

УДК 539.186:537; 539.196:537, 332.34:711.144

ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДОВ К РАЗВИТИЮ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ НА ПРИМЕРЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Козина Мария Викторовна¹,
kozinamv@tpu.ru

Студенкова Наталья Александровна²,
studenkowa@mail.ru

Пальцева Дарья Евгеньевна¹,
dariapalsteva@yandex.ru

¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.

² Томский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.

Актуальность работы обусловлена существующим несовершенством организационно-технической и информационной обеспеченности процесса проведения государственной кадастровой оценки в Российской Федерации в условиях цифровой трансформации в сфере земельно-имущественных отношений. Такое состояние определяется ведомственной разобщенностью государственных информационных ресурсов. Особенно явно это иллюстрируется в системе управления землями сельскохозяйственного назначения, что несет за собой негативное влияние на достоверность и качество определения кадастровой стоимости таких земель.

Цель: предложить концептуальное решение по развитию цифровой инфраструктуры системы кадастровой оценки и ее информационного обеспечения.

Методы: теоретического анализа изучения и обобщения, а также иные общепринятые аналитические методы.

Результаты. Сформирована современная модель организации информационного взаимодействия ведомственных источников данных о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. Полученная модель позволила выявить проблемы, затрудняющие эффективное информационное обеспечение кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения. В качестве доказательной базы отсутствия полных и достоверных сведений о землях сельскохозяйственного назначения был проведен анализ отчетов по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения в ряде регионов. Результаты проведенного анализа показали, что в большинстве случаев оценщики не используют ценообразующие факторы, предусмотренные действующей методикой, по причине отсутствия доступной и достоверной информации. В результате проведенного исследования разработано решение по развитию цифровой инфраструктуры системы кадастровой оценки. Предложена технологическая схема проведения сбора, обработки и анализа исходных данных о значении ценообразующих факторов, основанная на внедрении цифрового сервиса «Кадастровая оценка», предоставляющего пространственные данные об объектах.

Ключевые слова:

Кадастровая оценка, сельскохозяйственные земли, сервис, информационное обеспечение, цифровая инфраструктура, ценообразующие факторы.

Введение

Процесс кадастровой оценки объектов недвижимости является высокотехнологичным видом деятельности и должен предусматривать непрерывный процесс мониторинга рыночных цен, актуализацию и постоянное совершенствование моделей кадастровой оценки, а также наличие достаточной информации об объектах недвижимости, постоянное накопление дополнительных данных об объекте и ценообразующих факторах. Руководствуясь этим, Правительство РФ в 2017 г. приняло ФЗ «О государственной кадастровой оценке» [1] и утвердило новые методические указания, подразумевающие установление единства методологии определения кадастровой стоимости. Таким образом, произошедшие изменения в системе кадастровой оценки позволили проводить кадастровую оценку земельных участков разных категорий земель и объектов недвижимости на основе единой методики, содержащей общий механизм оценки и особенности

применения подходов оценки для определения кадастровой стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения и других категорий земель.

Ключевыми аспектами введенного закона, регулирующего кадастровую оценку стали: создание института государственных кадастровых оценщиков (бюджетных учреждений) и передача им полномочий по определению кадастровой стоимости. Особенностью утвержденной методики явилось то, что она стала применяться для оценки всех видов объектов недвижимости и регламентировать перечень обязательных ценообразующих факторов для земельных участков и объектов капитального строительства, в том числе отдельным дополнительным блоком стал перечень факторов для земель сельскохозяйственного назначения сегмента «сельскохозяйственное использование».

В 2021 г. были утверждены новые методические указания о государственной кадастровой оценке [2],

отличительной особенностью которых стало внесение в них примерного перечня информационных ресурсов, служащих источником информации о ценообразующих факторах.

По данным Росреестра [3] в декабре 2022 г. завершен процесс кадастровой оценки более 61 млн земельных участков во всех субъектах Российской Федерации.

Однако сегодня при едином методическом подходе региональные бюджетные учреждения, уполномоченные проводить кадастровую оценку, вынуждены использовать разные инструменты сбора исходных

данных, а часть вычислений производить вручную из-за несовершенства автоматизированных систем.

Анализ содержания отчетов по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, размещенных в фонде данных государственной кадастровой оценки [4], показал, что в большинстве отчетов не использовались ценообразующие факторы, предусмотренные Методическими указаниями, относящиеся к дополнительным характеристикам сегмента «Сельскохозяйственное использование», по причине отсутствия полных и достоверных сведений (таблица).

Таблица. Использование ценообразующих факторов, согласно методическим указаниям в субъектах Российской Федерации за 2022 г.

Table. Use of price-forming factors, according to the methodological guidelines in the subjects of the Russian Federation for 2022

Дополнительные характеристики сегмента «Сельскохозяйственное использование» (ценообразующие факторы) Additional characteristics of the segment «Agricultural use» (pricing factors)	Субъекты РФ/Subjects of the Russian Federation								
	Республика Калмыкия Republic of Kalmykia	Смоленская область Smolensk Region	Забайкальский край Trans-Baikal Territory	Калужская область Kaluga Region	Республика Бурятия Republic of Buryatia	Республика Тыва Republic of Tuva	Томская область Tomsk Region	Новосибирская область Novosibirsk Region	Ярославская область Yaroslavl Region
Вид угодий/Type of land	+	+	+	-	+	-	+	-	+
Нормативная урожайность/Standard yield	+	+	-	+	+	-	+	+	-
Гранулометрический состав почв Granulometric composition of soils	+	+	-	+	+	+	+	+	-
Каменистость почв/Soil stony	+	-	-	-	+	-	+	-	-
Засоление почв/Soil salinization	+	-	-	-	+	-	+	+	-
Солонцеватость почв/Soil salinity	+	-	-	-	+	-	+	+	-
Солонцы по мощности надсолонцового горизонта Solonets by the power of the suprasonets horizon	+	-	-	-	-	-	+	+	-
Карбонатность почв/Soil carbonate content	+	-	-	-	+	-	+	-	-
Уплотнение почв/Soil compaction	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Переувлажнение/Overwetting	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Наличие неудобц (степень изрезанности рельефом) Presence of inconveniences (the degree of indentation by relief)	-	-	-	+	-	-	+	+	-
Пестрота почвенного покрова Soil cover variegation	+	-	-	+	-	-	+	+	-
Удаленность от рынков сбыта, km Distance from sales markets, km	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Объективной причиной такого положения следует считать то, что значительный временной период экономика страны функционировала при отсутствии попыток к упорядочиванию сведений о землях сельскохозяйственного назначения.

С переходом РФ к цифровой экономике внедрение цифровых технологий в систему государственной кадастровой оценки становится все более актуальной задачей на уровне государства. Сегодня Правительство РФ совместно с Росреестром нацелено на поиск новых решений в области нормативно-методического сопровождения и цифровой трансформации системы государственной кадастровой оценки с целью ее совершенствования. Однако эффективное внедрение цифровизации в сектор оценки может быть достигнуто только при ее качественном информационном обеспечении [5, 6].

В связи с этим первостепенной научно-технической задачей является формирование подходов к развитию

цифровой инфраструктуры системы кадастровой оценки и ее информационного обеспечения.

Современное состояние информационного обеспечения земель сельскохозяйственного назначения

За период многолетних земельных преобразований в России сложилась ситуация, когда источники информации о землях сельскохозяйственного назначения находятся в разных ведомствах: в Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз), Федеральной службе государственной статистики (Росстат). Содержание ежегодных отчетов [7–9] всех ведомств иллюстрирует существенные расхождения в данных, что подтверждает несогласованность ведомств в подходах и методах учета информации и, как следствие, отсутствие достоверных качественных

и количественных сведений о сельскохозяйственных землях, которые оказывают прямое влияние на величину кадастровой стоимости. Не менее весомыми факторами, усложняющими процесс получения актуальной информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения, является отсутствие в распоряжении всех ведомств актуальной картографической основы, цифровых тематических карт, в том числе почвенных, цифровых топографических планов и ортофотопланов.

Цифровая трансформация и тенденция к эффективному управлению и использованию сельскохозяйственных земель диктуют необходимость поиска механизмов актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения с применением современных аппаратно-программных средств и интеграции таких данных в едином информационном пространстве [10, 11].

Таким образом, информационное обеспечение сельскохозяйственного землепользования должно быть направлено на формирование единого информационного пространства, наполненного актуальными данными, автоматизацию процессов сбора и переработки информации. Однако сегодня информацию о количественном и качественном состоянии сельскохозяйственных земель, которая не всегда сопоставима и достоверна, можно получить из разных информационных источников. Проблема заключается в ведомственной разобщенности сбора данных и отсутствии межведомственного информационного взаимодействия.

На основе анализа научно-технической документации [12–14] сформирована современная модель организации информационного взаимодействия (рис. 1) Минсельхоза с ведомственными источниками данных о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения с целью наполнения информационных систем (ЕФИС ЗСН и Реестр ЗСН).

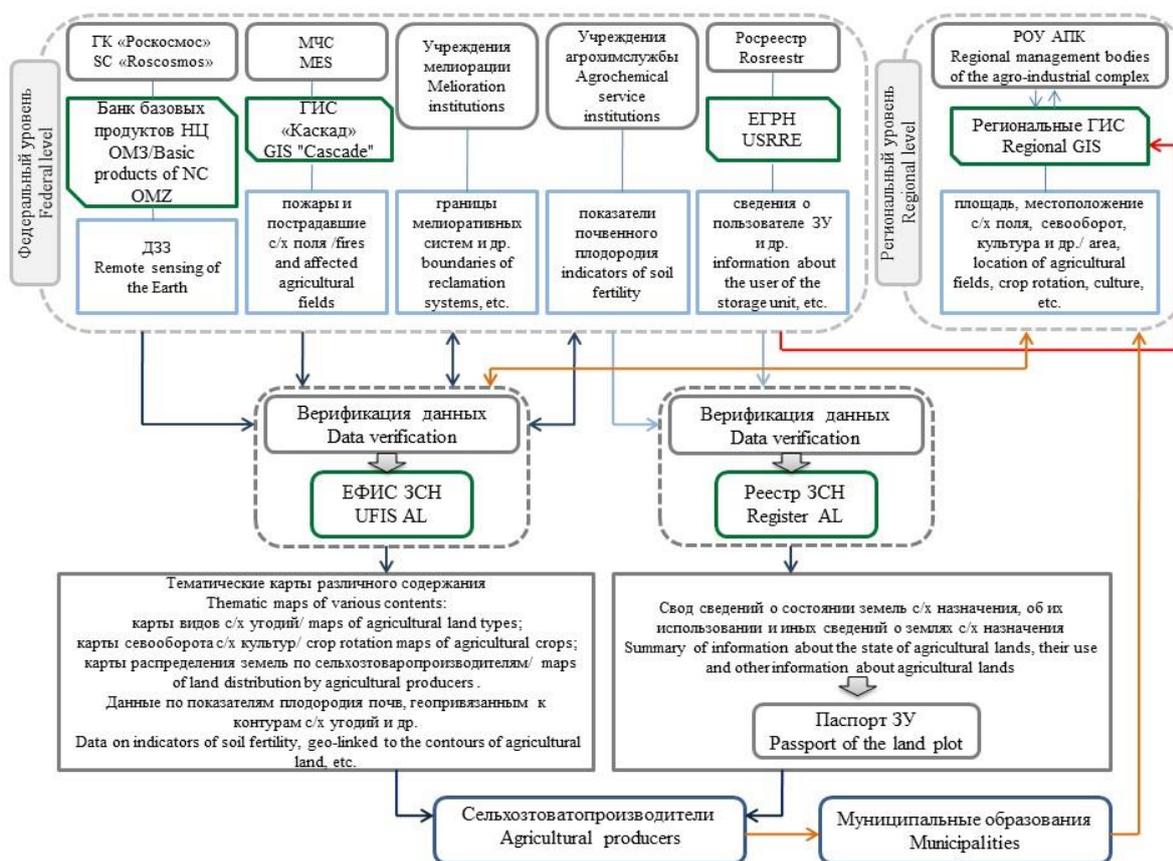


Рис. 1. Модель современной организации информационного взаимодействия ведомственных учреждений, содержащих данные о землях сельскохозяйственного назначения

Fig. 1. Model of modern organization of information interaction of departmental institutions containing data on agricultural lands

Стартовым проектом Министерства сельского хозяйства явилась запущенная в 2018 г. Единая федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН) как пример цифровизации государственной функции в части мониторинга состояния и учета земель сельскохозяйственного назначения. Эта система предназначена для обеспечения Ми-

нистерства сельского хозяйства, его подведомственных учреждений, федеральных, региональных и муниципальных органов власти, сельскохозяйственных товаропроизводителей и всех авторизованных пользователей актуальной и достоверной информацией о землях сельскохозяйственного назначения, получаемой в ходе государственного мониторинга земель.

В рамках функционирования ЕФИС ЗСН обеспечивается получение пространственной, атрибутивной и графической информации, характеризующей различные аспекты состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения, ее обработка, верификация, хранение и анализ. ЕФИС ЗСН содержит

сведения о местоположении, границах, площадях, состоянии и фактическом использовании каждого земельного участка, показателях почвенного плодородия, состоянии сельскохозяйственной растительности в реальном времени, негативных процессах, объектах и сооружениях мелиоративных систем и др. (рис. 2).

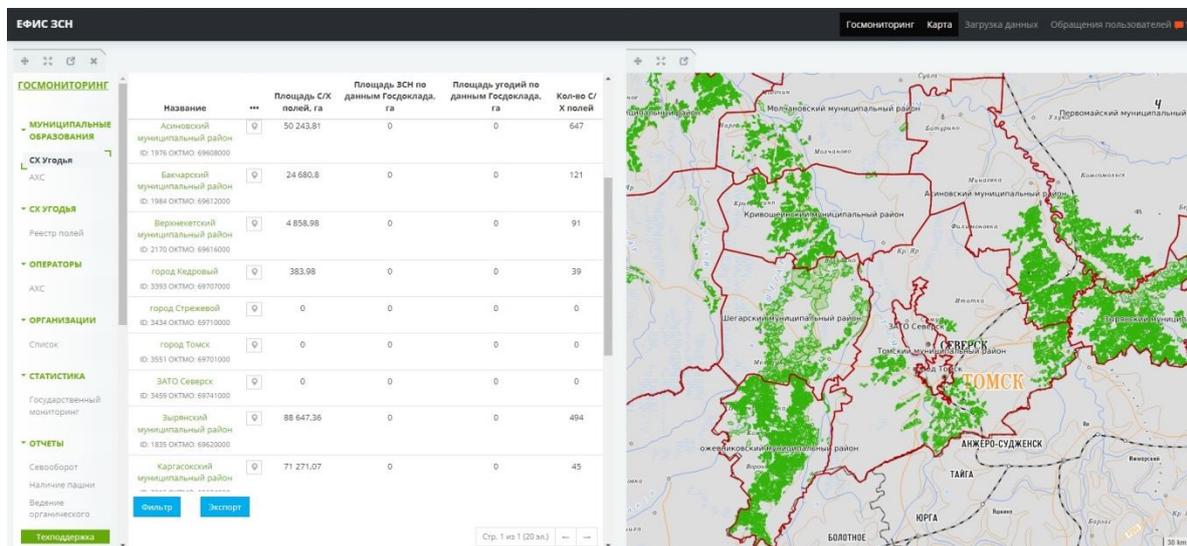


Рис. 2. Пример отображения геоинформационного слоя сельскохозяйственных угодий на геопортале ЕФИС ЗСН (Томская область)

Fig. 2. Example of displaying the geoinformation layer of agricultural land on the geoportale UFIS AL (Tomsk Region)

На сегодняшний день основной объем данных для наполнения ЕФИС ЗСН Минсельхоз получает путем взаимодействия с региональными органами агропромышленного комплекса (АПК), в том числе с использованием региональных информационных систем (РИС). Первичными источниками информации выступают

сельхозтоваропроизводители и муниципальные органы управления, которые передают данные в региональные органы управления АПК. При наличии в субъекте РИС собранные данные заносятся в информационные системы региона и передаются на федеральный уровень для наполнения ЕФИС ЗСН (рис. 3).

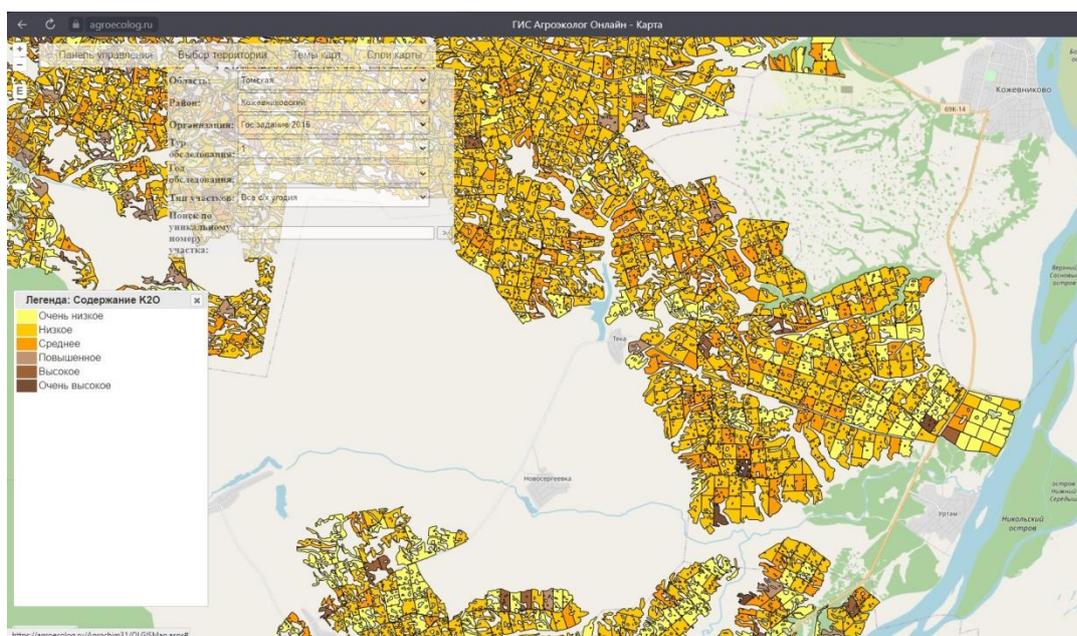


Рис. 3. Фрагмент цифровой карты содержания обменного калия на территории Кожевниковского района Томской области (по результатам обследования в 2016 г.), геопортал ГИС «Агроэколог» [15]

Fig. 3. Fragment of a digital map of exchangeable potassium content in the territory of the Kozhevnikovskiy district, Tomsk region (according to the results of a survey in 2016), geoportale GIS «Agroecologist» [15]

Проведенный анализ опыта применения информационных систем в регионах позволил выявить тенденцию к расширению возможностей информационных систем для решения насущных задач, связанных с сельскохозяйственным землепользованием. Так, в некоторых субъектах РФ, имеющих РИС, налажено информационное взаимодействие с территориальными органами Росреестра, что позволяет выявлять правообладателей земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, а также земли, не стоящие на государственном кадастровом учете (ГКУ), для дальнейшей постановки на ГКУ и их кадастровой оценки и др.

Другим базисным источником данных для наполнения систем являются подведомственные Минсельхозу станции агрохимической службы, предоставляющие данные о показателях почвенного плодородия обследуемых полей, и учреждения мелиорации и сельскохозяйственного водоснабжения, обеспечивающие данными о местоположении и границах мелиоративных систем и гидротехнических сооружений.

Помимо этого, Министерство ведет активную работу по расширению взаимодействия с крупными корпорациями и ведомствами (ГК Роскосмос, МЧС, Росреестр) в рамках информационного обмена данными с целью расширения возможностей системы. Основным поставщиком данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) является Научный центр оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ), подведомственное учреждение Роскосмоса. Интеграция с Банком данных НЦ ОМЗ позволяет выполнять анализ вегетационных индексов развития растительности и производить расчет средневзвешенных значений вегетационных индексов NDVI по контурам полей для отображения в ЕФИС ЗСН. МЧС России предоставляет актуальные данные о пожарах и пострадавших от них угодьях и пользователях.

Для совершенствования функционирования ЕФИС ЗСН в ряде регионов проводится работа по интеграции ЕФИС ЗСН и ЕГРН.

Наряду с существующей федеральной системой о землях сельскохозяйственного назначения в феврале 2023 г. Правительством РФ закреплены правовые основы [14] ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения (Реестр ЗСН).

Создание Реестра ЗСН направлено на оперативное получение фактических сведений о землях сельскохозяйственного назначения и обеспечение заинтересованных лиц достоверной информацией с целью планирования сельскохозяйственных мероприятий и прогнозирования их результатов.

Реестр ЗСН будет являться подсистемой ЕФИС ЗСН и представлять собой некий государственный информационный ресурс, агрегирующий информацию о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения, их качественных и количественных характеристиках, а также сведения об обладателях земельных участков на различном праве, обладателях сервитутов и публичных сервитутов, зданиях и сооружениях, расположенных на земельных участках из состава земель сельскохозяйственного назначения.

Информационное наполнение реестра должно быть реализовано по результатам государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и межведомственного информационного взаимодействия с органами государственной власти субъектов РФ, Росреестром, Роскосмосом, Росприроднадзором, подведомственными Минсельхозу учреждениями и др. Сведения, содержащиеся в государственном реестре, будут предоставляться правообладателям земельных участков по их запросу в форме паспорта земельного участка.

Анализ работы ЕФИС ЗСН, обобщение данных проведенного информационно-аналитического обзора позволили выявить проблемы, затрудняющие эффективное функционирование информационной системы, а следовательно, и информационное обеспечение кадастровой оценки таких земель:

1. Острой проблемой является неполнота и недостоверность предоставляемых от региональных органов АПК данных. Кроме того, предоставляемая информация имеет множество расхождений с данными ДЗЗ, получаемыми Минсельхозом. Причинами возникновения данной проблемы является отсутствие обязательных требований к процессу передачи достоверных сведений о состоянии и использовании сельскохозяйственных земель сельхозтоваропроизводителями и региональными органами АПК.
2. В функционировании ЕФИС ЗСН выявлены существенные погрешности в предоставляемом планово-картографическом материале. Основой для создания информационных продуктов ЕФИС ЗСН в виде цифровых тематических карт являются данные, получаемые со спутников Landsat, пространственное разрешение которых составляет 30 м, что зачастую недостаточно для точного построения контуров угодий, идентификации их назначения и фактического использования [16].

Проведенный анализ существующей государственной системы информационного обеспечения земель сельскохозяйственного назначения подтвердил ведомственную разобщенность государственных информационных ресурсов, содержащих сведения о землях сельскохозяйственного назначения. Кроме того, на сегодняшний день в РФ отсутствуют структурированные сведения о землях сельскохозяйственного назначения как об объекте оценки, которые должны использоваться при расчете кадастровой стоимости.

Развитие информационного обеспечения кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения

Анализ отраслевых программ стратегического развития [17] показал, что приоритетной задачей, стоящей сегодня перед государством, является обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в формирование системы управления территориальным развитием, что напрямую должно касаться и системы кадастровой оценки.

Внедряемые цифровые технологии изменяют привычные форматы управления землей и недвижимо-

стью, способствуют ускорению привычных процессов, обеспечивают непрерывный поток информации [18–20]. Цифровые геоданные становятся фундаментом для принятия важных управленческих решений, в том числе, при взаимодействии государства с гражданами и бизнесом. Мировой опыт иллюстрирует возможности использования таких данных в оценочной деятельности, поскольку сегодня важно достоверное определение стоимости земли с учетом множества факторов для исключения влияния субъективизма. Например, в Турции [21, 22] в основе метода определения стоимости земли лежит использование множества факторов, к примеру, транспортная инфраструктура, инженерные коммуникации, почвенные характеристики и др., при этом при расчете стоимости факторы можно анализировать и объединять с использованием географических информационных систем (ГИС).

Кроме того, анализ зарубежного опыта совершенствования системы кадастровой оценки демонстрирует ориентацию на автоматизацию процессов оценки. Автоматизация включает в себя разработку алгоритмов выполнения оценочных расчетов и готовых решений для создания специализированных приложений или инструментов с использованием существующих сред САПР или ГИС, которые могут решить ряд проблем, возникающих на отдельных этапах расчетов стоимости образуемых земельных участков, сформированных в результате перераспределения земель [22, 23].

В целях повышения эффективности действий по использованию информационных и цифровых технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти Правительством РФ в конце 2020 г. было подписано постановление [24], которое положило начало новому этапу цифровизации и в целом цифровой трансформации госорганов.

С 2021 г. в 4 субъектах РФ, а с 2023 г. еще в 26 субъектах РФ Росреестром проводится эксперимент по созданию Единого информационного ресурса о земле и недвижимости. Тем самым запущен процесс по созданию к 2030 г. единой цифровой платформы «Национальная система пространственных данных» (НСПД), которая станет содержать пул данных об объектах недвижимости и территориях, что должно значительно повысить качество государственных и муниципальных услуг, в том числе в сфере оценочной деятельности. Предполагается, что такой ресурс будет объединять сведения из двенадцати федеральных информационных систем, в том числе Минсельхоза.

Таким образом, сегодня создается механизм консолидации всех сведений и материалов о земле и недвижимости, которые в дальнейшем могут быть использованы для проведения государственной кадастровой оценки земель [25].

Для цифрового развития системы кадастровой оценки и определения справедливой кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения

необходимо обеспечить реализацию комплекса мер, направленных на формирование единой цифровой базы из ЕФИС ЗСН, ЕГРН, Реестра ЗСН, региональных ГИС, позволяющей агрегировать все необходимые данные о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения.

Под цифровой трансформацией кадастровой оценки в настоящем исследовании подразумевается комплекс мероприятий, выполняемых бюджетным учреждением, с использованием цифровых данных и внедрением таких технологий в свою деятельность [26, 27].

В рамках настоящего исследования для целей развития цифровой инфраструктуры кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения была разработана технологическая схема, основанная на внедрении цифрового сервиса «Кадастровая оценка», предоставляющего пространственные данные об объектах.

Внедрение цифрового сервиса «Кадастровая оценка» должно обеспечить централизованный доступ государственным оценщикам к открытым пространственным данным об объектах недвижимости, консолидированным на одной цифровой платформе, содержащим сведения о землях сельскохозяйственного назначения и обеспеченным необходимым функционалом через формирование запроса. Главной задачей, которую должен выполнять сервис, является обеспечение возможности выполнения операций по поиску, обработке, формированию и предоставлению пространственных данных об объектах государственным оценщикам.

Работа оценщика в сервисе предполагает создание тематической цифровой карты с подключением всех необходимых информационных слоев, содержащих графическую и атрибутивную информацию о значениях, показателях, которые являются ценообразующими факторами. Обязательным информационным слоем в наборе данных должен быть кадастровый план территории (на основании сведений из ЕГРН), сервис должен позволить выполнять поиск земельных участков по заданным кадастровым номерам и адресам. После определения набора данных из разных источников и выбора земельных участков сервис должен самостоятельно выполнять преобразования в исходной таблице атрибутов каждого земельного участка с учетом подключенных информационных слоев. Исходной таблицей атрибутов должна стать таблица земельного участка из информационного слоя «Кадастровый план», которая интегрируется из ЕГРН с содержащимися в нем основными и дополнительными сведениями о земельном участке. Сервис должен позволять выгружать список выбранных земельных участков с преобразованными атрибутивными данными, привязанными к земельным участкам в файл таблицы в формате MS Excel (*.xls), что позволит автоматизировать процесс сбора, обработки и анализа сведений о значениях ценообразующих факторов.

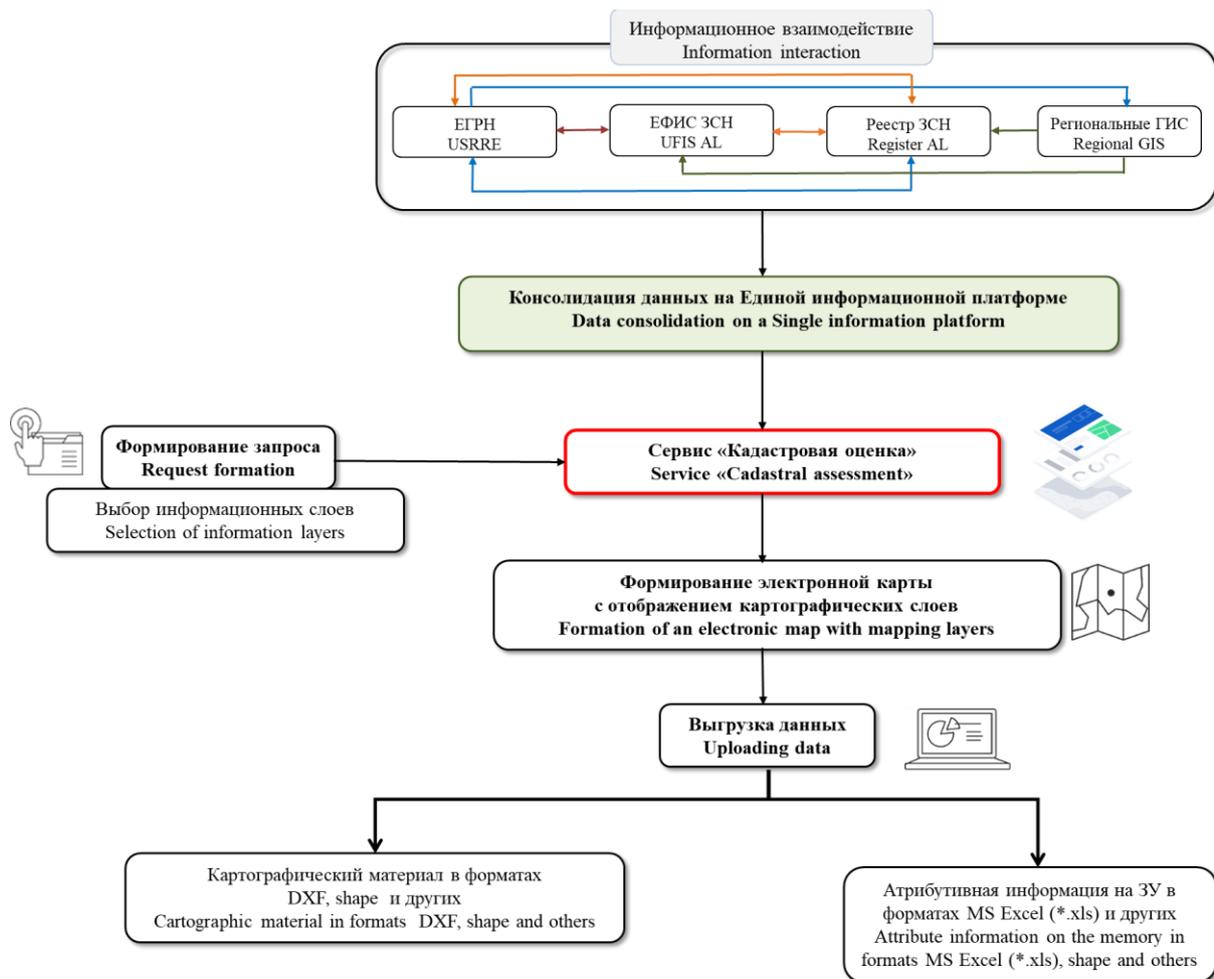


Рис. 4. Технологическая схема проведения сбора, обработки и анализа исходных данных о значениях ценообразующих факторов, основанная на внедрении цифрового сервиса «Кадастровая оценка»

Fig. 4. Technological scheme for collection, processing and analysis of initial data on the values of price-forming factors, based on the introduction of the digital service «Cadastral valuation»

Заключение

В результате выполненных исследований выявлено, что сегодня в условиях цифровой трансформации в сфере земельных и имущественных отношений необходимо особое внимание уделить разработке цифровой инфраструктуры системы кадастровой оценки. Формируемые подходы к развитию цифровой инфраструктуры системы кадастровой оценки и ее информационного обеспечения должны учитывать особенности сегментации земельных участков и качество формирования источников данных по каждому сегменту, в особенности сегмента «Сельскохозяйственное использование».

Сформированная в настоящем исследовании модель современной организации информационного взаимодействия ведомственных учреждений, содер-

жащих данные о землях сельскохозяйственного назначения, позволяет сделать вывод, что сегодня необходимо обратить пристальное внимание на наполнение информационных источников о землях сельскохозяйственного назначения и предусмотреть внедрение в практику мероприятий по инвентаризации сельскохозяйственных земель [28] как первоисточника получения оперативных и достоверных сведений о таких землях. Предлагаемая технологическая схема проведения сбора, обработки и анализа исходных данных о значениях ценообразующих факторов земель сельскохозяйственного назначения основана на внедрении цифрового сервиса «Кадастровая оценка» и учитывает особенности существующего механизма формирования сведений о таких землях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 237-ФЗ от 03.07.2016 «О государственной кадастровой оценке» // Сборник законодательства Российской Федерации – № 27 (ч. 1). – 04.07.2016.
2. Приказ Росреестра № П/0336 от 04.08.2021 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке» // Официальный интернет-портал правовой информации № 0001202112200041. – 20.12.2021.
3. Государственная кадастровая оценка всех земельных участков // Росреестр. URL: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/gosudarstvennaya-kadastrovaya-otsenka-zemelnykh-uchastkov-zavershena-vo-vsekh-regionakh-rossii/> (дата обращения: 24.02.2023).
4. Фонд данных государственной кадастровой оценки // Росреестр. URL: https://rosreestr.gov.ru/wps/portal/cc_ib_svedFDGKO (дата обращения: 24.02.2023).

5. Demirci O. Automated Valuation Models (AVMs): machine learning, namely mass (advanced) valuation methods and algorithms. – Property Elite. – 2021. – 14 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.12649.42080.
6. Трехмерная визуализация неблагоприятных природных условий для корректировки кадастровой стоимости земель / Е.И. Аврунев, Н.В. Гатина, М.В. Козина, В.К. Попов // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330. – № 1. – С. 181–190.
7. Федеральная служба государственной статистики // Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (дата обращения: 24.02.2023).
8. Государственный национальный доклад о состоянии и использовании земель // Росреестр. URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvenny-natsionalny-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 24.02.2023).
9. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения // Центр цифровой трансформации АПК. URL: https://cctmcsx.ru/monitoring-zemel/state_land/ (дата обращения: 24.02.2023).
10. Wójciak E., Cienciąła A. Selected methods and factors in the reliable appraisal of agriculturally used real estates // GIS Odyssey Journal. – 2022. – V. 2. – № 1. – P. 99–112.
11. Forys I., Putek-Szelqg E. A non-classical model of mass valuation of agricultural property // Real Estate Management and Valuation. – 2018. – V. 26. – № 4. – P. 90–101.
12. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 404 с.
13. Федеральный закон № 101 от 16.07.1998 «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» // Собрание законодательства Российской Федерации № 29. – 20.07.1998.
14. Постановление Правительства Российской Федерации № 154 от 02.02.2023 «О порядке ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения» // Собрание законодательства Российской Федерации № 6. – 06.02.2023.
15. ГИС Агроэколог // Агроэколог. URL: <https://agroecolog.ru/Agrochim31/Default.aspx#/> (дата обращения: 24.02.2023).
16. Волков С.Н., Шаповалов Д.А. Цифровое землеустройство – проблемы и перспективы // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2019. – Т. 3. – № 2. – С. 26–35.
17. Отраслевые документы стратегического планирования // Правительство России. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/625/events/> (дата обращения: 24.02.2023).
18. Hermans L. Implementation of geographically weighted regression in automated valuation models in the Netherlands // Journal of Property Tax Assessment & Administration. – 2020. – V. 17. – № 1. – P. 23–48.
19. Jahanshiri E., Buyong T., Shariff A.R.M. A review of property mass valuation models // Pertanika Journal of Science & Technology. – 2011. – V. 19. – № 1. – P. 23–30.
20. Wang D., Li V.J. Mass appraisal models of real estate in the 21st century: a systematic literature review // Sustainability. – 2019. – V. 11. – № 24. – 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11247006>.
21. Tavares V.C., Tavares F., Santos E. The value of farmland and its determinants – the current state of the art // Land. – 2022. – V. 11. – № 11. – 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/land11111908>.
22. Ayalke Z., Sisman A. Nominal land valuation with best-worst method using geographic information system: a case of Atakum, Samsun // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2022. – V. 11. – № 4. – 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi11040213>.
23. Jaroslaw J., Ertunc E. Towards a full automation of land consolidation projects: Fast land partitioning algorithm using the land value map // Land Use Policy. – 2022. – № 120. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106282.
24. Постановление Правительства Российской Федерации № 1646 от 10.10.2020 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами» // Собрание законодательства Российской Федерации – № 42 (ч. 3) – 19.10.2020.
25. Wei C. et al. The research development of hedonic price model-based real estate appraisal in the era of big data // Land. – 2022. – V. 11. – № 3. – P. 334–364.
26. Bidanset P.E., Rakow R. Survey on the use of automated valuation models (AVMs) in government assessment offices: an analysis of AVM use, acceptance, and barriers to more widespread implementation // Property Tax Assessment & Administration. – 2022. – V. 19. – № 2. – P. 47–69.
27. Developing automated valuation models for estimating property values: a comparison of global and locally weighted approaches / M. Doumpos, D. Papastamos, D. Andritsos, C. Zopounidis // Annals of Operations Research – 2021. – № 306. – P. 415–433.
28. Актуальные вопросы инвентаризации и кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения / Н.А. Студенкова, Н.И. Добротворская, Е.И. Аврунев, М.В. Козина // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26. – № 6. – С. 140–148.

Поступила: 26.02.2023 г.

Прошла рецензирование: 06.03.2023 г.

Информация об авторах

Козина М.В., кандидат технических наук, доцент отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Студенкова Н.А., старший преподаватель кафедры геоинформатики и кадастра Томского государственного архитектурно-строительного университета.

Пальцева Д.Е., магистрант отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

UDC 539.186:537; 539.196:537, 332.34:711.144

FORMATION OF APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL INFRASTRUCTURE OF THE CADASTRAL VALUATION SYSTEM ON THE EXAMPLE OF AGRICULTURAL LAND

Maria V. Kozina¹,
kozinaamv@tpu.ru

Natalia A. Studenkova²,
studenkova@mail.ru

Darya E. Paltseva¹,
dariapaltseva@yandex.ru

¹ National Research Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia.

² Tomsk State University of Architecture and Building,
2, Solyanaya square, Tomsk, 634003, Russia.

The relevance of the work is caused by the existing imperfection of organizational, technical and information security of the state cadastral valuation in the Russian Federation in the context of digital transformation in the field of land and property relations. This state is determined by the departmental disunity of state information resources. This is especially clearly illustrated in the agricultural land management system, which has negative impact on the reliability and quality of determining the cadastral value of such lands.

The aim: to propose a conceptual solution for the development of the digital infrastructure of the cadastral assessment system and its information support.

The methods: theoretical analysis of the study and generalization, as well as other generally accepted analytical methods.

Results. Modern model of the organization of information interaction of departmental data sources on the state and use of agricultural land was formed. The resulting model allowed us to identify problems that complicate the effective information support of cadastral valuation of agricultural land. As an evidence base for the lack of complete and reliable information about agricultural lands, an analysis of reports on the state cadastral assessment of agricultural lands in a number of regions was carried out. The results of the analysis showed that in most cases appraisers do not use the price-forming factors provided by the current methodology, due to the lack of available and reliable information. As a result of the conducted research, a solution was developed for the development of the digital infrastructure of the cadastral assessment system. A technological scheme for collecting, processing and analyzing initial data on the values of price-forming factors is proposed, based on the introduction of the digital service «Cadastral Assessment», which provides spatial data about objects.

Key words:

Cadastral valuation, agricultural land, service, information support, digital infrastructure, price-forming factors.

REFERENCES

1. Federalny zakon № 237-FZ ot 03.07.2016 «O gosudarstvennoy kadaastrovoy otsenke» [Federal Law no. 237-FL of 03.07.2016 «On State cadastral valuation»]. *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii* [Collection of Legislation of the Russian Federation]. No. 27 (1), 04.07.2016.
2. Prikaz Rosreestra № P/0336 ot 04.08.2021 «Ob utverzhdenii Metodicheskikh ukazaniy o gosudarstvennoy kadaastrovoy otsenke» [Rosreestr Order no. P/0336 of 04.08.2021 «On approval of Methodological guidelines on state cadastral valuation»]. *Ofitsialny internet-portal pravovoy informatsii* [Official Internet portal of legal information]. No. 0001202112200041, 20.12.2021.
3. *Gosudarstvennaya kadaastrovaya otsenka vseh zemelnykh uchastkov. Rosreestr* [State cadastral assessment of all land plots. The Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography]. Available at: <https://rosreestr.gov.ru/press/archive/gosudarstvennaya-kadaastrovaya-otsenka-zemelnykh-uchastkov-zavershena-vo-vsekh-regionakh-rossii/> (accessed: 24 February 2023).
4. *Fond dannyykh gosudarstvennoy kadaastrovoy otsenki. Rosreestr* [State Cadastral Valuation Data Fund. The Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography]. Available at: https://rosreestr.gov.ru/wps/portal/cc_ib_svedFDGKO (accessed: 24 February 2023).
5. Demirci O. Automated Valuation Models (AVMs): machine learning, namely mass (advanced) valuation methods and algorithms. *Property Elite*, 2021, 14 p. DOI: 10.13140/RG.2.2.12649.42080
6. Avrunev E.I., Gatina N.V., Kozina M.V., Popov V.K., Three-dimensional visualization of unfavorable natural conditions for adjusting the cadastral value of land. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, 2019, vol. 330, no. 1, pp. 181–190. In Rus.
7. *Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Rosstat* [Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (accessed: 24 February 2023).
8. *Gosudarstvenny natsionalny doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel. Rosreestr* [State national report on the state and use of land. The Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography]. Available at: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvenny-natsionalny-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (accessed: 24 February 2023).
9. *Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel selskokozyaystvennogo naznacheniya. tsentr tsifrovoy transformatsii APK* [Report on the state and use of agricultural land. The Center for the Digital Transformation of the Agro-industrial complex]. Available at: https://cctmcx.ru/monitoring-zemel/state_land/ (accessed: 24 February 2023).
10. Wójciak E., Cienciola A. Selected methods and factors in the reliable appraisal of agriculturally used real estates. *GIS Odyssey Journal*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 99–112.
11. Forsy I., Putek-Szelqg E. A non-classical model of mass valuation of agricultural property. *Real Estate Management and Valuation*, 2018, vol. 26, no. 4, pp. 90–101.
12. *Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel selskokozyaystvennogo naznacheniya Rossiyskoy Federatsii v 2019 godu* [Report on the state and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2019]. Moscow, Rosinformagrotech Publ., 2021. 404 p.

13. Federalny zakon № 101 ot 16.07.1998 «O gosudarstvennom regulirovaniy obespecheniya plodorodiya zemel sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya» [Federal Law no. 101 of 16.07.1998 «On state regulation of ensuring the fertility of agricultural land»]. *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii* [Collection of Legislation of the Russian Federation]. No. 29, 20.07.1998.
14. Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii № 154 ot 02.02.2023 «O poryadke vedeniya gosudarstvennogo reestra zemel sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya» [Resolution of the Government of the Russian Federation no. 154 of 02.02.2023 «On the procedure for maintaining the State Register of agricultural lands»]. *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii* [Collection of Legislation of the Russian Federation]. No. 6, 06.02.2023.
15. *GIS Agroekolog. Agroekolog* [GIS Agroecologist. Agroecologist]. Available at: <https://agroecolog.ru/Agrochim31/Default.aspx#/> (accessed: 24 February 2023).
16. Volkov S.N., Shapovalov D.A. Digital land management – problems and prospects. *Interexpo Geo-Siberia*, 2019, vol. 3, no. 2, pp. 26–35. In Rus.
17. *Otraslevye dokumenty strategicheskogo planirovaniya. Pravitelstvo Rossii* [Sectoral strategic planning documents. The Government of Russia]. Available at: <http://government.ru/rugovclassifier/625/events/> (accessed: 24 February 2023).
18. Hermans L. Implementation of geographically weighted regression in automated valuation models in the Netherlands. *Journal of Property Tax Assessment & Administration*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 23–48.
19. Jahanshiri E., Buyong T., Shariff A.R.M. A review of property mass valuation models. *Pertanika Journal of Science & Technology*, 2011, vol. 19, no. 1, pp. 23–30.
20. Wang D., Li V.J. Mass appraisal models of real estate in the 21st century: a systematic literature review. *Sustainability*, 2019, vol. 11, no. 24, 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11247006>.
21. Tavares V.C., Tavares F., Santos E. The value of farmland and its determinants – the current state of the art. *Land*, 2022, vol. 11, no. 11, 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/land11111908>.
22. Ayalke Z., Sisman A. Nominal land valuation with best-worst method using geographic information system: a case of Atakum, Samsun. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 2022, vol. 11, no. 4, 14 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi11040213>.
23. Jaroslaw J., Ertunc E. Towards a full automation of land consolidation projects: fast land partitioning algorithm using the land value map. *Land Use Policy*, 2022, no. 120. DOI: 10.1016/j.landusepol.2022.106282.
24. Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii № 1646 ot 10.10.2020 «O merakh po obespecheniyu effektivnosti meropriyatiy po ispolzovaniyu informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy v deyatelnosti federalnykh organov ispolnitelnoy vlasti i organov upravleniya gosudarstvennymi vnebyudzhetsnymi fondami» [Resolution of the Government of the Russian Federation no. 1646 of 10.10.2020 «On measures to ensure the effectiveness of measures for the use of information and communication technologies in the Activities of Federal Executive authorities and management bodies of state extra-budgetary funds»]. *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii* [Collection of Legislation of the Russian Federation]. No. 42 (3), 19.10.2020.
25. Wei C. The research development of hedonic price model-based real estate appraisal in the era of big data. *Land*, 2022, vol. 11, no. 3, p. 334–364.
26. Bidanset P.E., Rakow R. Survey on the use of automated valuation models (AVMs) in government assessment offices: an analysis of AVM use, acceptance, and barriers to more widespread implementation. *Property Tax Assessment & Administration*, 2022, vol. 19, no. 2, pp. 47–69.
27. Doumpos M., Papastamos D., Andritsos D., Zopounidis C. Developing automated valuation models for estimating property values: a comparison of global and locally weighted approaches. *Annals of Operations Research*, 2021, no. 306, pp. 415–433.
28. Studenkova N.A., Dobrotvorskaya N.I., Avruney E.I., Kozina M.V. Actual issues of inventory and cadastral registration of agricultural lands. *Bulletin of the Siberian State University of Geosystems and Technologies*, 2021, vol. 26, no. 6, pp. 140–148. In Rus.

Received: 26 February 2023.

Reviewed: 6 March 2023.

Information about the authors

Maria V. Kozina, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

Natalia A. Studenkova, senior lecturer, Tomsk State University of Architecture and Building.

Darya E. Paltseva, master's degree student, National Research Tomsk Polytechnic University.