

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ

ІБАТУЛЛІН Ш.І., доктор економічних наук, професор, академік НААН,
Інститут землекористування НААН України,
e-mail: shamilibatullin@gmail.com

ДОРОШ О.С., доктор економічних наук, професор, Національний
університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
dorosholgas@ukr.net

ТАРНОПОЛЬСЬКИЙ А.В., Інститут землекористування НААН України,
e-mail: landukrainenaas@gmail.com

Анотація. Виявлені основні вимоги до системи моніторингу земель, включаючи вимоги до її функціональності, інформаційного забезпечення, візуалізації просторової інформації, інтерактивних карт, структури бази даних, загальної архітектури, аналітичних критеріїв та інших видів забезпечення.

Визначено основні напрями моніторингу земель, в рамках яких має функціонувати автоматизована система, зокрема моніторинг цивільно-правових транзакцій у розрізі територій, форм власності, категорій земель; моніторинг динаміки цін; моніторинг стану земель за їх кількісними та якісними характеристиками; оцінка та прогнозування трансформації стану земель.

Обґрунтовані вимоги щодо підсистем адміністрування, ергономіки, інфраструктури, забезпечення оборотності змін, геодезичної та математичної основи тощо.

Наголошено на необхідності забезпечення захисту інформації, в тому числі конфіденційної, оскільки система моніторингу земель має містити не лише відомості про об'єкти моніторингу, а й відомості щодо суб'єктів земельних відносин, права яких мають бути гарантовані.

Враховано необхідність використання довідників та класифікаторів, зокрема з класифікації адміністративно-територіальних утворень України, видів економічної діяльності, а також інтеграцію із різними державними офіційними реєстрами у складі платформи національної інфраструктури геопросторових даних.

Ключові слова: програмне забезпечення, моніторинг земель, база даних, земельні ресурси, автоматизовані інформаційно- комунікативні системи, інфра-структура геопросторових даних, земельний кадастр.

Актуальність.

Вирішення проблем моніторингу земель та контролю якості ґрунтів на сучасному етапі розвитку інформаційних технологій та прискорення оперативних управлінських рішень напередодні запровадження ринку сільськогосподарських земель є неможливими без розробки та впровадження програмного забезпечення нового типу.

Вимоги до такого програмного забезпечення моніторингу земель є нестандартними, вони покликані забезпечити гармонізацію різних типів та видів даних.

Характеризуючи вимоги до програмного забезпечення автоматизованої інформаційної системи моніторингу земель та контролю якості ґрунтів (надалі – АІС) у цілому відзначаємо, що остання спрямована

на забезпечення органів державного управління та місцевого самоврядування систематизованою, достовірною, оперативною інформацією щодо стану земель та оцінки їх зміни.

Програмне забезпечення має гарантувати створення інструменту інформаційної підтримки організаційно-управлінських процесів, ефективного управління та використання інформаційних ресурсів щодо обігу земель сільськогосподарського призначення.

Вищезазначені нестандартні вимоги до програмного забезпечення зумовлюють актуальність досліджень у даному напрямі.

Метою дослідження є систематизація вимог до програмного забезпечення автоматизованої інформаційної системи моніторингу земель, спрямованого на інтеграцію різних типів та видів даних для реалізації широкого спектру аналітичних завдань.

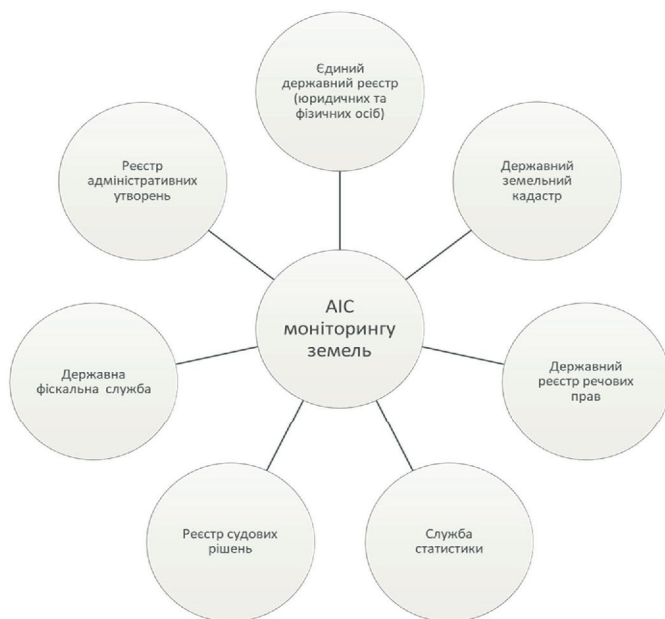


Рис. 1. Структура органів та служб – учасників інформаційної взаємодії при здійсненні моніторингу земель

Результати дослідження.

В рамках розробки програмного забезпечення мають бути вирішені питання вивчення стану ефективності використання земель, зміни правового статусу та забезпечення контролю за дотриманням правового режиму використання земельних ресурсів, використання земель способами, які можуть призвести до деградації земель, контроль якості ґрунтів, своєчасне прийняття рішень щодо запобігання втрати родючості ґрунтів, вивчення та оцінка процесів обігу земель, їх показників (транзакцій і стану ринку).

Базуючись на інтеграції з даними Державного земельного кадастру, Державного реєстру речових прав на нерухоме майно та інших державних реєстрів, програмне забезпечення розробляється як веб-платформа, модулі якої повинні бути побудовані на принципах, що забезпечують масштабування функціональності системи у майбутньому (рис. 1).

Програмне забезпечення АІС розробляється у вигляді модулів з метою:

- забезпечення первинного збору та первинної обробки вихідної інформації, необхідної для підготовки звітності за визначеними критеріями моніторингу земельних транзакцій, стану земель та їх зміни;
- створення єдиної системи звітності за визначеними показниками моніторингу земельних транзакцій, стану земель та їх зміни;
- підвищення якості (повноти, точності, достовірності, своєчасності, узгодженості) інформації щодо стану земель та їх зміни;
- забезпечення контролю за дотриманням визначених норм і правил щодо земельних транзакцій, стану земель та їх зміни;

- забезпечення візуалізації просторових даних за визначеними тематичними аналітичними групами;
- забезпечення технологічних процесів актуалізації даних за визначеними тематичними аналітичними групами;
- забезпечення наукових, техніко-економічних та інформаційно-аналітичних обґрунтувань управлінських рішень органів державної влади та місцевого самоврядування;
- забезпечення регламентованого доступу до баз даних АІС відповідно до статусу користувачів (в тому числі неавторизованих).

В результаті розробки програмного забезпечення АІС будуть створені цифрові бізнес-процеси, направлені на покращення значення наступних показників:

- час збору та обробки первинної вихідної інформації;
- кількість інформаційних систем, які використовуються для підготовки аналітичної інформації;
- час, який витрачається на інформаційно-аналітичну діяльність.

Вимоги стосовно розробки програмного забезпечення автоматизованої системи моніторингу земель мають враховувати вимоги таких законодавчих і нормативних документів: Земельного кодексу України; Законів України «Про Державний земельний кадастр», «Про інформацію», «Про електронні документи та електронний документообіг», «Про доступ до публічної інформації»; «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Про електронний цифровий підпис», «Про захист персональних даних»; Постанов Кабінету Міністрів України «Про Порядок обміну інформацією між містобудівним та державним земельним

кадастрами», «Про містобудівний кадастр», «Про затвердження Порядку використання комп'ютерних програм в органах виконавчої влади»; «Про затвердження Порядку застосування електронного цифрового підпису органами державної влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями державної форми власності», «Про затвердження Правил забезпечення захисту інформації в інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах»; ДСТУ 34.602-89 «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи».

Детальні вимоги до функціонування системи визначаються при розробці технічного завдання і проекту АІС, зокрема: положення щодо розроблення проекту; просторової структури; функціональності; дискретності; видів аналізу та стандартних звітів; планування та стратегії розвитку (спроможність до модернізації, масштабування); електронних сервісів.

Система повинна надавати деталізовану інформацію про:

1. Кожного суб'єкта земельних відносин, включаючи актуальні відомості про нього, його права власності та речові права на земельні ділянки, а також обмеження і обтяження цих прав. Аналітика по суб'єкту має включати перелік земельних ділянок із площами володіння і користування у розрізі прав на них, регіонів, цільового призначення земель тощо.
2. Кожну земельну ділянку, включаючи актуальні відомості про неї. Аналітика по земельній ділянці має включати суб'єктів із площами володіння і користування

та видами прав на них і повинна бути представлена у картографічному та табличному вигляді.

3. Обсяги транзакцій та правочинів із земельними ділянками за обраний період часу у різних аналітичних розрізах – за регіонами, районами, населеними пунктами, формами власності, видами прав, видами транзакцій та інших угод, типами суб'єктів, категорію земель, цільовим призначенням земельних ділянок тощо. Для інтерактивного аналізу повинен бути зручний інтерфейс з можливістю фільтрування та групування даних.
4. Наявність і розподіл земельних ділянок станом на обраний момент часу у різних аналітичних розрізах – за регіонами, районами, населеними пунктами, формами власності, видами прав, резидентами та нерезидентами, організаційно-правовими формами суб'єктів прав та іншими їх параметрами, категорію земель, цільовим призначенням земельних ділянок, наявністю в державних реєстрах, видами економічної діяльності, видами земельних угодь.
5. Зміни у наявності та розподілі земельних ділянок за обраний період. Даний розділ аналізу повинен демонструвати динаміку і темпи трансформації земель і прав у процесі земельної реформи, надати відповіді на питання: як змінюється стан і використання земельних ресурсів з моменту запровадження ринку сільськогосподарського призначення, як використовується земля новими власниками, як змінюється структура земель за категоріями, цільовим призначенням, формами власності, як відбувається концентрація та консолідація земель, як з часом

змінюються землекористування за різними формами господарювання, як «повзе» урбанізація та субурбанізація, як розорюються інші природні ресурси, як росте частка не-виробничого використання земель, як змінюється рівень екологічної стабільності земель тощо.

6. Доступ до ретроспективних (архівних) даних по кожному з наведених вище підрозділів. Ця інформація повинна показувати історичні процеси, створення земельних ділянок, їх поділ, об'єднання, закриття (архівування).
7. Аналітичні відомості щодо виявлених проблем в даних: неточність, невідповідність, нелогічність, перевищення встановлених індикаторів тощо.
8. Прогноз динаміки та просторове статистичне моделювання явищ і процесів у сфері земельних відносин, їх економічних, соціальних та екологічних аспектів.

Актуальність та достовірність інформаційного забезпечення системи досягається врахуванням вимог до складу та змісту даних, а саме:

– *земельно-кадастрових:*

- категорія;
- цільове призначення;
- вид використання;
- вид угідь;
- кадастровий номер;
- каталог координат меж земельної ділянки (вид зберігання);
- площа (за документом);
- НГО;
- наявність сервітуту (+,-);
- наявність обмежень (+,-);
- тип (назва) обмежень;
про цивільно-правові угоди:
- суб'єкти угоди (типи суб'єктів);
- предмет угоди (ділянка, право оренди, право сервітуту);

- тип угоди {(купівля-продаж, дарування, міна, застава, додаткова угода (продовження, внесення змін))};
- площа (одиниця виміру, вид відображення);
- адміністративна приналежність (розташування) об'єкта (предмету) угоди (в межах населеного пункту, сільської ради, ОТГ, район, область)
- адміністративна приналежність (реєстрація) суб'єктів угод;
- громадянство суб'єкта угоди, ПІБ;
- ІНН, ЄДРПОУ суб'єктів угоди;
- КВЕД юридичної особи;
- вартість {ділянки, одиниці площі (га, сотка, кв.м, частки)};
- вартість речового права (термін речового права, вартість речового права за термін);
- місце реєстрації суб'єкта угоди (юридичної особи) Назва Ю.О. ;
- тип юридичної особи (організаційно-правова форма ВАТ, ПАТ, ПрАТ, ООО);
- обтяження (оренда, емфітевзис);
- *про обтяження;*
- *про юридичні особи (суб'єкти ринку);*
- *про фізичних осіб (суб'єкти ринку);*
- *вимоги до відмінків написання відомостей про об'єкти, суб'єктів, адміністративні території, типи, види угод і таке інше (називний чи по відмінкам за змістом).*

Архітектурно АІС повинна включати систему управління базою даних, фронт-енд, бек-енд, веб-сервіси та інші підсистеми. Перевага віддається технологіям мікро-сервісної архітектури, що повинно забезпечити її масштабування, модульність, стабільність, багатофункціональність.

При цьому, визначальним для розробки архітектури АІС є вибір моделі останньої: створення абсолютно нової або на базі Національної кадастрової системи.

База даних АІС, на наше переконання, повинна бути централізованою. Локальні бази не створюються. База даних повинна бути інтегрованою з просторовими даними та ГІС модулями. Просторова складова бази даних за можливості позбавляється від виконання просторових обчислень (ГІС-розрахунків, трансформацій систем координат, просторових перетинів, теплових карт тощо), які максимально переносяться до програмних підсистем. Це дозволить розвантажити базу даних і знизити ризики її функціонування. Структурно база даних залежить від обраної архітектури системи і базується на сутностях бази даних Державного земельного кадастру, які доповнюються специфічними для системи об'єктами та зв'язками.

Система має містити ряд інтерактивних карт з можливістю відображення базових шарів (включаючи картографічну основу) та наборів індикаторів моніторингу земель і аналізу зміни їх кількісного та якісного стану.

Програмне забезпечення АІС має реалізовувати наступні функціональні вимоги до:

- моніторингу земель (три рівні; ризик, аналітика, прогноз);
- геодезичної основи;
- математичної основи;
- картографічної основи;
- адміністрування;
- технічного захисту інформації;
- меж адміністративного поділу та його змін;
- формату даних (адміністративних, статистичних просторових) для системи, для клієнта.

Серед вимог до програмного забезпечення є створення електронного кабінету відповідно до повноважень користувача.

У Системі має бути передбачено можливість створення та модифікації адміністратором панелей швидкого доступу, що акумулює основні набори індикаторів моніторингу та посилань на відповідні звіти і ресурси АІС.

Аналітична підсистема повинна базуватись на наступних принципах

- типи звітів (статичні, динамічні);
- види звітів (у картографічному, графічному, схематичному та табличному вигляді);
- дискретність зрізів (1 день, тиждень, квартал, рік, весь період);
- інтерфейс звітів, що передбачає вкладеність та фільтрацію.

Також повинна реалізовуватись можливість пошуку інформації по Системі в межах повноважень користувача.

Висновки і перспективи.

На підставі виявлених вимог до програмного забезпечення автоматизованої інформаційної системи моніторингу земель та контролю якості ґрунтів визначено основні напрями роботи над технічним завданням та проектом моніторингу земель, в рамках яких має розроблятися та функціонувати автоматизована система.

Обґрунтовані також вимоги щодо адміністрування, ергономіки, інфраструктури, забезпечення оборотності змін, геодезичної та математичної основи тощо.

Забезпечення захисту інформації, в тому числі конфіденційної має важливе значення, оскільки система моніторингу земель має містити не лише відомості про об'єкти моніторингу, а й відомості щодо суб'єктів земельних відносин, права яких мають бути гарантовані.

Враховано необхідність використання довідників та класифікаторів, зокрема з класифікації адміністратив-

но-територіальних утворень України з врахуванням адміністративної реформи, видів економічної діяльності, а також інтеграцію із різними державними офіційними реєстрами у складі платформи національної інфраструктури геопросторових даних.

Список використаних джерел

1. Дишлик О.П., Дорош А.Й., Тарнопольський А.В., Тарнопольський Є.А. Інфраструктура геопросторових даних в Україні: стан та методологічні проблеми законодавчого регулювання // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2018. № 1. с. 33–43. DOI: <http://doi.org/10.31548/zemleustriy2018.01.004>
2. Тарнопольський, А. В. Деякі аспекти побудови інфраструктури геопросторових даних / А.В. Тарнопольський, М.А. Малашевський, Є.А. Тарнопольський, А.Ю. Паламар // Молодий вчений. – № 2 (54). – 2018. – С.28 - 31.
3. Дорош Й.М., Ібатуллін Ш.І., Тарнопольський А.В., Дорош О.С. Наукове обґрунтування удосконалення системи державного земельного кадастру в Україні: теоретичні та методологічні засади // Землеустрій, кадастр і моніторинг земель. 2020. № 1. с. 38–50. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2020.01.05>

References

1. Dyshlyk O.P., Dorosh A.I., Tarnopolskyi A.V., Tarnopolskyi Ye.A. (2018). Infrastruktura heoprostorovykh danykh v Ukraini: stan ta metodolohichni problemy zakonodavchoho rehuliuвання. Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, 1, 33–43. doi: <http://doi.org/10.31548/zemleustriy2018.01.004>
2. Tarnopolskyi, A. V., Malashevskyi M.A., Tarnopolskyi Ye.A., Palamar A.Iu.. (2018). Deiaiki aspekty pobudovy infrastruktury he-

oprostorovykh danykh. Molodyi vchenyi. 2, 54, 28-31.

3. Dorosh Y.M., Ibatullin Sh.I., Tarnopolskyi A.V., Dorosh O.S. (2020). Naukove obgruntuvannia udoskonalennia systemy derzhavnoho zemelnogo kadastru v Ukraini: teoretychni ta metodolohichni zasady. Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel, 1. 38-50. doi: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2020.01.05>

Ibatullin Sh., Dorosh O., Tarnopolskyi A. BASIC REQUIREMENTS FOR SOFTWARE DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED LAND MONITORING SYSTEM

[https://doi.org/
10.31548/zemleustriy2020.02.12](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2020.02.12)

Abstract. The main requirements for the land monitoring system are identified, including requirements for its functionality, information support, visualization of spatial information, interactive maps, database structure, general architecture, analytical criteria and other types of support.

The main directions of land monitoring, within which the automated system should function, in particular, monitoring of civil law transactions in terms of territories, forms of ownership, land categories; monitoring of price dynamics; monitoring the condition of lands by their quantitative and qualitative characteristics; assessment and forecasting of land transformation.

Substantiated requirements for the subsystems of administration, ergonomics, infrastructure, ensuring the turnover of change, geodetic and mathematical basis, etc.

Emphasis is placed on the need to ensure the protection of information, including confidential information, as the land monitoring system should contain not only information on the objects of monitoring, but also information on the subjects of land relations, whose rights should be guaranteed.

The need to use directories and classifiers, in

particular the classification of administrative-territorial entities of Ukraine, types of economic activity, as well as integration with various state official registers as part of the national geospatial data infrastructure platform is taken into account.

Keywords: software, land monitoring, database, land resources, automated information and communication systems, geospatial data infrastructure, land cadastre.

**Ібатуллин Ш.И., Дорош О.С.,
Тарнопольский А.В.**

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

[https://doi.org/](https://doi.org/10.31548/zemleustriy2020.02.12)

10.31548/zemleustriy2020.02.12

Аннотация. Выявлены основные требования к системе мониторинга земель, включая требования к ее функциональности, информационного обеспечения, визуализации пространственной информации, интерактивных карт, структуры базы данных, общей архитектуры, аналитических критериев и других видов обеспечения.

Определены основные направления мониторинга земель, в рамках которых должна функционировать автоматизированная система, в частности мониторинг гражданско-правовых сделок в разрезе

территорий, форм собственности, категорий земель; мониторинг динамики цен; мониторинг состояния земель по их количественными и качественными характеристиками; оценка и прогнозирование трансформации состояния земель.

Обоснованы требования по подсистемам администрирования, эргономики, инфраструктуры, обеспечения возвратности изменений, геодезической и математической основы и так далее.

Отмечена необходимость обеспечения защиты информации, в том числе конфиденциальной, поскольку система мониторинга земель должна содержать не только сведения об объектах мониторинга, но и сведения о субъектах земельных отношений, права которых должны быть гарантированы.

Учтена необходимость использования справочников и классификаторов, в частности по классификации административно-территориальных образований Украины, видов экономической деятельности, а также интеграцию с различными государственными официальными реестрами в составе платформы национальной инфраструктуры геопространственных данных.

Ключевые слова: программное обеспечение, мониторинг земель, база данных, земельные ресурсы, автоматизированные информационно коммуникативные системы, инфраструктура геопространственных данных, земельный кадастр.