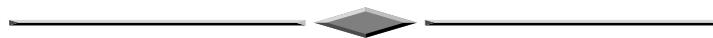


ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 332.33:378

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-106-119

Новые тренды и технологии в научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

С. А. Атаманов¹✉, С. А. Григорьев¹, Т. В. Илюшина¹, М. В. Литвиненко¹, А. П. Сизов¹

¹Московский государственный университет геодезии и картографии,
г. Москва, Российская Федерация

e-mail: npogeo@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются новые тренды и технологии в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель в контексте научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. В условиях цифровой трансформации и внедрения технологий четвертой промышленной революции исследование посвящено анализу современного состояния и перспектив применения сквозных технологий, определенных Национальной технологической инициативой (НТИ), в данной отрасли. Проведен сопоставительный анализ старого и нового паспортов научной специальности, что позволило выделить ключевые направления исследований по технической отрасли науки. Основное внимание уделено разработке и применению таких технологий, как искусственный интеллект, большие данные, геоинформационные системы и технологии распределенных реестров. Результаты исследования выявляют недостаточную проработанность ряда направлений в существующих научных публикациях и патентной базе Роспатента, что подчеркивает необходимость активизации научных исследований в данных областях. Сделаны выводы о необходимости уточнения тематики научных работ в соответствии с актуальными трендами и повышения их значимости для практического применения в землеустройстве и кадастре.

Ключевые слова: землеустройство, кадастр, мониторинг земель, сквозные технологии, Национальная технологическая инициатива, Индустрия 4.0, искусственный интеллект, большие данные, геоинформационные системы, цифровая трансформация, распределенные реестры, научная специальность 1.6.15, техническая отрасль науки, патентный анализ, научные исследования

Для цитирования:

Атаманов С. А., Григорьев С. А., Илюшина Т. В., Литвиненко М. В., Сизов А. П. Новые тренды и технологии в научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 6. – С. 106–119. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-106-119

Введение

Совершенно недавно мы вступили в эру четвертой промышленной революции, которая отличается от трех предыдущих скоро-

стью, масштабом и способностью к преобразованиям. Четвертая промышленная революция (или Индустрия 4.0) – эпоха передовых технологий, основанных на применении информации и коммуникации [1].

Технологии четвертой промышленной революции оказывают влияние на все стороны жизнедеятельности личности, вписывая ее в новое цифровое пространство. Происходит глобальная цифровизация [2].

Те, кто не следует им, не выдерживает конкуренции. Четвертую промышленную революцию двигает массовое внедрение кибернетики в производство, в обслуживание человеческих потребностей. Двигает то, чего ранее никогда не было: искусственный интеллект, робототехника, цифровое строительство, блокчейн и криптовалюты, большие данные и облачные технологии и т. п. [3].

В Послании Федеральному собранию 04.12.2014 Президент России обозначил Национальную технологическую инициативу (НТИ) как один из приоритетов государственной политики. НТИ – это долгосрочная комплексная программа по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках [4].

Концепцией технологического развития определяются вызовы, принципы и цели технологического развития на период до 2030 г., а также указано, что сквозные технологии определяют перспективный облик экономики и отдельных отраслей в течение ближайших 10–15 лет. Сквозные технологии (технологические направления) – это перспективные технологии межотраслевого назначения, которые обеспечивают создание инновационных продуктов и сервисов и оказывают существенное влияние на развитие экономики, радикально меняя существующие рынки и (или) способствуя формированию новых рынков (Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р. – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст : электронный).

Становится понятно, что современное развитие научной мысли должно гармонизировать поставленным научно-практическим задачам НТИ.

В 2023 г. вступили в силу изменения в паспорт научной специальности 25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель: был присвоен шифр 1.6.15, поменялось содержание

направлений исследований по отраслям науки, по которым присуждаются ученые степени (Приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 №118 (ред. от 24.07.2023). – URL: <http://www.consultant.ru>. – Текст : электронный).

Конечно, речь идет прежде всего о технической отрасли науки. Таким образом, возникает необходимость в проверке соответствия направлений исследований, заложенных в современной редакции паспорта специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель по технической отрасли науки, в том числе сквозным технологиям НТИ, которые также должны разрабатываться в рамках указанной специальности.

Об этой необходимости пишет ряд отечественных авторов.

В своих статьях В. В. Бугаевская говорит о том, что на сферу землеустройства и кадастров цифровые технологии оказывают огромное влияние. Также автор выделяет ключевые тренды технологического развития, которыми являются сбор пространственных данных, возможность их обработки и анализа вместе с облачными системами их хранения и распределения, что позволит реализовать геоинформационные сервисы и услуги, востребованность которых неуклонно растет [5, 6].

В статье В. Б. Жарникова и др. утверждается, что роль землеустройства, кадастра и мониторинга земель в формировании современного цифрового пространства страны, ее инновационного развития, а также развития сфер ее социальной и экономической жизни все более возрастает [7].

Поиск научных публикаций по исследованию степени разработанности сквозных технологий в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель показал практически полное отсутствие таковых. Из отечественных публикаций заслуживает внимание работа Н. А. Камыниной и др. по наукометрическому анализу диссертационных исследований, посвященных вопросам мониторинга земель и земельного надзора, которая полезна для оценки степени исследованности соответствующей проблемы и выбора актуального направления диссертационного исследования [8]. Однако в данной работе не уделено должного

внимания изучению степени соответствия диссертационных исследований паспорту научной специальности Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, а также сквозным технологиям НТИ и современным трендам, и технологиям.

Изучению перспективных направлений исследований в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель уделяется внимание в зарубежной научной печати.

В библиометрическом анализе Z. A. Polat, посвященном тенденциям будущего развития кадастра, автор делает вывод о том, что «LADM (модель домена управления земельными ресурсами)», «3D-кадастр», «веб-сервисы», «обработка пространственных данных», «пространственный анализ», «3D-моделирование», «дистанционное зондирование» и т.д. были наиболее часто используемыми актуальными темами в кадастровых исследованиях [9].

В исследовании подходов к технологическим инновациям кадастра для политики разумного управления земельными ресурсами Н. О. Choi говорится о том, что исследования в области кадастра соответствуют тенденции роста интереса к исследованиям в области геопространственной информации и стандартизации. Ожидается, что эти новые вопросы будут стимулировать эволюцию академической сферы в будущем посредством синтеза с другими направлениями рационального управления и использования земельных ресурсов [10].

Учитывая вышесказанное, мы приходим к пониманию важности и необходимости исследования соответствия современных научных публикаций по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель сквозным технологиям НТИ, современным трендам и технологиям по технической отрасли науки, их степени разработанности. В настоящем исследовании для примера выполним анализ научных публикаций за последние три года.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

– определить пункты паспорта по технической отрасли науки, которые отвечают приоритетным направлениям развития технологий, в том числе и сквозных;

– изучить проработку тенденций в ведущих научных журналах ВАК по технической отрасли науки специальности за последние три года;

– выделить группы направлений исследований специальности, группы направлений по трендам и технологиям, соотнести их между собой;

– установить степень разработанности по группам направлений исследований специальности и группам технологий и трендов в базе изобретений Роспатента за последние три года.

Методы и материалы

По сравнению с предыдущей редакцией паспорта научной специальности 25.00.26 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, в новой редакции отсутствует информация о том, какие его пункты соответствуют тем или иным отраслям наук.

Это может привести к ошибке при формальном выборе отрасли науки при оценке научной работы.

Сопоставительный анализ пунктов старого и нового паспорта показал, что формулировки многих пунктов из старого сохранились также в новом. Многие дословно, а в некоторых случаях были скорректированы только не действующие в настоящее время понятия. Так, например, пункт из старого паспорта «34. Земельный кадастр как основа государственной регистрации прав на землю и иную недвижимость» был перефразирован как «45. Единый государственный реестр недвижимости как основа государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».

Известно, что по старому паспорту исследования по технической отрасли науки соответствует исследованиям по п. 1, 2, 5, 7–9, 14, 15–17, 23–25, 29. Следовательно, при сохранении или небольшой редакции этих формулировок и в новом паспорте возможно точно установить, какие пункты нового паспорта специальности относятся к технической отрасли науки (табл. 1).

Таблица 1

Техническая отрасль науки по пунктам новой редакции паспорта специальности 1.6.15

Пункт старого паспорта	Пункт нового паспорта	Соответствие технической отрасли
1. Разработка системы кадастрового состояния земель в условиях перехода к многоукладному землепользованию	1. Разработка системы кадастрового учета объектов недвижимости (в том числе, земельных участков) в современных условиях развития земельных отношений	Да, в порядке наследования формулировок
2. Научно-методическое обеспечение земельно-оценочных работ (по всем категориям земель)	2. Научно-методологическое и информационное обеспечение оценки объектов недвижимости и территориальных систем, в том числе, кадастровой, индивидуальной, экологической, экономической, качественной оценки	Да, в порядке наследования формулировок
	4. Разработка научных основ и методологических основ создания, ведения и эксплуатации автоматизированной системы Единого государственного реестра недвижимости	Можно отнести к технической отрасли науки
	6. Государственный земельный контроль (надзор). Разработка методов и технологий реализации надзорной функции государства за кадастровой деятельностью. Разработка методов и средств автоматизации и информатизации деятельности органов Государственного земельного надзора для выявления признаков нарушений требований земельного законодательства	Можно отнести к технической отрасли науки
5. Принципы сбора, документирования, накопления, обработки и хранения сведений о земельных участках. Разработка единой методики по ведению земельного кадастра	7. Принципы сбора, документирования, накопления, обработки и хранения сведений об объектах недвижимости. Разработка единой методики по ведению комплексного кадастра	Да, в порядке наследования формулировок
7. Информационное обеспечение государственного земельного кадастра	9. Информационное обеспечение кадастровой, землеустроительной и градостроительной деятельности в интересах цифровой трансформации экономики. Применение искусственного интеллекта, нейросетевых алгоритмов, «облачных» технологий, технологии потоковой обработки информации, геопорталов, цифровых двойников	Да, в порядке наследования формулировок
14. Устойчивость агроэкосистем (создание природоохранной системы в виде заповедных, водоохранных, рекреационных и санитарно-гигиенических зон наряду с полезащитными лесонасаждениями, экологически обоснованными мелиорациями земель и т.д.)	17. Устойчивость агроэкосистем (создание природоохранной системы в виде заповедных, водоохранных, рекреационных и санитарно-гигиенических зон наряду с полезащитными лесонасаждениями, экологически обоснованными мелиорациями земель и т. д.)	Да, в порядке наследования формулировок
15. Мелиорация агроландшафтов в системе адаптивного земледелия	18. Мелиорация агроландшафтов в системе адаптивного земледелия	Да, в порядке наследования формулировок
16. Регулирование основных показателей (параметров) и режимов функционирования агроэкосистем в адаптивно-ландшафтном земледелии	19. Регулирование основных показателей (параметров) и режимов функционирования агроэкосистем в адаптивно-ландшафтном земледелии	Да, в порядке наследования формулировок
17. Формирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствование систем земледелия на ландшафтной основе	20. Формирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствование систем земледелия на ландшафтной основе	Да, в порядке наследования формулировок

Окончание таблицы 1

Пункт старого паспорта	Пункт нового паспорта	Соответствие технической отрасли
23. Мониторинг земель как научное направление (концепция, методология, технология); системный подход	26. Мониторинг земель как научное направление (концепция, методология, технология, информационное обеспечение); системный подход	Да, в порядке наследования формулировок
24. Научные основы, цели, функции, содержание и организация мониторинга земель (федеральный, региональный и локальный уровни)	27. Научные основы, цели, функции, содержание и организация мониторинга земель (федеральный, региональный и локальный уровни)	Да, в порядке наследования формулировок
25. Обоснование системы контролируемых показателей слежения за состоянием земель	28. Обоснование системы контролируемых показателей слежения за состоянием земель	Да, в порядке наследования формулировок
	29. Разработка методов, технологий и методик выполнения съемочных работ и инженерно-геодезических изысканий, по разработке технически обоснованных норм обработки данных дистанционного зондирования Земли в землеустройстве, кадастре и мониторинге земель	Можно отнести к технической отрасли науки
	30. Теория и методология планирования и выполнения высокотехнологичных работ в области получения, обработки и использования аэрокосмических данных и ДЗЗ, обеспечивающих построение стереоскопических моделей местности для решения задач в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель	Можно отнести к технической отрасли науки
29. Разработка земельно-информационной системы (ЗИС) как основной части геоинформационной системы (ГИС) на основе современных информационных и геоинформационных технологий	34. Разработка теории и методов создания геоинформационных систем и технологий обработки данных о состоянии земельных и иных природных ресурсов, об объектах недвижимости, инфраструктуре и т. п.	Да, в порядке наследования формулировок
	35. Разработка программно-аппаратных комплексов построения информационных систем кадастров и реестров. Создание национальной системы пространственных данных. Формирование геопрограммного земельного банка данных для реализации инвестиционных и строительных проектов	Можно отнести к технической отрасли науки
	36. Разработка и современных технических средств цифровизации в землеустройстве, кадастре, мониторинге земель и окружающей среды	Можно отнести к технической отрасли науки
	37. Применение геоинформационных систем и технологий в целях системного анализа состояния и использования земель, объектов недвижимости, природных и окружающей среды	Можно отнести к технической отрасли науки
	38. Зонирование и районирование территории различного происхождения и содержания	Можно отнести к технической отрасли науки

Дополнительно отметим, что из новой редакции паспорта исчезли следующие пункты:

– 3. Разработка научных основ изъятия и введения федерального автоматизированного земельного кадастра;

– 4. Состав оценочных качественных и количественных показателей в ГЗК;

– 8. Обоснование выбора первичной единицы при проведении учета качества земель;

– 9. Охрана земель – основа комплексного подхода к использованию земель с учетом их

зональных и региональных особенностей (предотвращение деградации земель, экологическое состояние земель, защита земель от водной и ветровой эрозии, защита от заражения сельскохозяйственных угодий, рекультивация нарушенных земель).

Таким образом, всего нами было определено 20 «технических» пунктов против 14 в старом. Из них 8 являются новыми. Востребованность в разработке сквозных технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, распределенных реестров и геоинформационных технологий нашла свое отражение как в развитии старых пунктов паспорта специальности, так и в формулировании новых.

Подводя небольшой промежуточный итог, можно констатировать, что паспорт 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель в целом соответствует приоритетным направлениям развития науки и техники.

Сквозные технологии НТИ, которое могут являться результатами разработок ученых по специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель по технической отрасли науки, следующие:

- искусственный интеллект (обработка и анализ данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), автоматизация кадастровой и землеустроительной деятельности);

- технологии хранения и анализа больших данных (хранение и обработка ДЗЗ, земельно-кадастровой информации, цифровых двойников объектов недвижимости и территорий и т. п.);

- технологии распределенных реестров (создание и ведение реестров объектов кадастрового учета и их характеристик);

- технологии машинного обучения и когнитивные технологии (обработка и анализ ДДЗ, автоматизация кадастровой и землеустроительной деятельности);

- геоданные и геоинформационные технологии (сбор, хранение, обработка и анализ пространственных данных, методы использования для различных целей) (<https://nti2035.ru/technology> (Дата обращения: 01.03.2024)).

Искусственный интеллект, технологии машинного обучения и когнитивные технологии можно было бы объединить в один пункт, но

формально они разнесены в перечне НТИ. Поэтому далее будем придерживаться установленного порядка.

На втором этапе настоящего исследования определим степень разработки сквозных технологий НТИ в области землеустройства, кадастра и мониторинга земель в ведущих рецензируемых научных журналах за последние три года, в которых рекомендуется публиковать результаты исследований по технической отрасли науки.

Согласно перечню рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (по состоянию на 19.12.2023) имеется три научных журнала:

- Известия высших учебных заведений «Геодезия и аэрофотосъемка»;
- Геодезия и картография;
- Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий).

Поиск современных тенденций выполняется обычно путем анализа содержания опубликованных исследований. Публикации, которые изучаются, определяются с помощью поиска по ключевым словам в библиографических и реферативных базах данных рецензируемой научной литературы [11].

В настоящем исследовании воспользуемся открытыми библиографическими и реферативными базами рецензируемой научной литературы [12].

Поиск осуществлялся по следующим ключевым словам: искусственный интеллект, большие данные, распределенные реестры, машинное обучение, когнитивные технологии, геоданные, геоинформационные технологии в указанных выше трех журналах из перечня ВАК за последние три года (2021–2023).

Из найденного в ручном режиме изучались только статьи, которые носят не общий, обзорный характер, а описывают конкретные результаты разработок: методы, методики, модели и т. п. по технической отрасли науки специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. В случае, если в публикации упоминались две сквозные технологии, напри-

мер, искусственный интеллект и технологии распределенных реестров, статья относилась к той технологии, которая соответствовала полученным автором или авторами результатам.

В результате нашего исследования было установлено, что за последние три года имеется 18 публикаций, большинство из которых соответствует сквозной технологии «Геоданные и геоинформационные технологии». Большая часть публикаций представлена в научном журнале «Вестник СГУГиТ».

В настоящее время в профессиональном и научном сообществе существуют и активно обсуждаются ряд аналитических и нормативных материалов, посвященных исследованию актуальных и перспективных для нашей страны трендов и технологий. Данные материалы в общем схожи по формулировкам основных трендов и технологий.

В своем исследовании в качестве примера мы взяли уже упомянутые выше материалы Национальной технологической инициативы, а также бизнес-тренды, технологические тренды и тренды Финтеха (Ассоциации развития финансовых технологий). Кроме этого, к исследованию привлекались аналитические материалы так называемой «Белой книги» высоких технологий в России и за рубежом (https://www.economy.gov.ru/material/file/ba6a7585c4b23c85931aaee99682ad30/belaya_kniga_2022.pdf), (Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления : распоряжение Правительства РФ от 16.03.2024 № 637-р. – URL: <https://www.fintechru.org/api/download/?id=4800&fid=2833> – Текст: электронный).

Основная задача следующего этапа нашего исследования – выявление разработок по научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, отвечающих перспективным трендам и технологиям. Для понимания ситуации следует обратиться к базе изобретений Роспатента в части изучения опубликованных патентов и программ для ЭВМ.

Отметим, что в различных аналитических и нормативных источниках перечислены не только тренды и технологии, имеющие отношение к научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель,

но и относящиеся ко многим другим областям науки и техники, таким как энергетика, науки о жизни и т. п.

Таким образом, прежде чем приступить к непосредственному изучению публикаций базы Роспатента, необходимо предварительно обобщить представленные в аналитических и нормативных источниках тренды, технологии и выделить определенные группы. Также это необходимо сделать и для пунктов паспорта научной специальности 1.6.15.

Для выполнения этой задачи воспользуемся методом синтеза. В результате такой процедуры были выделены группы направлений исследований паспорта научной специальности 1.6.15 и группы трендов и технологий (табл. 2).

Таблица 2

Группы направлений исследований научной специальности 1.6.15

Группы направлений исследований паспорта специальности 1.6.15	Соответствующие пункты паспорта специальности 1.6.15 по технической отрасли науки
Градостроительная деятельность (в части информационного обеспечения)	9, 35, 36, 38
Кадастровая деятельность	1, 6, 9, 36
Государственный кадастровый учет и государственная регистрация права (ГКУ и ГРП)	4, 7, 9, 35, 36
Оценка недвижимости	2
Землеустройство	9, 17–20, 36
Земельный контроль, надзор	6
Мониторинг земель	26–28, 36

Общими пунктами для всех перечисленных в табл. 2 групп являются пункты 29, 30, 34, 36, 37.

Далее переходим к обобщению групп трендов и технологий по ряду источников (табл. 3).

Группы перспективных трендов и технологий

Группы трендов и технологий	НТИ	Финтех	Белая книга	Распоряжение правительства РФ от 16.03.2024 № 637-р
Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение	ИИ; Технологии машинного обучения и когнитивные технологии	Машины становятся клиентами; Синергия естественного и ИИ; Разработка, дополненная ИИ; Умные бизнес-приложения; Демократизация генеративного ИИ; Проектирование ИИ с учетом требований безопасности; Бизнес-модели на основе ИИ; Адаптивная безопасность; Генеративный ИИ как технология общего назначения	ИИ	Технологии ИИ для автоматизации типовых процессов, выполняемых работниками органов государственной власти РФ, органов государственной власти субъектов РФ, что сократит время на выполнение рутинных задач и поиск достоверных решений; Технологии машинного обучения
Технологии в области энергетики	Технологии создания новых и портативных источников энергии; Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем; Технологии мобильных накопителей энергии; Водородные технологии	—	Технологии передачи электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем; Развитие водородной энергетики и декарбонизация промышленности и транспорта на основе природного газа; Технологии создания систем накопления электроэнергии, включая портативные	—
Новые производственные технологии	Новые производственные технологии; Технологии компонентов робототехники и мехатроники; Технологии сенсорики; Технологии моделирования и разработки материалов с заданными свойствами; Фотоника	Пространственные вычисления	Новые производственные технологии; Технологии новых материалов и веществ; Новые поколения микроэлектроники и создание электронной компонентной базы	

Окончание таблицы 3

Группы трендов и технологий	НТИ	Финтех	Белая книга	Распоряжение правительства РФ от 16.03.2024 № 637-р
Технологии в области наук о жизни	Технологии управления свойствами биологических объектов; Молекулярная инженерия в науках о жизни; Бионическая инженерия в медицине; Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей		Ускоренное развитие генетических технологий	
Квантовые технологии, технологии связи	Квантовые технологии; Технологии квантовых коммуникаций; Технологии беспроводной связи и «интернета вещей»; Технологии доверенного взаимодействия; Приватный обмен данными	Постквантовое шифрование; Приватный обмен данными; Платформенный инжиниринг; Непрерывное управление киберугрозами; Обмен открытыми данными	Квантовые вычисления; Квантовые коммуникации; Квантовые сенсоры; Мобильные сети связи пятого поколения; Интернет вещей	Технологии беспроводной связи
Большие данные	Технологии хранения и анализа больших данных	Данные как продукт; Снижение ценности необработанных данных		Технологии сбора, хранения и обработки больших данных; Отраслевые цифровые технологии, в том числе технологии анализа данных
Распределенные реестры	Технологии распределенных реестров	Токенизация активов; Цифровые валюты центральных банков без границ	Технологии распределенных реестров	
Сбор пространственных данных, ДЗЗ	Геоданные и геоинформационные технологии; Технологии снижения антропогенного воздействия		Перспективные космические системы	
Бизнес-технологии		Бизнес как конструктор; Трансформация цепочек поставок; Суверенитет финансовых инфраструктур; Модель предоставления ПО, при которой пользователи оплачивают использование продукта в формате подписки, как модель получения прибыли; Человекоцентричность; Гиперперсонализация продуктов и сервисов; Расширенный иммерсивный опыт; Гибридизация клиентского опыта и опыта сотрудников		

Таким образом, в результате нашего исследования были определены всего девять групп трендов и технологий, из которых две группы не имеют отношение к исследованиям по научной специальности 1.6.15.

Далее установим степень разработанности по группам направлений исследований специальности и группам технологий и трендов в базе изобретений Роспатента за последние три года. Для этих целей выполним пересечение групп направлений исследований пас-

порта и групп трендов и технологий в формате 7 x 7.

В местах пересечений выполним поиск по базе изобретений на сайте Роспатента <https://searchplatform.rospatent.gov.ru> с помощью запросов такого рода, как например «искусственный AND интеллект AND градостроительная» или «искусственный AND интеллект AND земельный AND (контроль OR надзор)». Результаты поиска затем просматривались вручную и заносились в табл. 4.

Таблица 4

Разработки в научной специальности 1.6.15

Группы направлений исследований специальности по паспорту Группы трендов и технологий	Градостроительная деятельность (информационное обеспечение)	Кадастровая деятельность	ГКУ и ГРП	Оценка недвижимости	Землеустройство	Земельный контроль, надзор	Мониторинг земель
Искусственный интеллект и машинное обучение	2	–	–	–	–	–	1
Новые производственные технологии	–	–	–	–	–	–	–
Квантовые технологии, технологии связи	–	–	–	–	–	–	–
Большие данные	2	–	–	–	–	–	4
Распределенные реестры	–	–	–	–	–	–	–
Сбор пространственных данных, ДЗЗ	–	2	–	6	–	–	10
Бизнес-технологии	–	–	–	1	1	1	–

В табл. 4 наглядно представлены «пробелы», на которые следует обратить внимание при выборе темы научного исследования.

Обсуждение

Наше исследование показало, что паспорт научной специальности 1.6.15. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель в целом соответствует приоритетным направлениям развития науки и техники. Отмечается его высокая

«техничность»: 20 пунктов по технической отрасли науки вместо 14 в старой редакции паспорта.

По технической отрасли науки по данной специальности учеными за последние три года в трех научных рецензируемых журналах из перечня ВАК (Известия высших учебных заведений «Геодезия и аэрофотосъемка», Геодезия и картография, Вестник СГУГиТ) было опубликовано 18 публикаций в основном по технологии «Геоданные и геоинфор-

мационные технологии». Большая часть публикаций представлена в научном журнале «Вестник СГУГиТ».

Для определения тенденций и степени разработанности современных трендов и технологий нами было выделено 7 групп направлений исследований по научной специальности 1.6.15 и 7 групп направлений перспективных трендов и технологий. Пересечение указанных групп в формате 7 x 7 показало неохваченные позиции разработок по соответствующим направлениям исследований научной специальности 1.6.15. Данные «пробелы» позволят сосредоточить свое внимание именно на данных позициях, как наиболее неохваченных и актуальных.

Заключение

Определенные в настоящем исследовании 20 «технических» пунктов, 7 групп направлений исследований по научной специальности 1.6.15, а также 7 групп перспективных трендов и технологий дают возможность более точного позиционирования тематики науч-

ных работ, а также позволяют выверить формулировки для соблюдения ее формальных признаков, обосновать ее актуальность, теоретическую и практическую значимость.

Вместе с тем, отмечается недостаточная разработанность в научных публикациях в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК, базе изобретений Роспатента за последние три года современных трендов и технологий по специальности 1.6.15. Это говорит о том, что требуется уделить особое внимание не только повышению количества качественных разработок, но и повышению активности исследований по другим не менее важным приоритетным направлениям, таким как искусственный интеллект и технологии машинного обучения, технологии хранения и анализа больших данных, технологии распределенных реестров.

Сформулированные авторами названия групп трендов и технологий в табл. 4 – это первая попытка их обобщения и систематизации, которая дает возможности изыскателю найти нужную нишу, формализовать свое исследование, обозначить его перспективность, сформулировать основные положения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Итинсон К. С. Цифровые технологии: четвертая промышленная революция // Региональный вестник. – 2020. – № 1(40). – С. 68–69.
2. Лига М. Б., Щеткина И. А. Технологии обеспечения новой архитектуры качества жизни в эпоху четвертой промышленной революции // Гуманитарный вектор. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 8–16. – DOI 10.21209/1996-7853-2020-15-4-8-16.
3. Шавров С. А. Земельное администрирование и управление территориями в цифровой экономике. – Минск : Медисонт, 2019. – 294 с. – ISBN 978-985-7199-76-1.
4. Развитие промышленности на основе продвижения результатов интеллектуальной деятельности // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. – 2020. – № 3-1. – С. 559–563.
5. Бугаевская В. В., Молчанов С. Б. Технологические тренды в сфере пространственных данных в условиях цифровой экономики // Актуальные проблемы в землеустройстве и пути их решения : сборник научных статей по материалам заочной Международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию образования УО БГСХА, Горки, 03–04.12.2020 г. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 61–67. – EDN MPIQKT.
6. Бугаевская В. В., Николаенкова А. А. Приоритеты технологического развития пространственных данных в России // Актуальные проблемы в землеустройстве и пути их решения : сборник научных статей по материалам заочной Международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию образования УО БГСХА, Горки, 03–04.12.2020 г. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – С. 67–77. – EDN НКYPGU.
7. Жарников В. Б., Ларионов Ю. С., Конева А. В., Стегниенко Е. С. Об исторической роли землеустройства, кадастра и мониторинга земель в формировании современного цифрового пространства страны // Актуальные вопросы образования. – 2020. – Т. 2. – С. 132–137.

8. Камынина Н. Р., Цветков В. Я., Тарарин А. М., Сушкова Е. В. Наукометрический анализ диссертационных исследований, посвященных вопросам мониторинга земель и земельного надзора // Геодезия и картография. – 2021. – Т. 82, № 3. – С. 44–53. – DOI 10.22389/0016-7126-2021-969-3-44-53.

9. Polat Z. A. Evolution and future trends in global research on cadastre: a bibliometric analysis // GeoJournal. – 2019. – Т. 84. – № 4. – С. 1121–1134.

10. Choi H. O. An evolutionary approach to technology innovation of cadastre for smart land management policy // Land. – 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 50.

11. Paasch J. M., Paulsson J. Trends in 3D cadastre—A literature survey // Land use policy. – 2023. – Т. 131. – С. 106716.

12. Курмыза П. С., Тронин В. Г. Сравнение электронных научных библиотек eLibrary.Ru и академии Google по представлению публикаций ученых УЛГТУ на основе их показателей с применением группировки // Информатика, моделирование, автоматизация проектирования (ИМАП-2020) : XII Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых : сборник научных трудов, Ульяновск, 25–26 ноября 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2021. – С. 104–111. – EDN BFIGJW.

Об авторах

Сергей Александрович Атаманов – доктор технических наук, доцент, профессор.

Сергей Александрович Григорьев – доктор технических наук, доцент, профессор.

Татьяна Владимировна Илюшина – доктор географических наук, доцент, заведующая кафедрой землеустройства и кадастров.

Мария Васильевна Литвиненко – доктор педагогических наук, доцент, декан заочного факультета.

Александр Павлович Сизов – доктор технических наук, доцент, профессор.

Получено 10.09.2024

© С. А. Атаманов, С. А. Григорьев,
Т. В. Илюшина, М. В. Литвиненко, А. П. Сизов, 2024

New trends and technologies in scientific specialty 1.6.15 Land management, cadastre and land monitoring

S. A. Atamanov¹, *S. A. Grigorev¹*, *T. V. Ilyushina¹*, *M. V. Litvinenko¹*, *A. P. Sizov¹*

¹ Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russian Federation

e-mail: npogeo@yandex.ru

Abstract. The article discusses new trends and technologies in the field of land management, cadastre and land monitoring in the context of scientific specialty 1.6.15. In the context of digital transformation and the introduction of technologies of the fourth industrial revolution, the study is devoted to the analysis of the current state and prospects for the application of end-to-end technologies defined by the National Technology Initiative (NTI) in this industry. A comparative analysis of the old and new passports of the scientific specialty was carried out, which made it possible to identify key areas of research in the technical branch of science. The main attention is paid to the development and application of such technologies as artificial intelligence, big data, geographic information systems and distributed ledger technologies. The results of the study reveal insufficient elaboration of a number of areas in existing scientific publications and the patent database of Rospatent, which emphasizes the need to intensify scientific research in these areas. Conclusions are made on the need to clarify the topics of scientific papers in accordance with current trends and increase their significance for practical application in land management and cadastre.

Keywords: land management, cadastre, land monitoring, end-to-end technologies, National Technology Initiative, Industry 4.0, artificial intelligence, big data, geographic information systems, digital transformation, distributed registries, scientific specialty 1.6.15, technical branch of science, patent analysis, scientific research

REFERENCE

1. Itinson, K. S. (2020). Digital technologies: the Fourth Industrial Revolution *Regional'nyi vestnik [Regional vestnik]*, 1(40), 68–69. [in Russian].
2. Liga, M. B. (2020). Technologies for Ensuring a New Architecture of Quality of Life in the Era of the Fourth Industrial Revolution Gumanitarnyi vector [Humanitarian vector], 15(4), 8–16. DOI 10.21209/1996-7853-2020-15-4-8-16. [in Russian].
3. Shavrov, S. A. (2019). Land administration and territorial management in the digital economy. *Minsk: Medisont Publ.*, 294 p. ISBN 978-985-7199-76-1. [in Russian].
4. Ustinova L. N. (2020). Technological development of industry based on the promotion of the results of intellectual activity. *Bol'shaia Evraziia: razvitie, bezopasnost', sotrudnichestvo [Greater Eurasia: Development, Security, Cooperation]*, 3-1, 559–563 [in Russian].
5. Bugaevskaia, V. V. (2021). Technological trends in spatial data in the digital economy. In *Sbornik nauchnykh statei po materialam zaochnoi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 180-letiiu obrazovaniia UO BGSKhA: Aktual'nye problemy v zemleustroistve i puti ikh resheniia [Collection of scientific articles based on the materials of the correspondence International scientific and practical conference dedicated to the 180th anniversary of the formation of the UO BGSKhA: Current problems in land management and ways to solve them]* pp. 61–67. Gorki: Belarusian State Agricultural Academy Publ. EDN MPIQKT [in Russian].
6. Bugaevskaia, V. V. (2021). Priorities for technological development of spatial data in Russia. In *Sbornik nauchnykh statei po materialam zaochnoi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 180-letiiu obrazovaniia UO BGSKhA: Aktual'nye problemy v zemleustroistve i puti ikh resheniia [Collection of scientific articles based on the materials of the correspondence International scientific and practical conference dedicated to the 180th anniversary of the formation of the UO BGSKhA: Current problems in land management and ways to solve them]* (pp. 67–77). Gorki: Belarusian State Agricultural Academy Publ. EDN HKYPGU [in Russian].
7. Zharnikov V. B., Larionov Iu. S., A. V. Koneva, Stegnienko E. S. (2020). On the historical role of land management cadastre and land monitoring in the formation of the modern digital space of the country. *Current issues of education [Aktual'nye voprosy obrazovaniia]*, 2, 132–137. EDN NEVFHB [in Russian].
8. Kamynina N. R., Tsvetkov V. Ia., Tararin A. M., Sushkova E. V. (2021). Scientometric analysis of dissertation research devoted to issues of land monitoring and land supervision. *Geodesy and cartography [Geodeziia i kartografiia]*, 82(3), 44–53. DOI 10.22389/0016-7126-2021-969-3-44-53. EDN EDGOJK [in Russian].
9. Polat Z. A. (2019). Evolution and future trends in global research on cadastre: a bibliometric analysis. *GeoJournal*, 84(4), 1121–1134.
10. Choi H. O. (2020). An evolutionary approach to technology innovation of cadastre for smart land management policy. *Land*, 9(2), p. 50.
11. Paasch J. M., Paulsson J. (2023). Trends in 3D cadastre—A literature survey. *Land use policy*, 131, p. 106716.
12. Kurmyza, P. S. (2021) Comparison of electronic scientific libraries elibrary.Ru and Google Academy in the presentation of publications of UISTU scientists based on their indicators using grouping. In *Sbornik nauchnykh trudov Informatika, modelirovanie, avtomatizatsiia proektirovaniia (IMAP-2020): Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia studentov, aspirantov i molodykh uchenykh [Collection of scientific papers Computer science, modeling, automation of design (IMAP-2020): International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists]* pp. 104–111. Ulyanovsk: Ulyanovsk State Technical University Publ. EDN BFIGJW [in Russian].

Author details

Sergey A. Atamanov – D. Sc., Associate Professor, Professor.

Sergey A. Grigorev – D. Sc., Associate Professor, Professor.

Tatiana V. Ilyushina – D. Sc., Associate Professor, Head of Department of Land Management and Cadastres.

Maria V. Litvinenko – D. Sc., Associate Professor, Dean of the Correspondence Faculty.

Alexander P. Sizov – D. Sc., Associate Professor, Professor.

Received 10.09.2024

© *S. A. Atamanov, S. A. Grigorev, T. V. Ilyushina,
M. V. Litvinenko, A. P. Sizov, 2024*