

Щелкунова Мария Аркадьевна

магистрант

ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет геодезии и картографии»

г. Москва

ОСОБЕННОСТИ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

***Аннотация:** эффективное управление прибрежными земельными участками требует точного определения топографического положения береговой линии, актуальной съемки местности и внесения данных в кадастровую карту [1]. Однако традиционные полевые геодезические работы сопряжены с трудностями из-за сложного доступа к участкам и значительных колебаний уровня воды при приливах и отливах, что приводит к наличию большого количества незарегистрированных земель в прибрежной зоне. Особую проблему представляет отсутствие детальных кадастровых данных для земель, находящихся в государственной собственности. Для решения этой задачи был проведен анализ статуса кадастровой регистрации земель с применением методов автоматизированного пространственного анализа, использующих актуальные открытые базы данных, содержащие сведения о кадастровых границах и естественной береговой линии. В целом, данный подход обеспечивает более точный и эффективный способ управления прибрежными землями, предоставляя необходимые данные о морских ресурсах, состоянии морской среды и уровне загрязнения акватории. В данной статье подчеркивается роль морского и прибрежного кадастра в рамках обеспечения эффективного принятия решений, способствующих надлежащему управлению морским и прибрежным пространством [2]. Основное внимание уделяется технической структуре кадастра, как части информационной инфраструктуры прав собственности на морские и прибрежные инфраструктурные и природные объекты. В начале статьи обосновывается значимость прибрежных и морских территорий. Эта значимость*

увязывается с существующей в морском пространстве сложной, «мозаичной» картиной частных и публичных прав и интересов, а также демонстрируется влияние этой сложности на процессы управления морским пространством

Ключевые слова: цифровые технологии, 3D-модель, прибрежный кадастр, морской кадастр.

Термин «кадастр» нечасто используется применительно к морской среде. Между морским и земельным кадастрами существует много общего, однако имеются и существенные различия. Многие элементы земельного кадастра – такие как установление правового статуса границ (adjudication), геодезическая съемка и права собственника – имеют свои аналоги в морской сфере. Общим для морских и сухопутных границ является то, что для их картографирования необходимо правильно истолковать положения законодательства и учесть их пространственный контекст. В то же время другие стандартные кадастровые процедуры, например демаркация (обозначение границ на местности), применительно к морским границам сопряжены с трудностями. Морские границы подлежат делимитации (определению их прохождения), а не демаркации; как правило, после их установления не остается никаких физических следов – только математические данные. Использование физических признаков границ, характерных для суши (таких как межевые знаки, колышки, живые изгороди или заборы), в морской среде зачастую нецелесообразно. Поскольку многие морские границы определяются как проходящие на определенном расстоянии от «побережья», одной из ключевых проблем при создании морского кадастра является картографирование береговой линии. Береговая линия – это динамичный объект; хотя технически определить ее точное положение в любой момент времени возможно, затраты на выполнение таких работ для протяженных участков побережья (например, в РФ на Арктическом побережье) обычно весьма велики. Все без исключения страны, имеющие прямой выход к морям и планирующие создание 3D-кадастров, не могут позволить себе игнорировать прибрежные территории. Помимо исключительной ресурсной значимости, морская среда и

ее использование характеризуются объемной (трехмерной) природой и предполагают реализацию прав в отношении водной поверхности, толщи воды, морского дна и недр (рис.1). Модель данных трехмерного (3D) морского кадастра с учетом временного фактора объединяет трехмерные пространственные данные с информацией, привязанной ко времени, что способствует совершенствованию управления морскими и прибрежными территориями [3]. Она учитывает горизонтальные границы (широту и долготу), вертикальные параметры глубины или высоты (морское дно, толщу воды и воздушное пространство), а также изменения во времени, такие как смещение береговой линии, приливы и отливы, а также трансформация юридически установленных границ. Данная модель позволяет решать ключевые проблемы, включая пространственные конфликты из-за наложения различных видов морской деятельности, временные наложения при использовании ресурсов в определенные периоды, а также изменения, вызванные повышением уровня моря и перемещением донных отложений.

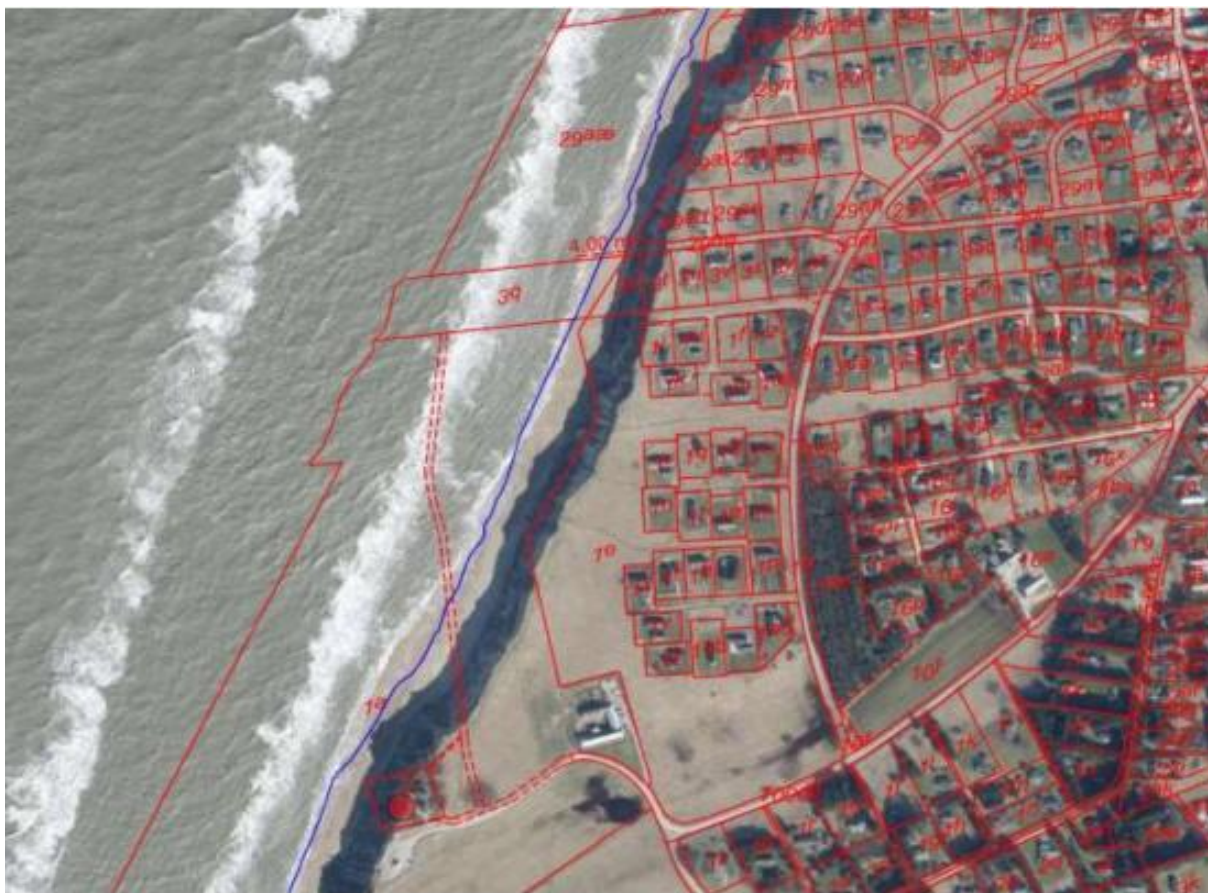


Рис. 1. Условная кадастровая карта прибрежного района.

Недавние разработки позволили расширить эту концепцию до модели 4D-морского кадастра, обеспечивая более эффективное управление совместным использованием территорий, разрешение конфликтов, зависящих от временного фактора, и адаптацию к изменениям окружающей среды. Интеграция 3D-пространственных данных с временными характеристиками улучшает процессы управления границами, распределения ресурсов, мониторинга береговой линии и оценки климатического воздействия. Кроме того, это способствует морскому пространственному планированию и разрешению конфликтов благодаря ведению прозрачного учета с привязкой ко времени. Учет параметров глубины и времени укрепляет систему управления морским пространством, пространственного планирования и принципы устойчивого развития, обеспечивая эффективное и справедливое управление морскими и прибрежными ресурсами (Комитет экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией [UN-GGIM], 2024).

Эрозия берегов представляет собой серьезную экологическую проблему, угрожающую надежности прав на земельные участки, особенно в низменных прибрежных районах. Постепенное отступление береговой линии приводит к потере земель, изменению кадастровых границ и возможным спорам о праве собственности [4]. Подобные изменения могут создавать правовую неопределенность, при которой землевладельцы сталкиваются с трудностями при отстаивании своих прав на участки, подвергшиеся эрозии или затоплению. Традиционные статические кадастровые системы с трудом адаптируются к подобным изменениям, поскольку земельные участки в них обычно регистрируются с фиксированными границами, не учитывающими динамичный характер прибрежных ландшафтов [5].

Традиционные системы землепользования не приспособлены к учету утраты или трансформации земельных участков, что ведет к несоответствиям в кадастровых данных. Владельцы недвижимости и административные органы сталкиваются с трудностями при обновлении сведений с учетом физических изменений местности, так как традиционные кадастровые системы статичны и

рассчитаны на стабильные условия суши. Они опираются на фиксированные координаты, геодезические знаки и юридические описания, использование которых становится проблематичным в прибрежных зонах, где береговая линия постоянно смещается.

Предметная модель управления земельными ресурсами (LADM), введенная стандартом ISO 19152, представляет собой международно признанный стандарт, обеспечивающий унифицированную и гибкую основу для управления земельными ресурсами путем интеграции пространственных, правовых и временных характеристик. Она позволяет обновлять пространственные и временные данные в кадастровых записях, обеспечивая более точное и динамичное управление земельными ресурсами. Это концептуальная модель, лежащая в основе систем управления земельными ресурсами. Как концептуальная модель, LADM поддерживает процессы управления земельными ресурсами посредством трех основных компонентов:

- субъектов (физические и юридические лица);
- базовых административных единиц (права, обязанности и ограничения);
- пространственных единиц (земельные участки, правовые пространства зданий и инженерные сети).

Кроме того, возможности модели расширяются за счет подпакета, предназначенного для представления геодезических данных, геометрии и топологии.

Растущая сложность управления морскими пространствами – особенно в районах, характеризующихся наложением прав, динамичными береговыми границами и конкурирующими видами морской деятельности, – выявила ограниченность традиционных систем управления земельными ресурсами применительно к морским акваториям. В ответ на эти вызовы сфера применения предметной модели управления земельными ресурсами (LADM) была расширена на морские пространства с выходом стандарта ISO 19152–3:2022, также известного как LADM, часть 3: «Морское георегулирование».

Морской кадастр представляет собой специализированную систему управления земельными ресурсами, разработанную для работы с пространственной

информацией, относящейся к морской среде, включая морское дно, толщу воды и поверхность моря. В динамично развивающихся прибрежных районах, эта система должна учитывать сложную пространственно-временную изменчивость, обусловленную как природными процессами, так и антропогенной деятельностью. Для эффективного отражения этой динамики необходима интеграция трехмерных (3D) моделей данных и моделей, учитывающих временной фактор; это позволяет точно отображать морские пространственные объекты и их изменения с течением времени. Учет временных данных особенно важен для прибрежных зон, где характерны изменения береговой линии, приливно-отливные колебания и сезонные изменения. Предлагаемый прибрежный кадастр, основанный на стандарте LADM и использующий 3D- и временные данные, отвечает этим требованиям: он включает пространственно-временную информацию, точно фиксирующую изменения статуса земель в результате мелиорации, отсыпки грунта и работ по восстановлению береговой линии (Zulkifli et al., 2019). В районах, подверженных эрозии, возможности прибрежного кадастра играют ключевую роль в отслеживании отступления берега, а также в обеспечении упреждающего и оперативного управления.

Данная система базируется на стандарте ISO 19152 «Модель предметной области управления земельными ресурсами» (LADM), редакции II и III, расширяя его основные классы за счет включения правовых и административных компонентов – в частности, управления правами, ограничениями и обязанностями (RRR). Такая интеграция обеспечивает юридическую значимость пространственных данных и одновременно повышает их ценность при принятии административных решений. Таким образом, прибрежный кадастр на базе LADM (с поддержкой 3D и временных параметров) обеспечивает непрерывный мониторинг пространственных объектов во времени (3D + T), сохраняя пространственно-временную целостность данных и способствуя более прозрачному и эффективному управлению морскими ресурсами.

В данной статье представлен подход к ведению прибрежного кадастра, основанный на стандарте LADM и использующий трехмерное (3D) представление

с учетом временного фактора; это позволяет улучшить управление правами собственности в прибрежной зоне, разграничение юрисдикций и регулирование взаимодействия суши и моря. Предлагаемая система объединяет трехмерные пространственные данные с временными характеристиками, обеспечивая точное отображение и отслеживание изменений границ земельных участков, морских зон и береговой линии. Модель, разработанная на базе LADM, реализуется в рамках структурированной пространственной базы данных, что гарантирует беспрепятственную интеграцию с инструментами визуализации на основе ГИС и системами веб-мониторинга. Такой подход повышает обоснованность кадастровых решений, позволяя эффективно решать ключевые проблемы, связанные с изменением береговой линии, наложением прав на земельные и морские участки, а также с меняющимся правовым статусом морских территорий. С правовой и управленческой точек зрения данная система способствует гармонизации режимов землепользования и морского природопользования, соблюдению нормативных требований, разрешению споров и координации действий различных заинтересованных сторон.

Эффективное управление прибрежным кадастром требует создания современной системы, способной учитывать пространственную и временную сложность, обусловленную динамичным характером прибрежных территорий. Внедрение 3D-кадастра с учетом временного фактора (на базе LADM) в структуру базы данных повышает прозрачность процессов, способствует адаптивному управлению морскими пространствами и обеспечивает правовую определенность в сфере управления прибрежной собственностью [6]. Результаты исследования подчеркивают острую необходимость в надежной с правовой точки зрения кадастровой модели, способствующей устойчивому управлению прибрежными территориями и обеспечению справедливого доступа к морским ресурсам.

Необходимы правовые реформы, учитывающие динамичные изменения береговой линии и позволяющие интегрировать в действующее кадастровое законодательство положения, отражающие временной характер морских земель-

ных прав. Для эффективного управления морскими и прибрежными территориями критически важны развитие инфраструктуры пространственных данных и внедрение технологий мониторинга в режиме реального времени. Системы управления прибрежными зонами, предусматривающие участие заинтересованных сторон на местном и национальном уровнях, необходимы для обеспечения инклюзивного принятия решений и гарантий прав на землю. Следует внедрять инструменты прогнозного моделирования для оценки будущих изменений береговой зоны, что позволит осуществлять упреждающее планирование и разрабатывать стратегии по снижению рисков.

Дальнейшие исследования будут сосредоточены на проверке (валидации) моделей, их масштабируемости, интеграции с системами мониторинга в реальном времени и механизмах адаптации управленческих решений, чтобы обеспечить готовность моделей к широкому применению и их долгосрочную эффективность в сфере управления морскими и прибрежными объектами недвижимости [7].

Список литературы

1. Геодезические, картографические инструкции. Нормы и правила. Руководство по топографической съемке шельфа и внутренних водоемов : ГКИНП-11-157-88 : утверждено Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР 27 мая 1988 года. – М. : ЦНИИГАиК, 1989.

2. Глоссарий по кадастру береговой (прибрежной) зоны / Г.Г. Гогоберидзе, В.А. Жамойда, Е.Н. Нестерова, Д.В. Рябчук, М.А. Спиридонов. – СПб. : Изд. РГГМУ, 2008. – 95 с. – URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504193223.pdf (дата обращения: 23.10.2026).

3. Машкина М.А. Экономические методы повышения инвестиционной стоимости территорий / М.А. Машкина, А.Л. Машкин // Национальные и международные финансово-экономические проблемы автомобильного транспорта : сб. науч. тр. – М., 2024. – С. 57–66.

4. Васютинский И.Ю. Использование методов прикладной статистики в кадастровых обследованиях и оценке развивающихся территорий /

И.Ю. Васютинский, С.И. Васютинская, В.В. Ознамец // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2020. – Т. 64, № 5. – С. 592–595.

5. Машкина М.А. Трехмерный морской кадастр в рамках управления земельными ресурсами / М.А. Машкина // Большая студенческая конференция : сб. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. – Пенза, 2023. – С. 37–40.

6. Синицына А.Л. Анализ цифровых стратегий регионов Российской Федерации с точки зрения геоинформатики / А.Л. Синицына, А.Л. Степанченко, М.Н. Забаева, О.А. Кувекина // Пространственные данные: наука и технологии. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 22–39.

7. Пчелинцева А.С. Диагностика ряда динамики удельного показателя кадастровой стоимости / А.С. Пчелинцева // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений : сб. ст. по материалам VI Всерос. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2024. – С. 263–267.