

УДК 3.331

DOI: 10.26456/2219-1453/2025.1.238–247

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ В СФЕРЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

И.К. Хузмиев¹, М.С. Дреев²

¹Сенат ВЭО РФ РСО-Алания

²СРО «Кадастровые инженеры Юга», Владикавказ

В статье рассматривается существующая методика учета земельных и имущественных ресурсов. Целью данного исследования является анализ существующей методики учета, дифференциация сложившейся методики на составные части и анализ возможности изменения как самой методики ведения учета земельных и имущественных ресурсов, так и возможности внедрения в методику нового механизма управления и контроля. Научная новизна полученных результатов заключается в разработке методологии управления существующими процессами, полученной с учетом вновь появляющихся инструментов (технологий ИИ). Такие новшества должны привести к сокращению затраченного времени, повышению качества учетно-инвентаризационных работ, снижению трудоемкости процессов, сведению вероятности ошибок при ведении реестра к минимуму и повышению качества данных реестра.

Ключевые слова: земельные ресурсы, Единый государственный реестр недвижимости, кадастр, искусственный интеллект.

Введение

Еще со времен Петра I задача единого централизованного учета земельных ресурсов (совокупного природного ресурса поверхности суши, как пространственного базиса расселения и хозяйственной деятельности, основного средства производства в сельском и лесном хозяйстве) находилась в перечне приоритетных, так как он (земельный ресурс) являлся и продолжает оставаться сегодня одним из основных факторов экономики народного хозяйства любого государства. И одна из важных целей любого государства – это иметь актуальную информацию о всех своих стратегических ресурсах.

При этом с момента составления первого полного атласа Российской Империи («Атлас Российской, состоящей из девятнадцати специальных карт, представляющих Всероссийскую империю с пограничными землями, сочиненной по правилам географическим и новейшим наблюдениям, с приложенною притом генеральною картою великия сея империи, старанием и трудами Императорской академии

наук. – В Санкт-Петербурге: АН, 1745») прошло уже более 250 лет, формы организации учета земель претерпели огромное количество преобразований. Технические средства, с помощью которых проводится инвентаризация земель, ушли далеко вперед от допетровских измерительных веревок к современным спутниковым методам дистанционного зондирования Земли, но задачи остались неизменны – актуализация, инвентаризация, контроль.

Если же рассматривать землю и земельные ресурсы как один из основных факторов производства, без наличия которых невозможны ни организация производственного процесса, ни сами производственные отношения в обществе, то вопрос повышения эффективности использования ресурса встает сам собой [3]. С одной стороны, земля – такой же фактор производства, как и другие: освоенные водные ресурсы, найденные полезные ископаемые и прочее являются результатом прошлого труда, с другой стороны, земля обладает рядом особенностей, которые необходимо учитывать при ее инвентаризации. И неотъемлемым инструментом, который помогает решать задачи инвентаризации земель (а если быть точнее, земельных участков) является Единый Государственный Реестр Недвижимости, далее – ЕГРН [4]. Данный реестр, по сути, – федеральная база данных, он является незаменимым инструментом, аккумулирующим в себе данные об объектах недвижимости, о правах на объекты недвижимости, данные о различных зонах и ограничениях, и тот факт, что он ведется в цифровом формате, в перспективе упрощает его интеграцию во все цифровые структуры государственного управления. Уже сегодня каждый гражданин может оперативно получить информацию о своем имуществе через государственный портал «Госуслуги» благодаря реализации нацпроекта «Цифровая экономика». Государственные служащие в самые короткие сроки, благодаря всеобщей инвентаризации и цифровизации данных, могут в кратчайшие сроки получать сведения из ЕГРН в управленческих и прочих целях.

В основе данного исследования лежат труды отечественных ученых, нормативно-правовая база, регулирующая вопросы земельных и имущественных отношений, а также научные работы в области использования технологий искусственного интеллекта, таких как технологии машинного обучения и нейронных сетей. К числу таких работ можно отнести труды Жирнова А. В. [4], Алпатов А. А., Крутина А. Б., Аскарова А. А., Окунева С. В., [6], К. Ш. Шагжиева, Н. В. Гомбоевой [7] и др. Правовую базу исследования составили Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О государственной регистрации недвижимости" [1], Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 08.08.2024) [2],

Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О кадастровой деятельности" [3].

Настоящее исследование основано на использовании методов анализа, синтеза, монографического исследования, а также на изучении методов применения технологий искусственного интеллекта, машинного обучения в геоинформационных системах и в сфере земельных отношений.

Общие положения

Осознавая важность актуальных сведений о природных ресурсах страны (а земельные ресурсы, без сомнения, относятся к таковым) для нормального функционирования экономики, планирования ее развития, нельзя не отметить первостепенное значение достоверности таких сведений. На сегодняшний день структура ЕГРН определяется Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости».

Информация о земельных ресурсах содержит как сущностное наполнение (категория земель, назначение, расположение [1]), так и правовое (информация о собственниках имущества, обременении в использовании). Зная, какая информация должна содержаться в реестре, можно определить, каким образом она может быть туда внесена. Здесь возникает задача оптимизации существующих процессов внесения сведений с помощью технологий искусственного интеллекта (далее ИИ), которые все прочнее входят в нашу жизнь и которые, по мнению некоторых экспертов в области информационных технологий, входят в 10-ку главных стратегических технологий в мире уже сегодня [6]. Также следует отметить, что важность внедрения ИИ осознают и в нашей стране, о чем свидетельствует деятельность Департамента стратегического развития и инноваций Министерства экономического развития РФ. Согласно заявлению Председателя Правительства РФ Д. Чернышенко, по ранее сделанным прогнозам специалистов, технологии ИИ уже должны дать эффект от внедрения до 11,2 трлн. рублей для экономики России к 2023 году [7].

Добиваться экономического эффекта можно и нужно, в том числе, с помощью привлечения технологий ИИ в различные сферы народного хозяйства, для решения разнообразных задач, не требующих творческого подхода, что в свою очередь снизит затраты, повысит качество готового продукта, в том числе информации.

На сегодняшний день решение оптимизационных задач в сфере земельных отношений приведет как к упрощению, удешевлению, так и повышению качества получаемой информации.

Добиться решения этих задач можно следующим образом:

- исключить или свести к минимуму возможности допущения ошибок и неточности при подготовке данных (отчетных документов);
- проводить контроль качества подготовки данных на всех ее этапах с возможностью вмешательства в процесс подготовки на любом уровне для ответственного лица (оператора);
- исключить возможность внесения заведомо ложных сведений при проверке данных, перед внесением в единый реестр ответственной организации;
- упростить процесс подготовки сведений с целью внесения их в единый реестр, чтобы решить вопрос с дефицитом узкоспециализированных кадров. Сфера кадастровых отношений является очень специфической, требующей узкой специализации в вопросах юриспруденции, геодезии и картографии. Количество таких специалистов ограничено, и их подготовка занимает много времени и ресурсов, а применение технологий искусственного интеллекта позволит привлечь в данную сферу менее квалифицированные кадры для выполнения определенного спектра работ без потери качества выходной информации.

На сегодняшний день процесс получения первичной информации не может быть полностью автоматизирован, так как исходные данные, копившиеся десятилетиями, представляют собой аналоговые данные, которые необходимо переводить в цифровой формат, если речь идет о результатах предыдущих, более ранних инвентаризаций. Также, неотъемлемой частью таких первичных данных является определение точного местоположения определяемого объекта, его конфигурации, площади. Практика показывает, что такие сведения в большинстве случаев могут быть получены только при непосредственном обследовании объекта, контакте с людьми, обладающими уникальными данными об этом объекте, а также со всеми заинтересованными сторонами (так как интересы частных и/или юридических лиц могут противоречить друг другу, то необходимо исключать возможность внесения недостоверных сведений, в том числе посредством общения со всеми заинтересованными сторонами, для достижения соглашений сторон в случаях, когда исходной информации, предусмотренной законодательством для разрешения противоречий, недостаточно [2]). Даже при первом приближении становится очевидно, что на сегодняшний день процесс получения первичных сведений требует большого количества человеческого труда, который не может быть заменен деятельностью искусственного интеллекта, именно поэтому законодателем и было введено специальное понятие – «кадастровый инженер», задачей которого, в том числе, является сбор, упорядочивание и систематизация первичных данных [2]. Деятельность

по сбору первичной информации и ее упорядочиванию была отдана на откуп бизнесу, как требующая огромного количества ресурсов, которыми аппарат государства не обладает, однако контроль за результатом деятельности бизнеса государство предусмотрительно оставило в своих руках [1].

Для определения области применения технологий искусственного интеллекта и их эффективного использования необходимо для начала определить принципы работы этих инструментов. При этом ни о какой полной замене оператора сегодня говорить не приходится. Из всех направлений исследований в области ИИ наиболее перспективным для работы с большим количеством повторяющихся схожих данных, представляющих собой базы данных и сведения, которые необходимо вносить в эти базы данных, являются нейронные сети.

Нейронные сети — это одно из направлений исследований в области искусственного интеллекта, основанное на моделировании биологических процессов, которые происходят в человеческом мозге. На сегодня, как признают специалисты, нейронные сети признаны одним из лучших алгоритмов машинного обучения, а решения на их основе показывают на данный момент самые выдающиеся результаты. И это несмотря на то, что современные нейронные сети устроены в полторы тысячи раз проще, чем головной мозг крысы. Нейронные сети, благодаря своей уникальной способности обучаться на примерах и "узнавать" в потоке зашумленной и противоречивой информации особенности ранее встреченных образов и ситуаций, могут успешно использоваться при решении самых разнообразных задач, требующих прогнозирования и анализа сложных ситуаций. Такие задачи, определяющиеся не одним, а целой совокупностью процессов разной природы, обладающих различной инерционностью, возникают при решении финансовых, логистических и других задач в самых разных областях.

В развитых европейских странах и США подходы, основанные на использовании нейронных сетей, нашли широкое использование, в том числе и при выработке стратегий управления. Однако эффективное использование нейросетевых пакетов требует, во-первых, знания математического аппарата теории нейронных сетей, и, во-вторых, умения модифицировать существующие пакеты для учета особенностей конкретных задач. Эти программно-аппаратные средства, реализующие нейронные сети, являются самообучающимися в отличие от обычных ЭВМ, а принципы их работы напоминают (хотя и в примитивном виде) взаимодействие нейронов — клеток нервной системы — через специальные связи-синапсы. Нейроны и межнейронные связи в этих самообучающихся сетях организованы специальным образом и

задаются либо программой на обычном компьютере, либо аппаратно с помощью специальных микросхем.

Несмотря на поверхностное сходство, искусственные нейронные сети демонстрируют удивительное число свойств, присущих мозгу. Они обучаются на основе опыта, обобщают предыдущие прецеденты и распространяют выводы на новые случаи, извлекают инварианты из поступающей информации, содержащей избыточные данные. Естественно, что искусственные нейронные сети не являются панацеей на все случаи жизни.

С учетом вышеописанного, наиболее перспективным представляется применение технологий ИИ в стадии процесса получения итоговых данных, в обработке первичных данных. По результатам обработки первичных данных необходимо получить информацию о большом количестве параметров инвентаризируемого объекта, а именно:

- вид объекта недвижимости;
- описание местоположения объекта недвижимости;
- кадастровый номер объекта недвижимости;
- площадь;
- сведения о кадастровой стоимости объекта недвижимости;
- категория земель и другие.

Присвоение этих и многих других параметров объекту должно осуществляться на основании первичных данных, сведений, полученных из цифровых баз данных, находящихся на балансе ответственных государственных структур (базы ЕГРН, Информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, Федеральной государственной информационной системы территориального планирования и т.д.), которые должны быть соответствующим образом организованы и иметь пространственную привязку в соответствии с единой государственной системой координат для однозначного понимания места объекта в структуре сведений вышеперечисленных баз данных и присвоения ему соответствующих «параметров», определения наличия или отсутствия противоречий при назначении объекту определенных свойств перед переходом к следующему этапу обработки данных. Следует отметить, что на этом этапе осуществляется обмен большим количеством данных, что является очень важной составляющей для обучения систем искусственного интеллекта и нейросетей. Обмен информацией о миллионах объектах инвентаризации является идеальным обработанным набором очищенных данных, пригодным для обработки алгоритмами машинного обучения. Такой набор называется *dataset* [8].

Важно отметить, что алгоритм нейронной сети для качественного обучения должен иметь доступ к данным об объекте до прохождения этого объекта через все последующие стадии обработки. Например, такой доступ может быть обеспечен на стадии запроса сведений из цифровых баз данных для присвоения свойств инвентаризируемому объекту. Та же самая нейронная сеть должна иметь доступ к уже готовому объекту, прошедшему все стадии инвентаризации и все проверки, для сравнения разницы. На основании этой разницы и будет проходить обучение искусственный интеллект. Таким образом, будет формироваться основа для исключения или сведения к минимуму человеческого фактора во всех процессах, следующих за первичной обработкой исходных данных, в которой на данном этапе технологического развития человечества и цифровизации исходных сведений об объектах инвентаризации, заменить человеческий труд машинным не представляется возможным.

Следующим этапом в обработке данных должен стать контроль ответственного лица. Инвентаризационные сведения, полученные на предыдущих этапах, нуждаются в контроле узкого специалиста, знакомого с особенностями сферы земельных отношений: с законодательством, практикой его применения, с правовой стороной вопроса. Эта часть особенно важна на начальных этапах производства работ, пока у системы искусственного интеллекта еще не накопилось достаточно данных для принятия самостоятельных решений. На сегодняшний день такими специалистами, отвечающими за достоверность вносимых сведений, являются кадастровые инженеры, они также несут ответственность, в том числе и уголовную, за внесение заведомо ложных сведений. Только кадастровые инженеры, члены саморегулируемых организаций, прошедшие специальную подготовку и имеющие многолетний опыт работы, могут заверять передаваемые в орган учета сведения об объектах недвижимости. Такая персональная ответственность является основой для исключения или сведения к минимуму грубых ошибок [2].

И последним этапом перед передачей данных в орган, уполномоченный на учет сведений об объектах недвижимости, является контроль руководителя организации, проводящей инвентаризацию. Следует отметить, что данный этап актуален только в случае, если инвентаризацией данных занимается юридическое лицо, сотрудником которого является кадастровый инженер.

В графическом представлении весь процесс можно представить в виде схемы, отображенной на рис. 1.

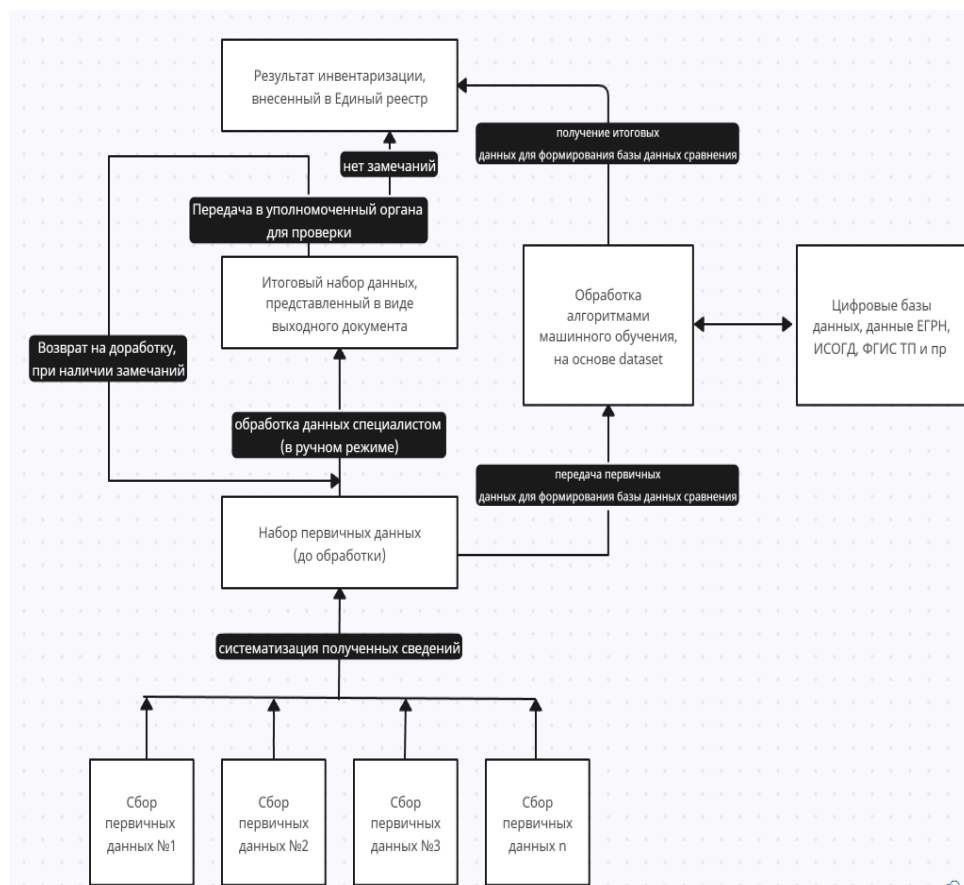


Рис. 1. Схема ведения инвентаризационных работ

Вывод

Повышение экономической эффективности в сфере управления земельными ресурсами напрямую зависит от качества составления отчетной документации, от ее полноты и достоверности, а также от степени внедрения в процессы управления такими ресурсами искусственного интеллекта. Экономическую эффективность системы управления земельными ресурсами можно разделить на абсолютную (прямую), фактическую и расчетную [5]. Абсолютная (прямая) экономическая эффективность определяется как реальная экономическая отдача от управленческой деятельности (сюда можно отнести увеличение сбора земельного налога, плата за оказание услуг и предоставление информации и пр.). Фактическая эффективность определяется на основе осуществлённых единовременных затрат и ежегодных издержек для осуществления управления земельными ресурсами и своевременной корректировки в случае низкой эффективности; расчетная эффективность определяется величиной расходов, их окупаемостью на перспективу с учетом нормативных показателей.

Каждый вид экономической эффективности системы управления напрямую зависит от данных, которыми он оперирует, и может быть

более продуктивен в случае включения в процессы управления технологий искусственного интеллекта. Такие технологии позволяют получать более точные и полные данные об объектах инвентаризации и управления с использованием цифровых баз данных, описывающих территорию региона. На основе таких данных могут быть составлены алгоритмы, компьютерные программы и как итог – достижение большей экономической эффективности в вопросе управления земельными ресурсами путем сокращения затраченного времени, повышения качества работ и снижения трудоемкости процессов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О государственной регистрации недвижимости".
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 08.08.2024).
3. Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 29.10.2024) "О кадастровой деятельности" (Дата обращения 29.01.2025).
4. Жирнов А.В. Земля как фактор производства в условиях рыночной экономики России // Экономика и социум. 2015. №2 (15). С.416–418.
5. Искусственному интеллекту определили приоритетные направления исследования. – [Электронный ресурс] – https://economy.gov.ru/material/news/iskusstvennomu_intellektu_opredelili_prioritetnye_napravleniya_issledovaniya.html (Дата обращения 29.01.2025).
6. Окунев С.В. Рассмотрение способов формирования наборов данных для обучения нейронных сетей // Вестник науки и образования. 2020. Т. 3. № 2 (80). С. 16–19.
7. Шагжиев К.Ш., Гомбоева Н.В. Экономическая эффективность кадастровой оценки земли // Вестник Бурятского госуниверситета. 2009. №4. С. 69–71.
8. Gartner, Inc. (2020). Top 10 Strategic Technology Trends for 2020: Intelligent Digital – [Электронный ресурс] – <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2020> (Дата обращения 29.01.2025).

Об авторах:

ХУЗМИЕВ Измаил Каурбекович – доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор РФ, РСО-Алания; e-mail: izmailh@mail.ru, ORCID: 0009-0000-3063-5929.

ДРЕЕВ Марат Сергеевич – кадастровый инженер, член СРО «Кадастровые инженеры Юга», соискатель, РСО-Алания (344116, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки, д. 59, офис 106); e-mail: hight.engineering@gmail.com. ORCID: 0009-0000-0166-5918.

METHODOLOGY OF MANAGEMENT IN THE FIELD OF LAND RELATIONS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

I.K. Khuzmiev¹, M.S. Dreev²

¹Senate of the VEO RF RSO-Alania

²SRO «Cadastral Engineers of the South», Vladikavkaz

The article discusses the existing method of accounting for information on land and property resources. The purpose of this study is to analyze the existing accounting methodology, differentiate the existing methodology into components and analyze the possibility of changing both the methodology for keeping records of land and property resources, and the possibility of introducing a new management and control mechanism into the methodology. The scientific novelty of the results obtained lies in the development of a new methodology for managing existing processes, obtained taking into account the newly emerging tools (AI technologies). Such innovations should lead to a reduction in the time spent, improving the quality of inventory work, reducing the complexity of processes, reducing the likelihood of errors in maintaining the register to a minimum and improving the quality of registry data.

Keywords: *land resources, Unified state register of real estate, cadastre, artificial intelligence.*

About the authors:

HUZMIEV Izmail Kaurbekovich – Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economics, Professor of the Russian Federation, North Ossetia-Alania; e-mail: izmailh@mail.ru.

DREEV Marat Sergeevich – cadastral engineer, member of the SRO "Cadastral Engineers of the South," applicant of the Russian Federation, North Ossetia-Alania (344116, Rostov region, Rostov-on-Don, 59 Stachki ave., office 106); E-mail: hight.engineering@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 28.02.2025 г.

Статья подписана в печать 17.03.2025 г.