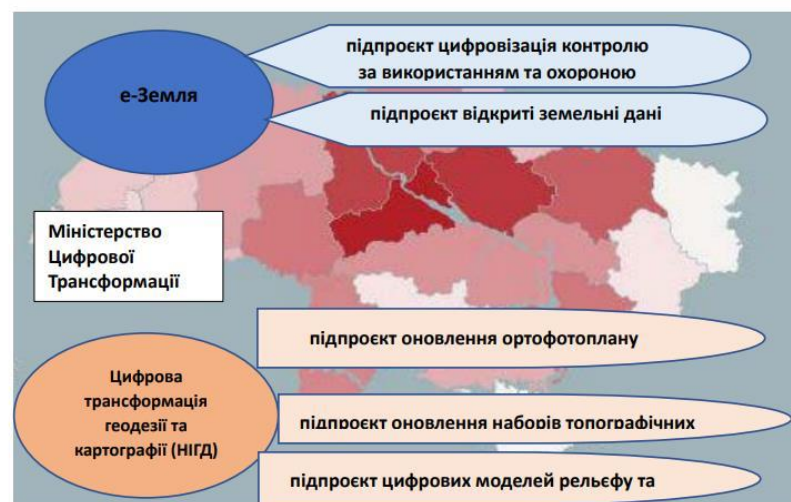


Рис. 3.1. Цифрова трансформація у сфері геодезії, землеустрою та кадастру України [32]

Проект «е-Земля» спрямований на цифрову трансформацію земельних відносин, землеустрою та охорони земель. Це передбачає автоматизацію процесу формування та встановлення меж земельних ділянок в електронному форматі, конвертацію всієї земельної документації в електронний вигляд, унесення відомостей про всі об'єкти до Державного земельного кадастру та підвищення їх якості. Також передбачається автоматизація контролю за використанням та охороною земель, земельного оподаткування та моніторингу земель, а також відкриття доступу до даних Державного земельного кадастру.

У рамках проекту «е-Земля» планується розробка двох підпроектів:

- Підпроект «Цифровізація контролю за використанням та охороною земель», спрямований на забезпечення повної прозорості у контролі та використанні земельних ресурсів. Цей підпроект буде включати такі продукти, як електронний обіг документів для інспекторів, використання наземних та повітряних зйомок дронами, автоматизація аналізу даних.
- Підпроект «Відкриті земельні дані» спрямований на поліпшення доступу до інформації з Державного земельного кадастру та інших наборів даних шляхом створення програмного інтерфейсу (API). Цей підпроект передбачає створення протоколу для підключення зовнішніх користувачів до API та наборів відкритих даних.

Цифрова трансформація геодезії та картографії передбачає впровадження Національної інфраструктури геопросторових даних (НІГД), що включає:

- Розробку та вдосконалення специфікацій для наборів даних та розподіл повноважень з оновлення геопросторових даних.
- Цифровізацію банку геодезичних даних.
- Створення цифрових моделей рельєфу та місцевості.
- Оновлення топографічних планів та ортофотопланів і забезпечення доступу до них.

Проект НІГД включає такі підпроекти:

- Підпроект оновлення ортофотоплану, який передбачає оновлення ортофотопланів по всій Україні та надання доступу до них.
- Підпроект оновлення наборів топографічних даних, спрямований на оновлення топографічних планів та надання доступу до них.
- Підпроект цифрових моделей рельєфу та місцевості, який передбачає створення картограм рельєфу та місцевості та надання доступу до них.

Геопортал, доступний для кожного громадянина, де представлені всі земельні дані, стане інструментом прозорості державних процесів та підґрунтям для інвестицій та економічного зростання, що відповідає потребам ринку землі.

«Vkursi Zemli Ukraine» - це проєкт національного масштабу, спрямований на цифровізацію земель поза межами населених пунктів в Україні. Цей проєкт реалізується завдяки підтримці компаній SmartFarming, юридичної фірми «Василь Кісіль і Партнери», банку UKRSIBBANK BNP Paribas Group та з підтримки Міністерства аграрної політики та продовольства України.

Основна мета проєкту - надання громадянам, громадам та агробізнесу детальної інформації та аналітики про ключові аспекти земельних відносин у кожній області України. Ця інформація включає такі питання, як хто є найбільшими власниками та користувачами земель, яка реальна площа земель у сільськогосподарському обробітку, які є ризики правопорушень у сфері землекористування та скільки податкових надходжень кожна область не отримує від використання земель.

Для оцифрування та аналізу зібраних даних використовуються інформація з державних реєстрів, таких як Державний земельний кадастр та Державний реєстр речових прав на нерухоме майно, а також дані супутникового моніторингу, GIS та Big Data технології.

Після завершення оцифрування та аналізу всієї території України, автори проєкту планують запустити інтерактивний вебпортал, який буде

регулярно оновлюватися з можливістю порівнювати окремі області та громади, а також шукати та аналізувати землі за різними параметрами.

Просторове планування в сучасному землеустрої відіграє ключову роль і є одним з найважливіших аспектів. Воно є неодмінною складовою стратегічного планування громад та країн і спрямоване на вплив на розміщення людей, їхню діяльність та ресурси в просторі. В Україні просторове планування перебуває на етапі переходу від централізованих підходів до інтегрованих та стратегічних методик. Документація, що стосується просторового планування, має за мету закріплення юридичної підстави для бачення майбутнього просторового розвитку та використання певних територій на всіх рівнях, включаючи міжнародний.

Програма «U-LEAD з Європою» активно сприяє розвитку сфери просторового планування в Україні, зокрема в сільських громадах. У рамках цієї програми впроваджено Тематичні Пакети Підтримки під назвою «Успішна Громада: Крок за Кроком», які спрямовані на підтримку та розвиток компетенцій працівників місцевого самоврядування в об'єднаних територіальних громадах, включаючи галузь «Просторове планування та управління ресурсами». Ці пакети розроблені з метою надання якісної та належної цільової підтримки українським громадам, і вони відображають поточний стан справ у відповідному секторі для забезпечення ефективної допомоги.

Національний рівень просторового планування в Україні відображено у Генеральній Схемі Планування Території України. Ця схема була затверджена спільно з прийняттям спеціального Закону України «Про Генеральну схему планування території України» [27] у 2002 році. Вона залишається чинною через відсутність обмежень терміну дії містобудівної документації в Україні, але її період використання наближається до завершення. Тому наразі настав час розробки нової схеми, особливо з урахуванням поточних змін у геополітичній ситуації (рис. 3.2).

З урахуванням зростання повноважень регіонів, зокрема у створенні та розвитку об'єднаних територіальних громад, використання земель набуває великого значення, оскільки вони є основним ресурсом, що сприяє формуванню можливостей для поповнення місцевих бюджетів. Важливо враховувати різноманітні просторові, містобудівні та інвестиційні фактори, які впливають на використання земель у містах. Також необхідно узгоджувати земельно-оціночні процедури, кадастрову інформацію та дані моніторингу земель. Для забезпечення ефективного управління територіальним розвитком важливо визначити напрями та особливості містобудівництва.

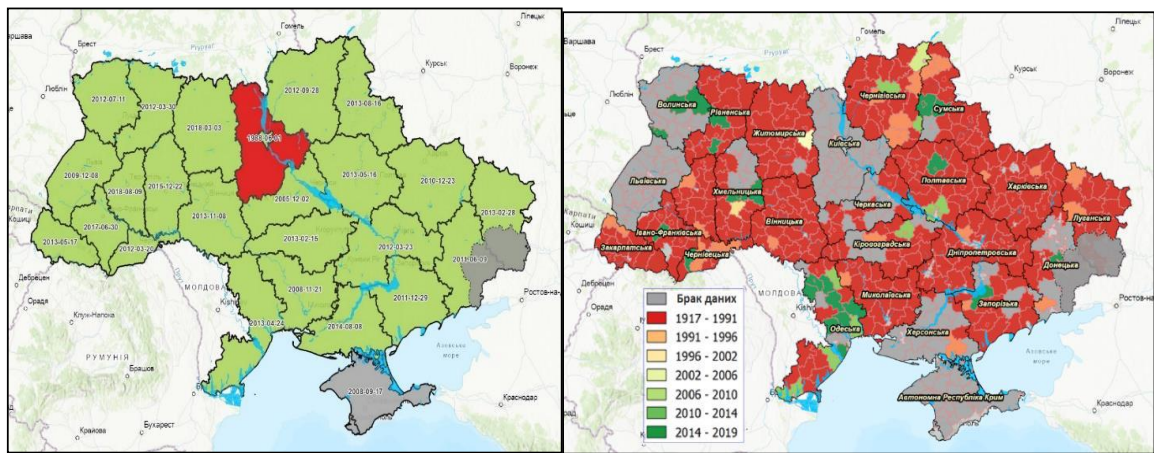


Рис. 3.2. Національний та регіональний рівень просторового планування в Україні [33]

Об'єднані територіальні громади стояли перед складними викликами до останніх подій в Україні. Однак недавнє ухвалення перспективних планів (1470 ОТГ) та прийняття закону № 711149, який встановлює стандарти документації з просторового планування для територій громад (Комплексний план просторового розвитку території громади), створило необхідну правову базу для ОТГ у цій сфері. Ці зміни в країні відкривають багато можливостей для ОТГ з одного боку, але із собою несуть виклики з іншого. ОТГ тепер мають можливість самостійно керувати своїми територіями відповідно до принципу децентралізації. Особливі виклики виникають для менших ОТГ,

зокрема тих, які складаються з 10-20 населених пунктів і не мають актуальних планів просторового розвитку. Також важливим викликом є необхідність розробки комплексного плану для всієї території ОТГ.

Комплексний план просторового розвитку громади - це документ, який одночасно визначає містобудівні аспекти на місцевому рівні та аспекти землеустрою. Він встановлює організацію планування, функціональне призначення території, основні принципи та напрями створення єдиної системи громадського обслуговування населення, мережу доріг, інженерно-транспортну інфраструктуру, систему інженерної підготовки та благоустрій, захист території та населення від природних та техногенних небезпек, охорону земель та інші аспекти навколишнього середовища, формування екомережі, збереження культурної спадщини та традиційного характеру місцевості, а також план реалізації рішень, включаючи етапи освоєння території.

Для чіткого визначення своїх меж і належного розуміння території, громадам необхідно мати просту та доступну картографічну основу. Це дозволить їм більш ефективно управляти територією, інвентаризувати майно та ресурси, а також планувати розвиток громади. Тому ініціатива Міністерства розвитку громад та територій України та Координатора проєктів ОБСЄ в Україні спрямована на створення картосхем для усіх громад. Ці картосхеми доступні у вільному доступі. Розробка картосхем допоможе громадам приймати управлінські рішення та може бути основою для розробки більш продуманих інструментів для обліку ресурсів громади, планування їхнього розвитку та інших завдань (рис. 3.3).

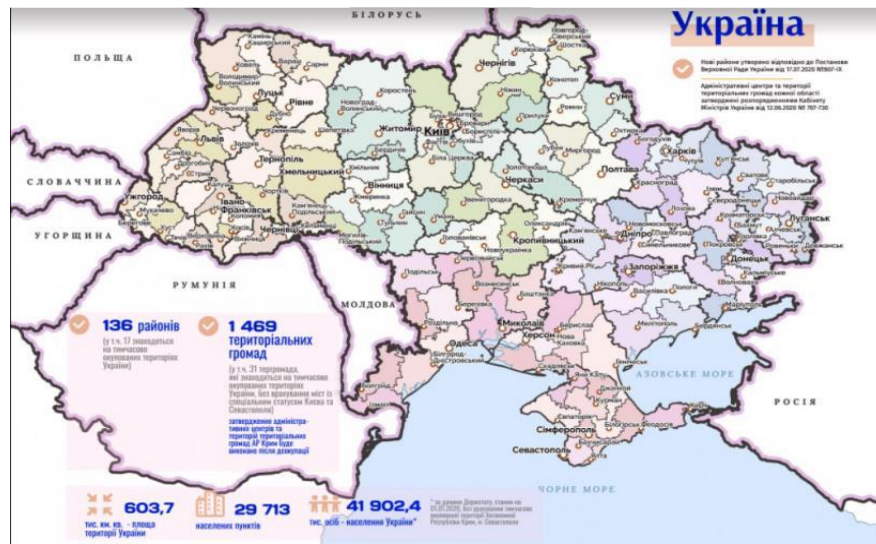


Рис. 3.3. Картосхеми територіальних громад України [13]

Організація використання земель на основі концепції екологічної мережі є ключовим елементом для досягнення сталого землекористування та збільшення площ природоохоронних територій. Ця концепція спрямована на зменшення втрат біологічного різноманіття та охорону навколишнього середовища. Вона передбачає значні зміни у вимогах, що ставляться до місцевих органів планування, щодо збереження та відновлення природних екосистем за допомогою формування Національної екологічної мережі, також відомої як Смарагдова мережа. Ця мережа вимагає від місцевих органів стратегічного планування природокористування, а також визначення та узгодження на карті структурних елементів екологічних мереж на регіональному та місцевому рівнях з метою забезпечення охорони, покращення та підтримки біологічного та ландшафтного різноманіття (рис. 3.4).

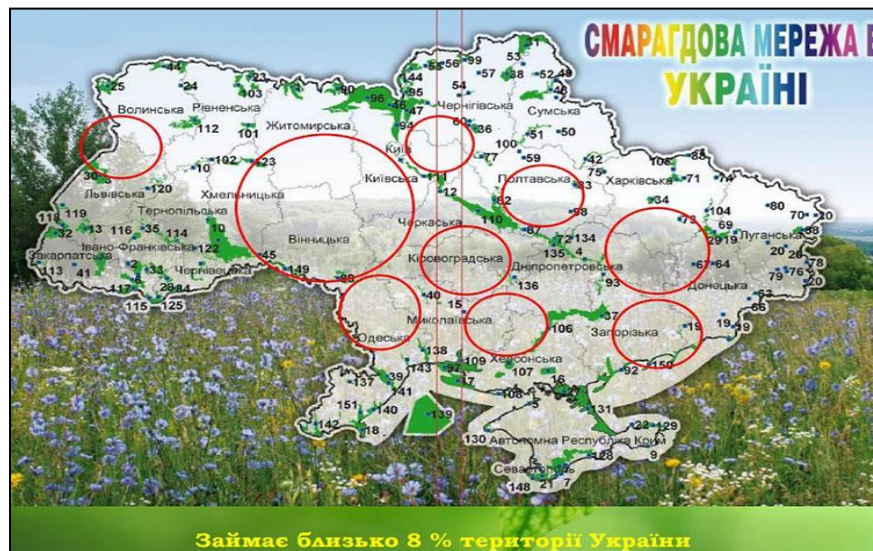


Рис. 3.4. Мережа Емеральд (Смарагдова мережа) на Публічній кадастровій карті України [21]

Зараз буде автоматично забезпечено передачу інформації про різновиди природоохоронних територій з Державного земельного кадастру в інші кадастри, які обслуговуються різними урядовими органами. Наприклад, ця інформація буде доступна у ресурсних кадастрах, які управляються іншими відомствами, такими як Держгеонадра, яке відповідає за видобуток корисних копалин. Цей підхід дозволить уникнути планування нових видобувкових робіт та торфозробок на територіях, що мають статус заповідних.

Для забезпечення актуальної інформаційної бази в землеустрої широко використовуються сучасні геоінформаційні технології та розробки, які оптимізують взаємодію між алгоритмами та програмами. Використання даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ) є надзвичайно важливим в цьому процесі. Наприклад, інтегрований метод класифікації земельного покриття, спрямований на регіони з низькою точністю на великомасштабних картах, дозволяє виявити ділянки з низькою точністю шляхом оцінки точності даних за допомогою спектро радіометра із середньою роздільною

здатністю. Цей підхід оптимізує весь процес класифікації, включаючи вибір зображення, алгоритм та функції класифікації.

Дистанційне зондування Землі дозволяє отримувати дані про небезпечні або важкодоступні об'єкти та місця, а також забезпечує оперативний моніторинг великих ділянок місцевості. Сучасні методи отримання даних дистанційного зондування Землі, такі як космічні та безпілотні літальні апарати (БПЛА), використання комбінацій каналів та індексів візуалізації зображень, у поєднанні з геоінформаційними технологіями, вирішують деякі науково-практичні та економічні проблеми, і вже успішно застосовуються в галузевих кадастрах.

Для вирішення проблем соціально-економічного розвитку, як на рівні держави в цілому, так і в галузі землеустрою, необхідна нова формула розуміння та втілення у планування і організацію розвитку окремої адміністративно-територіальної одиниці, враховуючи результати науково-технічного прогресу на основі економічно обґрунтованих знань. Основні форми цієї нової формули включають фундаментальні та прикладні наукові дослідження.

У сучасних умовах стратегії розвитку адміністративних одиниць та землекористування можуть бути ефективними лише за умови гармонійного поєднання з проектною діяльністю. Проектна діяльність має за мету забезпечення рівноважного та стійкого процесу на кожній земельній ділянці. Саме завдяки проектам землеустрою можна перетворити стратегічний план в конкретні проекти і програми розвитку певної території.

Узагальнені напрями розвитку системи землеустрою та повноваження суб'єктів щодо їх реалізації можна знайти у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Матриця напрямів розвитку системи землеустрою та повноважень суб'єктів щодо їх реалізації [52, с. 780]

Напрями розвитку та регуляторні механізми	Суб'єкти системи землеустрою та їх повноваження									
	ВРУ	Органи місцевого самоврядування	Центральні органи виконавчої влади							Землевласники і землекористувачі (резиденти / нерезиденти)
			КМУ	котрі забезпечують формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного	що реалізують державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища у сфері земельних відносин	котрі забезпечують формування державної політики у сфері земельного	що забезпечує реалізацію державної політики у сфері земельних відносин	державні адміністрації у галузі земельних відносин	державні органи приватизації у галузі	
Прогнозування розвитку землекористування	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Планування розвитку землекористування	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оцінка ресурсу та земельної власності	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+
Організація використання та охорони земель	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мотивація ефективного відтворення земель	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль за використанням та охороною земель	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-
Облік земель, земельних ділянок, землеволодінь	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
Моніторинг використання та охорони земель	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-
Цифрова трансформація земельних відносин	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Не перебільшуючи, можна стверджувати, що проекти землеустрою мають ключове значення у формуванні привабливості агроландшафтів, забезпеченні життєздатності господарської системи та організаційно-господарських відносин. Вони спрямовані на досягнення соціальних, екологічних та економічних результатів, що відповідають принципам сталого розвитку.

Землевпорядний проект є важливим внеском у підвищення ефективності агроєкосистеми та відновлення родючості ґрунту, який є основним капіталом національної господарської системи. Щорічне винос родючого шару ґрунту через збільшення врожаю сільськогосподарських культур спричиняє значні втрати, а також збільшує ризик водної ерозії.

Розвиток сучасного землеустрою включає проведення заходів з передбачення, організації та ефективного використання земельних ресурсів на різних рівнях, включаючи національний, регіональний та господарський. Ця діяльність має за мету досягнення певних результатів, які ґрунтуються на новаторських підходах. Землеустрій, у свою чергу, може бути важливим джерелом новаторського економічного потенціалу, оскільки кожен проект в цій галузі є унікальним і вимагає творчого підходу та винахідливості від розробника.

Висновки до розділу 3

У контексті сталого майбутнього України система землеустрою може розвиватися в різних напрямках, спрямованих на досягнення більш ефективного, справедливого та екологічно збалансованого використання земельних ресурсів. До таких заходів слід віднести: цифрову трансформацію, створення екологічно збалансованих землевпорядних проєктів, підвищення ролі громадськості, створення інтегрованих ГІС, підтримка сільськогосподарських і екологічно зорієнтованих ініціатив, забезпечення правової стабільності та захисту прав власності. Ці напрямки розвитку можуть сприяти сталому майбутньому України, допомагаючи забезпечити ефективне та збалансоване використання земельних ресурсів у гармонії з потребами суспільства та збереженням природного середовища.

ВИСНОВКИ

Дослідження сучасного стану забезпечення та використання програмного забезпечення для виконання кадастрових робіт в Україні дало можливість дійти таких висновків:

1. Національні кадастрові системи відіграють важливу роль в управлінні земельними ресурсами. Кадастрова інформація, що зберігається в таких системах, є основою для різноманітних рішень і дій, які стосуються земель. Вони передбачають: кадастровий опис, визначення меж, оцінку землі, реєстрацію прав, розробку кадастрових планів, регулювання конфліктів. Ці роботи зазвичай виконуються відповідно до встановлених законодавством процедур та нормативів і можуть здійснюватися як державними, так і приватними кадастровими організаціями або спеціалізованими фахівцями.

2. Цифровізація управління земельними ресурсами є важливим напрямком розвитку, який дозволяє ефективно використовувати та контролювати земельні ділянки. Вона є важливим етапом для підвищення ефективності та прозорості у цій сфері, зокрема щодо використання електронних кадастрових систем, особливостей законодавчого регулювання, запровадження ГІС, публічної доступності до інформації, запровадження консультаційних та медіаційних сервісів. Практичні надбання провідних країн у сфері функціонування земельних відносин можуть стати цінним досвідом для впровадження в національну практику землекористування.

3. Цифрова трансформація в геодезії та землеустрої може ґрунтуватися на кількох ключових принципах, таких як: автоматизація та оптимізація процесів, інтеграція даних, використання електронних кадастрових систем, стандартизація даних, кібербезпека, навчання та підтримка користувачів. Впровадження цих принципів дозволить ефективно використовувати цифрові технології для покращення процесів геодезії та землеустрою, що призведе до більш точного та ефективного управління земельними ресурсами.

4. Існує безліч програмних продуктів для землевпорядного проєктування, які можуть варіюватися за функціональністю, складністю та ціною. Ось декілька популярних програмних продуктів у цій галузі: AutoCAD Civil 3D, MicroSurvey CAD, Proge CAD, Gstar CAD, Groma та ін. Ці програмні продукти можуть бути використані для різних етапів землевпорядного проєктування, включаючи збір та обробку даних, створення цифрових моделей місцевості, аналіз та планування використання землі. Вибір конкретного програмного забезпечення залежить від потреб та можливостей відповідного проєкту.

5. У контексті сталого майбутнього України система землеустрою може розвиватися в різних напрямках, спрямованих на досягнення більш ефективного, справедливого та екологічно збалансованого використання земельних ресурсів. До таких заходів слід віднести:

1) цифрову трансформацію. Впровадження електронних кадастрових систем, цифрових технологій для збору та обробки геопросторових даних, що дозволить покращити доступність, ефективність та прозорість управління земельними ресурсами;

2) створення екологічно збалансованих землевпорядних проєктів. Забезпечення збереження та відновлення природних екосистем при розробці та реалізації землевпорядних проєктів, враховуючи принципи сталого розвитку та збереження біорізноманіття;

3) підвищення ролі громадськості. Залучення організацій громадянського суспільства до процесу прийняття рішень щодо використання земельних ресурсів, сприяючи більшій прозорості, відкритості та відповідальності у прийнятті рішень;

4) створення інтегрованих ГІС. Розробка та впровадження інтегрованих геопросторових платформ, які об'єднують дані з різних джерел для забезпечення комплексного аналізу та прийняття рішень з питань землекористування;

5) підтримка сільськогосподарських і екологічно зорієнтованих ініціатив. Заохочення використання сільськогосподарських практик, спрямованих на збереження ґрунтів та водних ресурсів, а також на підвищення ефективності використання земель для вирощування продуктів харчування;

6) забезпечення правової стабільності та захисту прав власності. Покращення законодавства та механізмів правового захисту прав власності на землю, що сприятиме розвитку інвестицій та сталому використанню земельних ресурсів.

Ці напрямки розвитку можуть сприяти сталому майбутньому України, допомагаючи забезпечити ефективне та збалансоване використання земельних ресурсів у гармонії з потребами суспільства та збереженням природного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артемов В. О., Бахчеван Е. В. Данько Т. О. Тенденції розвитку електронної комерції в Україні. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2018. № 10(262). С. 13-35.
2. Артемов В., Мовчан Т., Бахчеван Е., Данько Т. Принципи цифрової трансформації і впровадження її в геодезії та землеустрої. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2020. № 96. URL: <https://abbsl.osau.edu.ua/index.php/visnuk/article/view/138/108>
3. Балакірський В. Б., Захаров С. В., Литвиненко Ю. О., Куришко Р. В. Використання геодезичного обладнання та ГІС-технологій для формування геопросторових даних. *Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Сер.: «Екологія»*. 2014. Вип. 11. № 1140. С. 9-13.
4. Бахчеван Е. В., Данько Т. О. Цифрова трансформація економіки. Моделі розвитку економіки: новітні технології в менеджменті, обліку та фінансах: *Зб. наук. праць за матеріалами ВНПК*. 22.11.2019. С. 32-34. URL: <http://www.otei.odessa.ua/>
5. Белятинський А. О., Утеченко Т. О., Рєзнік О. М. Комплекс Credo - сучасні технології для розробки проектів транспортних споруд і автошляхів. URL: <http://jml.nau.edu.ua/index.php/SBT/article/viewFile/5089/5347>
6. Біда П. І. Використання ГІС-технологій у землевпорядному проектуванні. *Український журнал прикладної економіки*. 2017. Т. 2. № 2. С. 120-128.
7. Височанська М. Я. Зарубіжний досвід використання земельних ресурсів. *Агросвіт*. 2015. № 15. С. 67-72.
8. Геодезичні роботи в землевпорядкуванні: навч. посіб. / укл. М. П. Ранський. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. 92 с.
9. Геодезичні роботи при землеустрої. URL: https://geotop.com.ua/geodeziuhni-robotu-pru-zemleustroi_ua.php.

10. Гріненко А. Ю. Формування ринку землі: теорія і практика усунення загроз на шляху європейської трансформації. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. Вип. 19. Ч. 1. С. 97-101.
11. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
12. Ігнатенко І. Правові питання забезпечення землеустрою як напрямку удосконалення сільськогосподарського землекористування. *Правова позиція*. 2022. № 1(34). С. 28-32.
13. Картосхеми для громад – інструмент для розвитку територій. URL: <https://acmc.ua/kartoshemy-dlya-gromad-instrument-dlya-rozvytku-terytorij/>
14. Костецький Я. І. Стратегія формування і розвитку аграрного сектору України: теорія і практика: монографія. Тернопіль : ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2017. 356 с.
15. Кошель А. О. Міжнародний досвід оцінки та оподаткування земель сільськогосподарського призначення. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 6. С. 588-590.
16. Кошкалда І. В. Земельні відносини в аграрному секторі економіки України : монографія. Харків: Гриф, 2012. 349 с.
17. Люльчик В. О., Качановський О. І., Булакевич С. В. Застосування геоінформаційних систем у сучасному землеустрої. *Український журнал прикладної економіки*. 2017. Т. 2. № 2. С. 129-137.
18. Мамонов К. А. Територіальний розвиток використання земель регіону: напрями та особливості оцінки: монографія. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 403 с.
19. Мамонов К. А. Пілічева М. О. Методи землевпорядного проєктування у територіальному розвитку використання земель. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 103 с.
20. Марчук У. О. Оцінка землі у міжнародній обліковій системі. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2017. Вип. 24. Ч. 2. С. 136-140.

21. Мережа Емеральд (Смарагдова мережа) на Публічній кадастровій карті України. URL: <https://is.gd/eqPAhJ>
22. Мовчан Т. В. Прогнозні моделі управління в галузі використання та охорони земельних ресурсів на регіональному рівні : монографія. Одеса. 2010. 178с.
23. Оцифровка земельного банку України. URL: <https://is.gd/lvBl5p>
24. Пілічева М. О., Анопрієнко Т. В., Маслій Л. О. Земельно-кадастрові роботи : навч. посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 239 с.
25. Порядок ведення Державного земельного кадастру: Постанова Кабінету Міністрів України від 17.10.2012 р. № 1051. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051-2012-%D0%BF>
26. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель: Закон України від 17.06.2020 р. № 711-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>
27. Про Генеральну схему планування території України: Закон України від 07.02.2002 р. № 3059-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3059-14#Text>
28. Про Державний земельний кадастр: Закон України від 07.07.2011 р. № 3613-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3613-17#Text>
29. Про землеустрій: Закон України від 22 травня 2003 р. № 858-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>
30. Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової програми використання та охорони земель: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р. № 70-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/70-2022>
31. Програми проектування: AutoCAD і огляд альтернативного програмного забезпечення. URL: <http://navro.org/prohramy-proektuvannya-autocad-i-ohlyad-altematyvnoho-prohramnoho-zabezpechennya>.
32. Проекти цифрової трансформації. URL: <https://is.gd/fDOnbq>

33. Просторове планування у новому адміністративно-територіальному поділі. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/12630>

34. Пуцентейло П. Використання геоінформаційних систем в управлінні сучасним землеустроєм України. *Проблеми та практичні питання щодо виконання робіт із землеустрою* : Збірник наукових праць III Всеукр. наук.-практ. конф. (Херсон, 17 жовтня 2019 року). Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 55-58.

35. Пуцентейло П. Р. Особливості розвитку організаційно-економічного механізму регулювання земельних відносин в аграрній сфері. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер.: «Економіка»*. 2020. № 19(47). С. 12-19.

36. Пуцентейло П. Р., Костецький Я. І., Брик М. М. Цифровізація управління земельними ресурсами: світовий досвід та вітчизняні реалії. *Інноваційна економіка*. 2022. № 4. С. 20-28.

37. Русіна Н. Г., Лагоднюк Р. А. Програмний комплекс задач інженерної геодезії «Засічка 3.0». Lambert Academic Publishing, 2018. 50 с.

38. Русіна Н. Г., Люльчик В. О. Програмне забезпечення геодезичних розрахунків у землеустрої. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Сер.: Технічні науки*. 2019. Т. 30(69). Ч. 2. № 1. С. 156-160.

39. Ситник В. П. Трансформація АПК України в ринкові умови : монографія. Київ : ІАЕ, 2002. 518 с.

40. Стілл А. В. Теоретичні основи забезпечення соціально-економічної безпеки на регіональному рівні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 18. С. 120-124.

41. Ступень М. Г. Світовий досвід функціонування кадастрових систем у контексті раціонального землекористування. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 17. С. 22-26.

42. Толчевська О. Є., Коняєв Ю. Г. ГІС-технології в землеустрої. *Екологічна безпека та природокористування*. 2014. Вип. 14. С. 168-179.

43. Трансформація земельних відносин до ринкових умов : збірник матеріалів Одинадцятих зборів Всеукраїнського конгресу вчених економістів-аграрників (Київ, 26-27 лют. 2009 р.) / Редкол.: П. Т. Саблук та ін. Київ : ІАЕ, 2009. 518 с.

44. Третяк А. М. Історія земельних відносин і землеустрою в Україні : навч. посіб. Київ : Аграрна наука, 2002. 280 с.

45. Україна 2030Е - країна з розвинутою цифровою економікою. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html>

46. Федоров М. М. Трансформація земельних відносин до ринкових умов. *Економіка АПК*. 2009. № 3. С. 4-18.

47. Цифрова адженда України - 2020. URL: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>

48. Шульга М. В. Співвідношення земельно-правових та цивільно-правових приписів при регулюванні земельних відносин: стан та перспективи. *Вісник Академії правових наук України*. 2004. № 1(36). С. 115-124.

49. Bennett Rohan, Rajabifard Abbas, Kalantari Mohsen, Wallace Jude, Williamson Ian. Cadastral futures: building a new vision for the nature and role cadastres. *FIG Peer Review Journal*. 2011. June. URL: https://www.fig.net/resources/monthly_articles/2011/june_2011/june_2011_bennett_rajabifard_et_al.pdf

50. Groma - геодезична програма для середовища MS Windows. URL: <https://www.groma.cz/ru/showpage.php?id=groma.htm>

51. The state of the world's land and water resources for food and agriculture. Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2022. URL: <https://www.fao.org/3/cb9910en/cb9910en.pdf>

52. Tretiak N., Sakal O., Kovalenko A. Land Resources and Land Use Management in Ukraine: Problems of Agreement of the Institutional Structure. *European research studies journal*. 2021. XXIV (Issue 1). P. 776-789.