

Особенности формирования геоинформационного обеспечения сервисов НСПД на примере сервиса «Аквакультура»

П. А. Анашкин^{1}*

¹ АО «Роскартография», филиал «Уралгеоинформ», г. Екатеринбург, Российская Федерация

* e-mail: ugi@ugi.ru

Аннотация. В статье рассматривается процедура создания геосервисов на основе пространственных данных и методика концептуального моделирования, позволяющая преодолеть проблему интероперабельности данных. Концептуальное моделирование легло в основу геоинформационной системы «Аквакультура», разработанной для формирования рыбоводных участков (РВУ) и проведения торгов на право заключения договора пользования рыбоводными участками для ведения деятельности в сфере марикультуры в морях Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна. Основная стратегическая цель ее создания – обеспечение российских предпринимателей и юридических лиц, заинтересованных в ведении хозяйственной деятельности в сфере аквакультуры, системой накопления, обработки, хранения, передачи и использования геодезической информации и инструментарием для осуществления юридически значимых действий в режиме «одного окна». Внедрение подобных сервисов позволит значительно снизить транзакционные издержки участников рынка недвижимости, лесного и сельского хозяйства, повысить эффективность цифровых платформ, интегрирующих соответствующие данные на федеральном и региональном уровнях, обеспечить основу для окупаемого функционирования таких сервисов и экспертно-консультативных услуг центров компетенций в данной области.

Ключевые слова: цифровая экономика, пространственные данные, геосервис, геодезическая информация, цифровая платформа, аквакультура, национальная система пространственных данных, концептуальное моделирование

Введение

В последние годы наблюдается значительный рост рынка пространственных данных, развитие технологий получения геодезических данных и рост цифровой зрелости потребителей. В ответ на это правительство приняло ряд законодательных актов, ускоряющих развитие вектора по использованию пространственных данных.

Важным событием стало подписание Указа Президента Российской Федерации от 31 марта 2023 г. № 231 «О создании, развитии и эксплуатации государственных информационных систем с использованием единой цифровой платформы Российской Федерации "ГосТех"» [1]. Это решение кардинально меняет пути информационного взаимодействия

государства, регионов, отраслей народного хозяйства, бизнеса, рядовых граждан и создает мощные предпосылки для реальной интеграции пространственных данных из государственных и корпоративных информационных ресурсов широкого круга отраслей и работки на их основе новых сервисов для потребителей.

Росреестр, в рамках создания ФГИС ЕЦП НСПД и с учетом Концепции платформы «ГосТех», сразу же активно принялся за разработку геосервисов на основе пространственных данных. Это стало отличным катализатором для давно назревшего перехода от использования традиционных карт к внедрению информационных моделей объектов управления, пригодных для симулирования процессов деятельности. При этом в процессе

создания новых геосервисов крайне важно учитывать уже имеющийся опыт и наработанные методики работы с базами геодезических знаний [2, 3].

Филиал «Уралгеоинформ» АО «Роскартография» приступил к разработке геоинформационных систем и геосервисов, основанных на пространственных данных, несколько лет назад. Специалисты компании разработали методику концептуального моделирования, помогающую преодолеть проблему интероперабельности данных при обработке, хранении, передаче и использовании геодезической информации, а также при создании информационных моделей территориальных образований.

Концептуальное моделирование

Концептуальные методы – это исследовательские, проектные средства и способы, математический аппарат и компьютерные технологии, обеспечивающие особый тип мышления – концептуальное мышление. Решения в рамках концептуализации принимаются в зависимости от задачи и точки зрения. Например, картограф и путешественник думают о карте в совершенно разных категориях. Первого интересуют источники информации, методы картографирования и законодательные требования к производству карт, а второго – актуальность имеющейся карты, ее непромокаемость под дождем и удобство использования. Показатели качества и актуальности для картографа и путешественника будут разными, несмотря на семантическую схожесть терминов. Поэтому при создании геосервисов на основе пространственных данных так важно обозначить принципы, которыми будут руководствоваться разработчики и которые будут соответствовать запросам пользователей.

Среди основных выделим:

– принцип интероперабельности. Геосервис должен обеспечивать возможность двух или более информационных систем или их компонентов осуществлять обмен полученными данными. Цифровые данные, в частности, геодезические данные, должны одинаково интерпретироваться информационными системами и/или их компонентами. Преобра-

зование должно обеспечивать единообразие операционного использования цифровых пространственных данных, сгенерированных в результате такого обмена;

– принцип достоверности – использование материалов, созданных в соответствии с нормативными документами, регламентирующими их создание;

– принцип прослеживаемости. Документирование действий по преобразованию данных, начиная от фиксирования геодезических координат и заканчивая созданием цифровых трехмерных моделей, позволяет проверить соответствие результатов преобразования исходным данным;

– принцип сопоставимости. Цифровые данные о пространственных объектах позволяют сопоставлять наборы данных, выявлять соответствия и несоответствия данных.

Концептуальное мышление позволяет проектировщикам сложных систем исследовать предметную область с разных зафиксированных точек зрения, выявить проблемы и их последствия для субъектов и предложить проект системы, решающей проблему.

В концептуальных моделях объекты представляются не в количественном (метрическом), а в качественном виде, в совокупности их существенных отличительных признаков. В этом смысле концептуальные модели, как модели отношений, являются условиями построения количественных математических моделей, предназначенных для организации вычислений [4–6].

Концептуальное моделирование для обеспечения задач управления

Настоящие методические основы выработаны на основании концептуальной схемы, описывающей предметную область моделирования геодезически привязанных объектов. Методология, полученная таким образом, является интерпретацией дерева термов концептуальной схемы, ведущей к вычислению целевого термина для конкретных задач геомоделирования [7, 8].

Для удобства пользования методология разделена на пять самостоятельных этапов, каждый из которых обеспечивает решение группы задач, стоящих перед конкретным ви-

дом субъектов, взаимодействующих с геоинформационной системой (ГИС):

- внесение пространственных данных в информационную систему;
- определение нормативно-правовой ситуации относительного пространственного объекта;
- работа системы при обработке запроса «субъект – интересант»;
- поддержание актуальности пространственных данных, внесенных в систему;
- обеспечение информационной безопасности при работе с системой.

Внесение пространственных данных в геоинформационную систему

Формирование цифровой формы, вносимой в ГИС, происходит на основании первичной цифровой формы или на основании аналоговых материалов, содержащих сведения о пространственных объектах. Для каждой

первичной цифровой формы проверяется соответствие технологии, на которой она построена, вышеприведенным принципам. В случае если эти принципы не выполняются, первичная цифровая форма признается не полностью приемлемой.

Для каждой технологии, по которой строится первичная цифровая форма, необходимо разработать алгоритм перевода одной первичной формы в другую. При внесении итоговой цифровой формы в систему необходимо указывать, по какой технологии была построена первичная цифровая форма и по какой технологии осуществлялся перевод в итоговую цифровую форму [9, 10]. Особо следует указать, каковы погрешность и точность, возникающие при переводе одной формы в другую. Один и тот же пространственный объект может быть описан при помощи разных методов. Каждый метод формирует цифровой образ пространственного объекта (рис. 1).

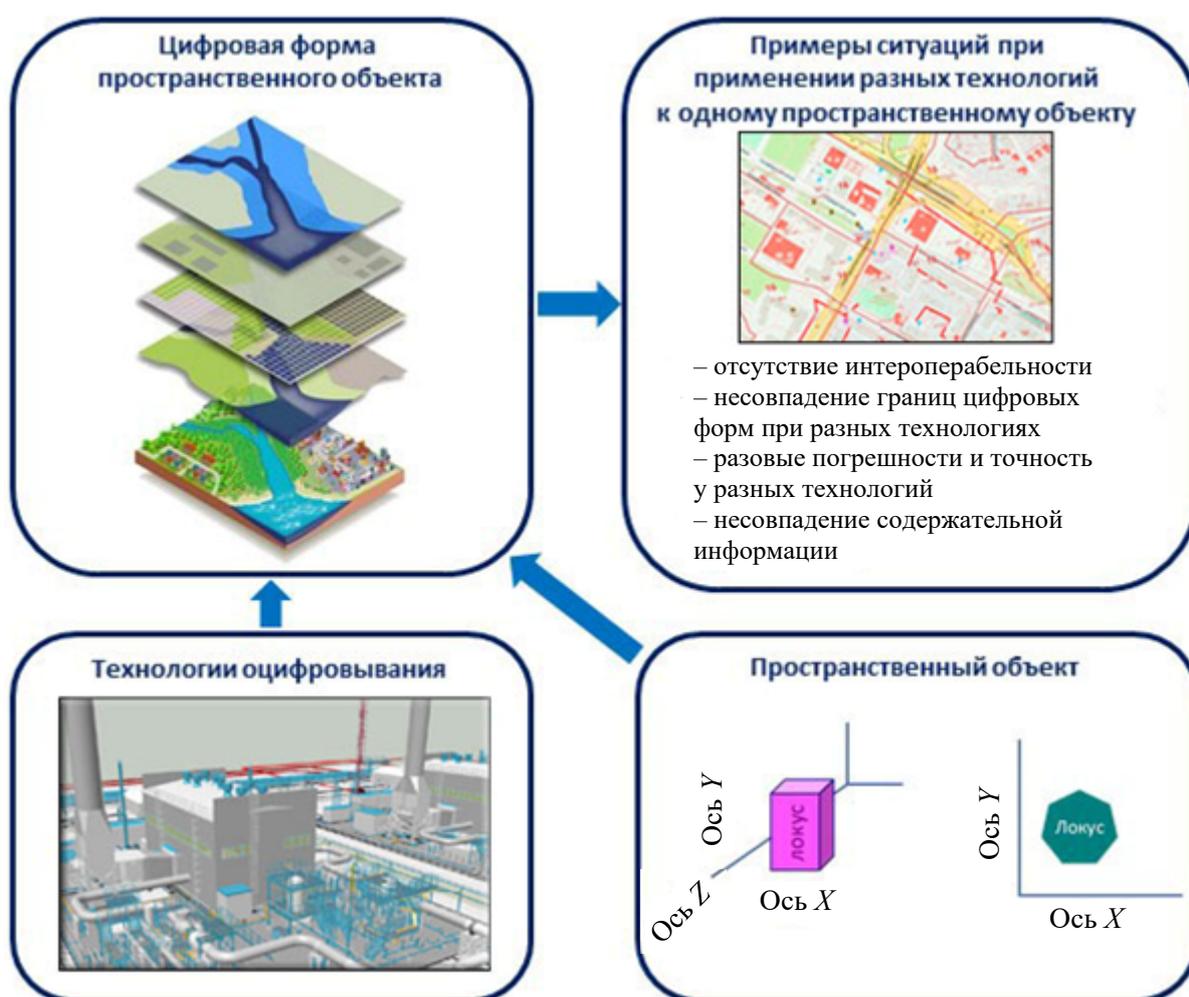


Рис. 1. Разные методы и цифровые образы пространственных объектов

Далее на основании сопоставления цифровых форм производится анализ смежности пространственных объектов (пересечения, границы, вложенность), сопоставление и оценка достоверности цифровой формы, описываемой геодезическими координатами.

Определение нормативно-правовой ситуации относительно пространственного объекта

Пространственные объекты могут быть соотнесены с видами зон, обозначенных в корпусе нормативно-правовых актов (НПА). Про-

странственному образованию может быть присвоена категория землепользования (ст. 7 ЗК РФ). Для каждой категории землепользования следует выявить все виды субъектов государственного управления, имеющих полномочия на принятие решений относительно правил использования территории (рис. 2).

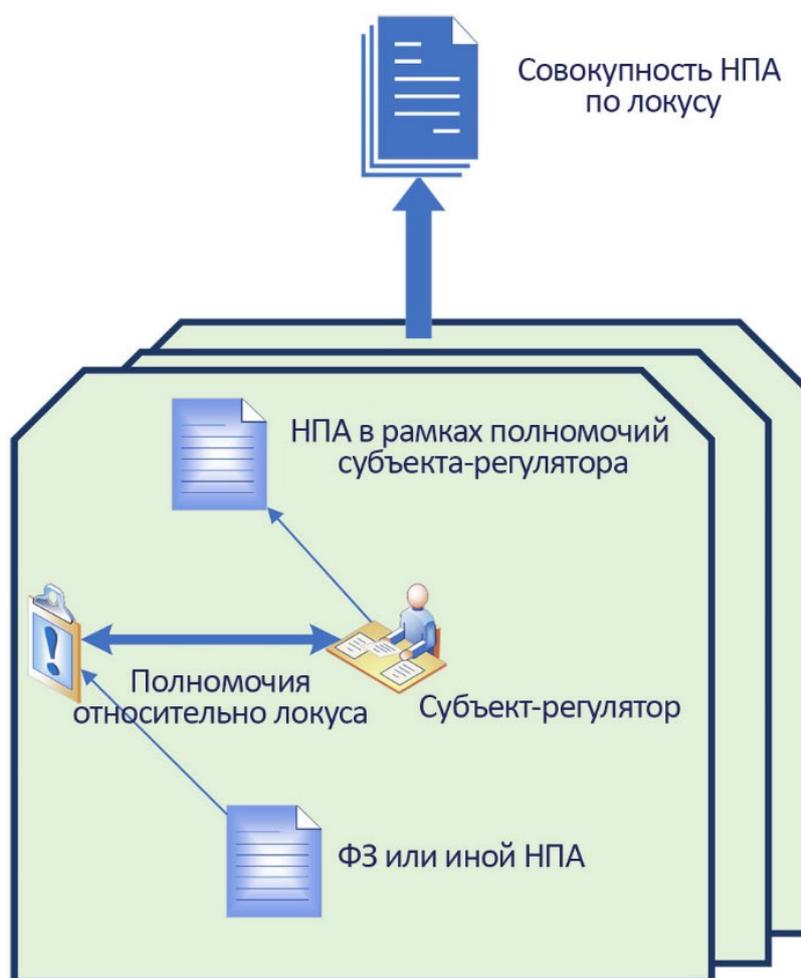


Рис. 2. Полномочия субъекта-регулятора

После категоризации пространственного объекта выявляются конкретные субъекты государственного управления каждого вида, имеющие полномочия относительно этого ло-

куса, а также субъекты, имеющие права собственности или права пользования и то, как именно реализованы эти полномочия каждого субъекта (рис. 3).

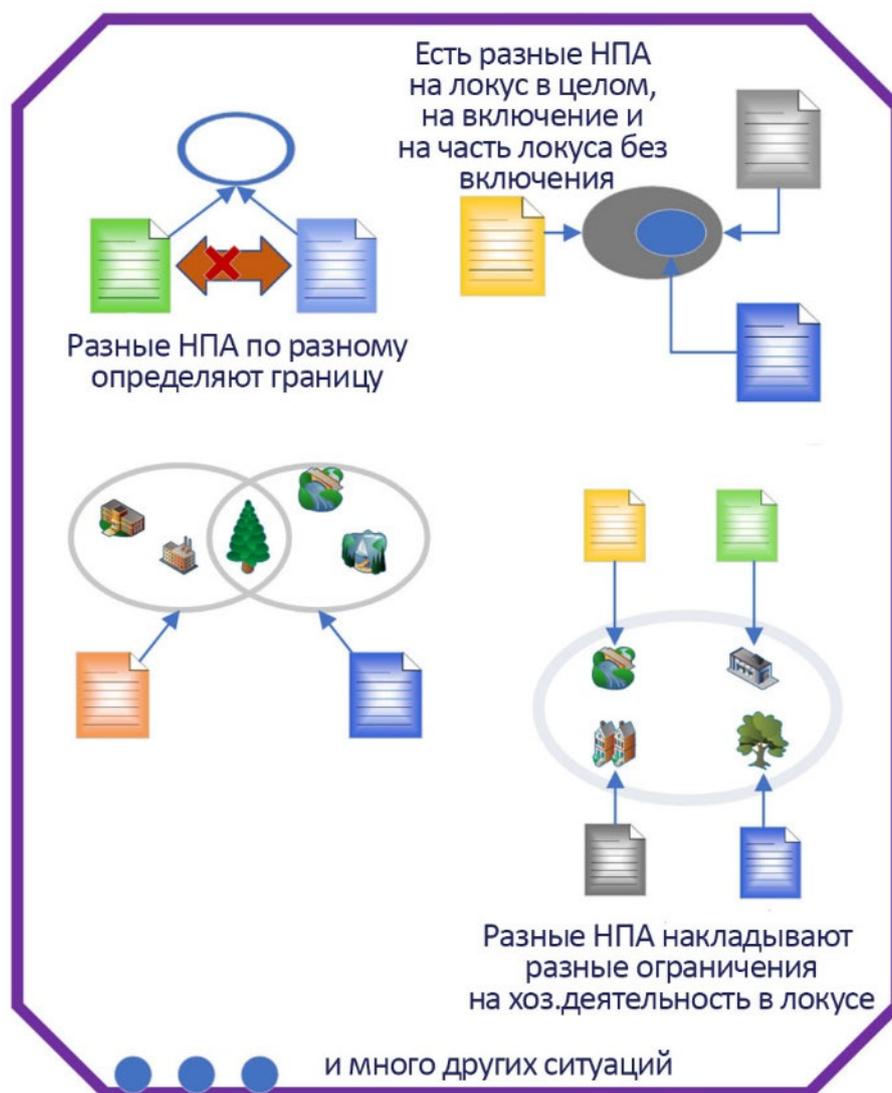


Рис. 3. Возможные кейсы в правовых ситуациях на пространственном объекте

Работа системы при обработке запроса «субъект – интересант»

В первую очередь происходит идентификация пространственного объекта (ПО). Интересант вносит в систему описание пространственного объекта (геодезические координаты точек излома границ участка, задание функций геодезических координат, если границы участка не являются многоугольником, адрес, геодезическую съемку и т. п.). При этом указываются границы «изъятий», т. е. участков, полностью лежащих внутри описываемого ПО, но не являющихся его частью (дырки). Кроме этого, интересант вносит в систему содержание за-

проса, т. е. указывает вид хозяйственной деятельности, в ведении которой он заинтересован, и условия, которые он хотел бы создать для ведения деятельности (время работы, используемые технологии и т. д.).

Затем система из базы данных (БД) запрашивает данные геодезической (океанографической, гидрографической) съемки участков, входящих в пространственный объект, и выявляет отношения смежности. Этот этап реализуется для трехмерного пространства, даже если пространственный объект задан как двухмерный [11].

И, наконец, система анализирует нормативно-правовую ситуацию по ПО, сопоставляя содержание запроса интересанта с сово-

купностью ограничений и условий, содержащихся в корпусе НПА. Происходит формирование заключения о возможности реализации запроса и, в случае негативного за-

ключения, рекомендаций по изменению запроса так, чтобы он был реализуем. Схема работы системы при обработке запроса «субъект – интересант» показана на рис. 4.

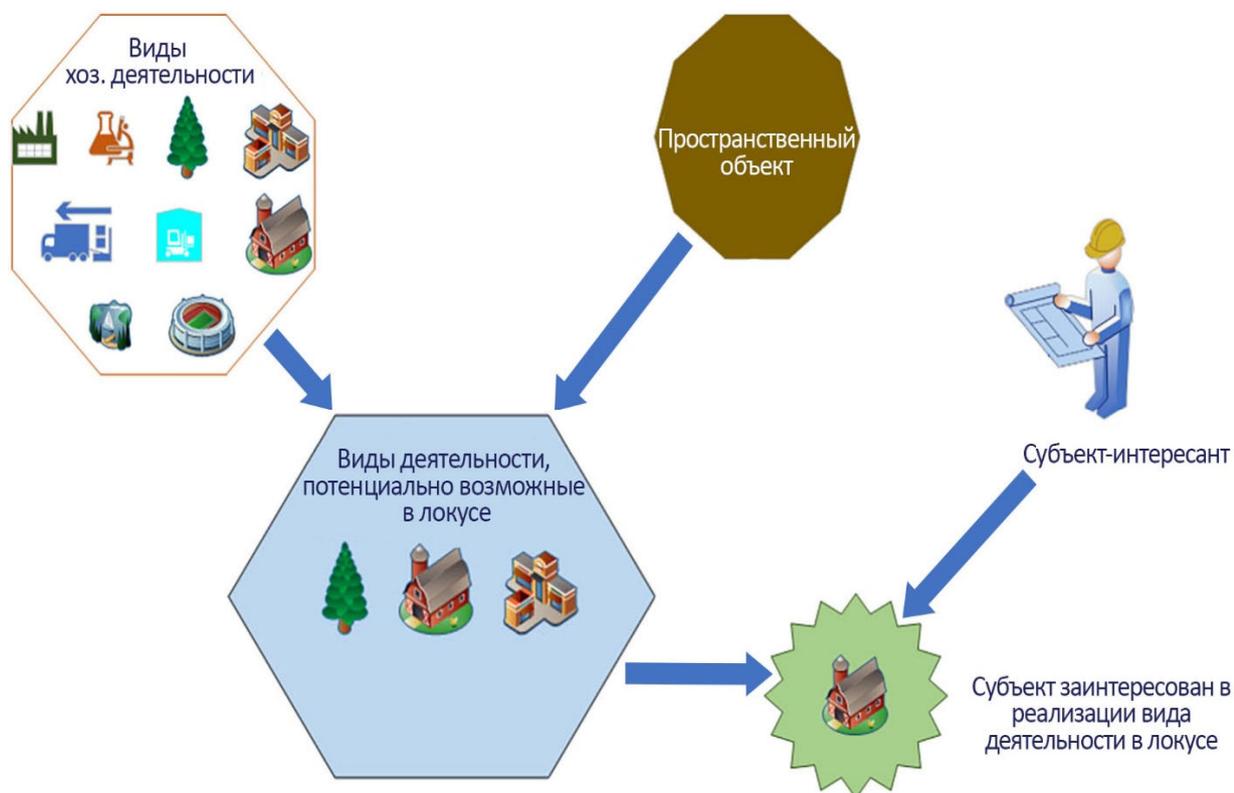


Рис. 4. Работа системы при обработке запроса «субъект – интересант»

Поддержание актуальности пространственных данных, внесенных в систему

Объектные характеристики ПО, нормативно-правовые ситуации по ПО, полномочия и интересы различных субъектов меняются во времени. Чтобы данные в ГИС не утрачивали своей актуальности, необходимо регулярно выявлять произошедшие изменения и вносить их в систему.

Выявление изменений может происходить тремя путями [11, 12] (рис. 5).

1. Поступление входящей информации в виде новых аналоговых и/или начальных цифровых форм и выявление противоречий/несовпадений в нормативно-правовой ситуации нового ПО, уже зафиксированных в ГИС.

2. Регулярный анализ и выявление новых значений характеристик элементов предметной области: новые геодезические/гидрографические измерения, отчеты мониторинговых служб, изменения в корпусе НПА и т. д.

3. Периодический (регулярный) запрос в органы государственного управления различного уровня о принятых и предполагаемых изменениях в правовом и/или хозяйственном статусе подведомственных им ПО.

При этом необходимо проводить анализ значимости изменений с точки зрения интересов субъектов-интересантов, пользователей системы: реализация каких интересов оказывается заблокированной, становится возможной, какие новые риски возникают для реализации интересов субъекта и т. п.

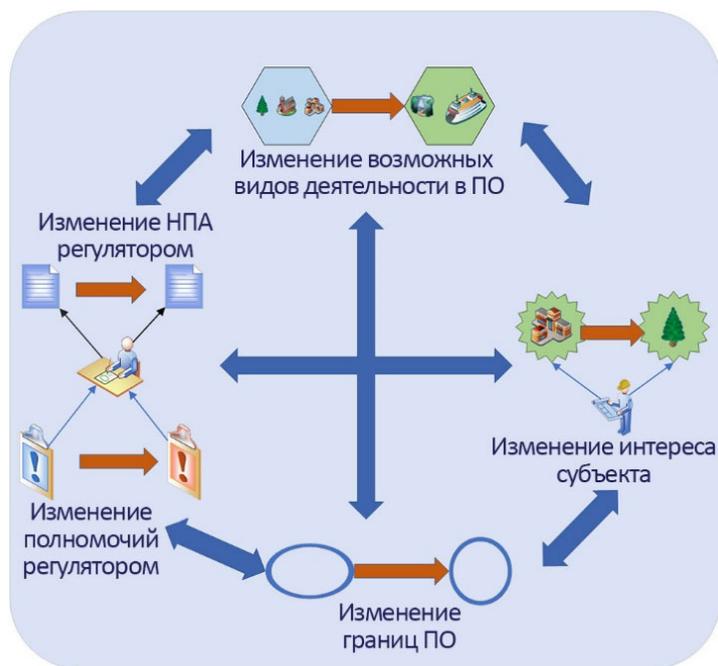


Рис. 5. Изменение элементов предметной области

Обеспечение информационной безопасности при работе с системой

Для того чтобы настроить уровни доступа для работы в системе, информация о территориальных образованиях должна быть разбита на классы, описывающие конкретный аспект ПО. К такой информации относятся геодезические координаты, физико-географические характеристики, потенциальное и актуальное хозяйственное использование, находящиеся на территории объекты и их назначение, административно-территориальная принадлежность образования и т. п.

Каждый класс информации, в свою очередь, разбивается на уровни доступа, каждому из которых приписывается значение, определяющее критичность данной информации и кодирующее значение определенных привилегий субъекта, имеющего право производить определенные операции с данной информацией. Класс и уровень доступа называются атрибутами информации [12].

Для каждого субъекта, взаимодействующего с ГИС, должны быть определены:

- роль – название, данное определенной совокупности функций системы, которое может активироваться и/или использоваться субъектом;

- набор привилегий – метка разрешения для субъекта на доступ и изменение информации определенного класса и уровня доступа.

При распределении ролей и выдаче привилегий необходимо придерживаться принципа необходимого знания: подход, состоящий из поддержания доступа субъекта к информационным ресурсам на минимальном уровне, необходимом для выполнения функций, предусмотренных ролью.

Алгоритм предоставления доступа к информации, содержащейся в ГИС, выглядит следующим образом.

1. Перед предоставлением доступа к геоинформационному ресурсу необходима аутентификация субъекта – определение его роли и текущих привилегий.

2. Принятие системой решения об авторизации, разрешающего или блокирующего доступ к информационному ресурсу.

3. На основе результата решения осуществляется авторизация и предоставляется доступ к ресурсу.

Значения информации, находящейся в геоинформационной системе, и ее атрибуты являются динамичными. Информация проходит жизненный цикл от создания (внесения в систему) до уничтожения (из системы). Этот процесс является непрерывным. Соответству-

ющим образом должна функционировать и система предоставления доступа.

Апробация методики на примере геосервиса «Аквакультура»

Данная методика была апробирована в прикладном проекте по созданию картографического геосервиса для формирования рыбноводных участков и проведения торгов (аукционов) на право заключения договора пользования рыбноводными участками для ведения деятельности в сфере марикультуры в морях Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

В 2017 г. филиал «Уралгеоинформ» АО «Роскартография» реализовал очень успешный и важный для государства проект. По заказу Фонда развития Дальнего Востока и Байкальского региона, совместно с АО «Роскартография», Федеральным агентством по рыболовству и компанией «РТС-Тендер» был

создан онлайн-геосервис «Аквакультура» для автоматического формирования рыбноводных участков и проведения всех современных видов закупок в электронной форме [13].

Основная стратегическая цель создания геосервиса – обеспечение российских предпринимателей и юридических лиц, заинтересованных в ведении хозяйственной деятельности в сфере аквакультуры, системой накопления, обработки, хранения, передачи и использования геодезической информации и инструментарием для осуществления юридически значимых действий в режиме «одного окна». Геосервис реализует все процессы от формирования границ новых РВУ и подачи заявки в Росрыболовство на формирование границ РВУ до проведения торгов (аукционов) по распределению РВУ и участия в объявленных Росрыболовством торгах (аукционах) для получения права на пользование РВУ. Концептуальная модель интернет-сервиса «Аквакультура» показана на рис. 6.

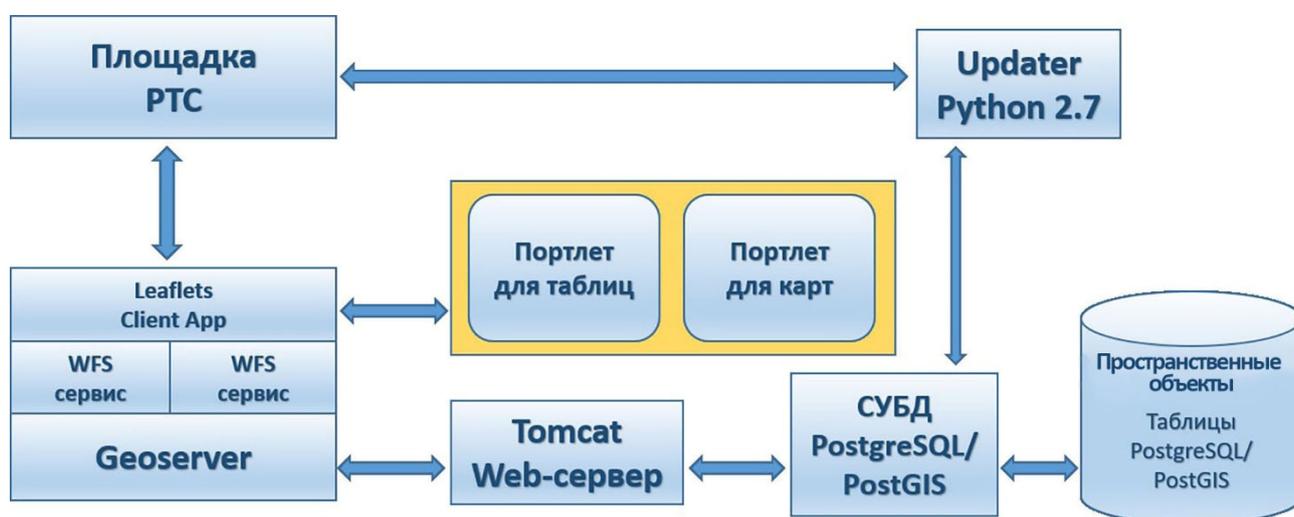


Рис. 6. Концептуальная модель сервиса

Проектирование функциональной и логической модели сервиса

Нами было принято решение о моделировании функциональной деятельности и логической модели геосервиса в целях формального описания его основных функций и логики работы. Для решения этой задачи был поставлен вопрос: какие именно методы, тех-

нологии и инструменты моделирования необходимо применить.

На основании анализа аналогичных разработок, реализованных в развитых странах, и перечня языков моделирования в российских ГОСТ работы проводились в рамках общепринятого унифицированного метода RUP (Rational Unified Process – унифицированный процесс разработки от компании Rational Software) на

языке UML (Unified Modeling Language), предназначенного для объектного моделирования, в лицензированном инструменте Enterprise Architect компании Sparx Systems [7, 12].

Основное назначение UML – предоставить, с одной стороны, достаточно формальное, с другой стороны, достаточно удобное, и, с третьей стороны, достаточно универсальное средство, позволяющее до некоторой степени снизить риск расхождений в толковании спецификаций. Функциональные модели в UML строятся в виде диаграмм вариантов использования (прецедентов) (Use Case Diagram), состоящих из четырех базовых компонентов:

– граница системы – прямоугольник, очерчивающий прецеденты для обозначения края

или границы моделируемой системы. В UML 2 эту границу называют контекстом системы (subject);

– акторы – роли, выполняемые людьми или сущностями, использующими систему;

– прецеденты – то, что акторы могут делать с системой;

– отношения – значимые отношения между акторами и прецедентами.

– модель прецедентов является основным источником объектов и классов. Это основные исходные данные для моделирования классов.

Функциональная модель геосервиса представлена на рис. 7.

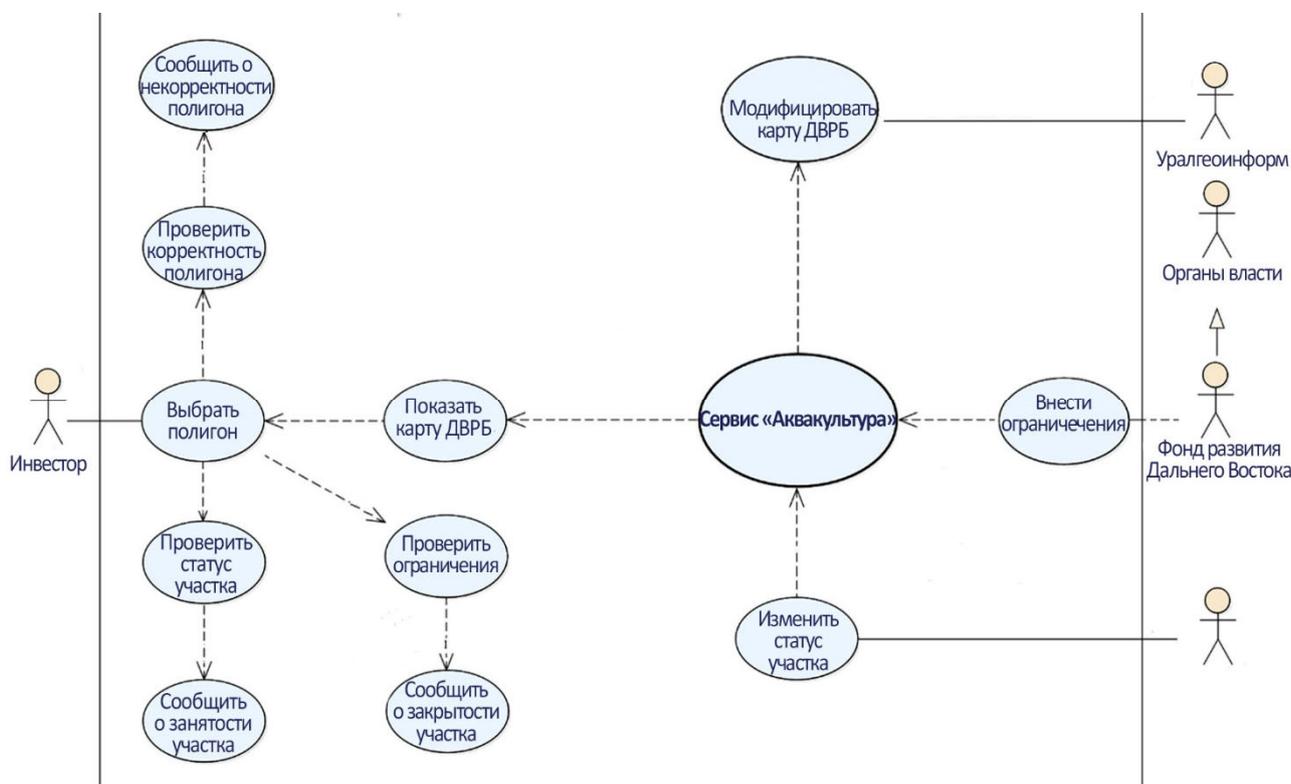


Рис. 7. Функциональная модель геосервиса «Аквакультура»

Поведение систем в UML описываются диаграммами поведения ((Behavior Diagrams), одним из видов которых являются диаграммы состояний (State Machine Diagrams), определяющие возможные состояния, в которых может находиться объект (фактически, конечный автомат), а также процесс смены состояний объекта в результате некоторых событий.

Разработка информационной модели, обеспечивающей работу функций геосервиса

Информационная модель функций геосервиса связана с требованиями технического задания (ТЗ), разработанного Фондом развития Дальнего Востока и Байкальского региона. Согласно ТЗ система должна:

- содержать картографические и геодезические данные доступных акваторий для ведения хозяйственной деятельности в сфере аквакультуры, обеспечивать понятную визуализацию картографических данных и иметь инструментарий для формирования границ РВУ по четырем координатным точкам;

- обеспечивать интеграцию с электронной торговой площадкой (ЭТП), в том числе использование личного кабинета пользователя на ЭТП для авторизации в системе и совершения всех юридически значимых действий в отношении РВУ;

- обеспечивать интеграцию с информационными системами (личным кабинетом) Росрыболовства и Минтранса для обеспечения своевременного взаимодействия системы, Росрыболовства и Минтранса в рамках исполнения постановлений Правительства и других нормативных актов в сфере определения границ РВУ, предоставления РВУ в пользование и обеспечения безопасности навигации;

- обеспечивать обмен данными для учета изменений уполномоченными органами исполнительной власти и иными лицами, ответственными за сопровождение государственной морской навигационной карты, прежде всего, в отношении границ участков без ограничений, участков с ограничениями.

Работа геосервиса

Геосервис состоит из картографического редактора для создания и изменения границ участков и редактора формирования паспортов участков (атрибутов пространственных данных). Эти компоненты функционируют в рамках единого программного интерфейса.

В результате работы геосервиса формируется паспорт участка, который передается на площадку РТС [13] для проведения торгов (аукционов). Для аутентификации пользователя на стороне геосервиса используется авторизация торговой площадкой РТС, реализованная на протоколе OAuth 2.0. OAuth – открытый протокол, который позволяет предоставить третьей стороне ограниченный доступ к защищенным ресурсам пользователя без необходимости передавать ей логин и пароль.

Геосервис выполняет следующие функции:

- поиск информации об участке с применением различных фильтров;

- интерактивное формирование полигона участка на карте;

- формирование атрибутов полигона участка;

- формирование заявки для торгов на РТС;

- отправка заявки на РТС;

- слежение за прохождением заявки на РТС.

Информация об участке (паспорт участка) содержит следующие атрибуты:

- геодезические координаты углов;

- геодезические координаты углов буферной зоны;

- площадь;

- правовой акт, определяющий границы РВУ;

- муниципальное образование, к территории которого прилегает РВУ;

- водные объекты, на территории которых находится участок;

- местонахождение РВУ;

- начальная цена;

- размер задатка;

- шаг аукциона;

- минимальный ежегодный объем изъятия объектов аквакультуры (пастбищная);

- минимальный ежегодный объем изъятия объектов аквакультуры (индустриальная);

- период выращивания (пастбищная);

- период выращивания (индустриальная);

- вид водопользования;

- срок договора;

- договор.

В форме содержится также графическое изображение участка. Сформированный на геосервисе паспорт участка передается на площадку РТС. Взаимодействие геосервиса и торговой площадки РТС выстроено следующим образом. Информация о сформированном участке с карты отправляется по протоколу связи REST. На стороне площадки проводится проверка правильности предоставляемой информации и возвращается ответ об

успешной регистрации участка или информация об ошибке. Если участок создается успешно, то пользователь сервиса получает информационное сообщение.

Общая технология работы сервиса

Инвестор «заходит» на РТС-тендер, регистрируется (авторизуется), передавая необходимую, согласно нормативным документам, информацию о себе и при необходимости кладет средства на депозит. Далее для удобства работы инвестор может с сайта РТС-тендер [13] перейти на геосервис. При входе инвестора на геосервис последний проверяет легитимность его авторизации. В случае нелегитимности идентификационных данных геосервис работает для такого пользователя в демонстрационном режиме. В случае успешного прохождения проверки на легитимность геосервис предоставляет пользователю полные возможности работы по аренде участков Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна.

1. Геосервис визуально предоставляет пользователю карту «Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн». Инвестор выбирает заинтересовавший его участок. Геосервис проверяет корректность выбранного полигона по внутренним условиям корректности.

2. В случае корректности входных данных геосервис сохраняет геодезические координаты выбранного участка в своей базе данных и отправляет их на РТС-тендер.

3. РТС-тендер проводит аукцион. При успешной работе (корректности) РТС-тендер отправляет геодезические координаты и описание участка в ФАР (Федеральное агентство по рыболовству).

4. ФАР в течение 10 дней заключает договор аренды с инвестором или сообщает в систему РТС-тендер об отказе. В случае заключения договора полная информация об этом вместе с договором передается в РТС-тендер. В этом случае РТС-тендер меняет статус участка (на «Заключен договор», «Участок занят»).

5. Геосервис регулярно, с периодичностью раз в 5 минут, проводит опрос базы дан-

ных РТС-тендер на предмет изменения статуса отправленных ранее с геосервиса участков. В случае изменения статуса участка в РТС-тендер с «Ожидание» на «Заключен договор» геосервис или закрывает (присваивает статус «Запрещенный» в своей БД и указывает номер и дату договора аренды), или вносит обновленные ограничения в свою БД для использования в процессе проверки корректности выбранного пользователем полигона.

За филиалом «Уралгеоинформ» закреплена должность «Оператор геосервиса», который вручную загружает арендованный участок в информационную систему со статусом «Запрещен». Картографы обрабатывают информацию об участке и возвращают ее оператору для загрузки в геосервис. Результат – обновленная карта. Основной задачей «Уралгеоинформ» является определение формата и регламента обмена данными между федеральными и региональными органами исполнительной власти и фондом, а также контроль за соблюдением корректности формата и регламента обмена данными.

Далее службы «Уралгеоинформ» проверяют данные асинхронной передачи об обновленных ограничениях на участки от фонда на корректность формата. В случае корректности картографы «Уралгеоинформ» вносят соответствующие ограничения. Результатом указанной деятельности являются обновленные ограничения в БД геосервиса.

Новая система кардинально изменила взаимоотношения между инвесторами и органами исполнительной государственной власти в этой сфере, сделав их максимально прозрачными и инвестор-ориентированными. Теперь инвестору не приходится тратить время на сбор разрешений в различных органах власти. Современные технологии позволяют сократить время на сбор документов и подготовку к аукционам со 180 до 70 дней, а также принимать инвестиционные решения, не выходя из офиса.

Заключение

Данные должны работать – именно эта простая мысль лежит в основе интеллектуальных систем принятия решений (decision

intelligence, DI), которые, по оценкам аналитиков, в ближайшие два года будет использовать треть крупных компаний. Технология, лежащая в основе таких продуктов, позволяет не просто делать выводы на основе анализа информации, но и моделировать различные сценарии [14]. Это помогает организациям принимать максимально обоснованные решения, исключая при этом распространенные ошибки, связанные с человеческим фактором.

Быстрая скорость реализации геосервиса для быстрой скорости принятия бизнес-решений – это суть цифрового сервиса в Индустрии 4.0. При выводе цифровых сервисов на рынок степень их готовности – не более 80 %, остальные 20 % дорабатываются по мере расширения про-

даж и получения отклика от клиентов в процессе эксплуатации. При этом в современном высокотехнологичном производстве центр тяжести смещается на этап проектирования, поэтому одним из первых шагов цифровизации должно быть поэтапное внедрение технологий и процессов цифрового проектирования [15–17].

Должна будет меняться организационная культура как принятия решений, так и разработки программных продуктов. «Качество», «результат», «клиент» должны перестать быть формальными словами. Приоритетом должно стать обретение цифровых навыков и знаний для госслужащих и действительного понимания возможностей, которые дают технологии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О создании, развитии и эксплуатации государственных информационных систем с использованием единой цифровой платформы Российской Федерации «ГосТех» [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 31.03.2023 № 231. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Авдеев В. А., Яблонский Л. И. Обеспечение геоинформационной связности территории на основе развития инфраструктуры пространственных данных // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 31–39.
3. Антипов И. Т., Антонович К. М., Асташенков Г. Г., Вылежанина В. В., Гиниятов И. А. О некоторых результатах выявления реестровых ошибок, препятствующих государственной регистрации прав // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 143–152.
4. Бурбаки Н. Теория множеств. – Пер. с фр. – М. : Мир, 1965.
5. Никаноров С. П., Никитина Н. К., Теслинов А. Г. Введение в концептуальное проектирование АСУ анализ и синтез структур. – М. : РВСН, 1995. – 234 с.
6. Marletto C. Constructor Theory of Information // Information and Interaction / ed. I. T. Durham, D. Rickles. – Cham : Springer International Publishing, 2017. – P. 103–111.
7. Siegfried R., Laux A., Rother M., Steinkamp D., Herrmann G., Lüthi J., Hahn M. Components and Reuse in Scenario Development Processes for Distributed Simulation Environments // SISO 2012 Fall SIW. – Orlando, FL, USA, 2012.
8. Taylor S. J. E., Khan A., Morse K. L., Tolk A., Yilmaz L., Zander J. Grand Challenges on the Theory of Modeling and Simulation // In Proceedings of the 2013 Symposium on the Theory of Modeling and Simulation. – SCS, Vista, CA, USA, 2013.
9. Канашин Н. В. Опыт применения современных программ и геоинформационных систем при формировании земельных участков для строительства линейных сооружений // Геодезия и картография. – 2019. – № 6. – С. 48–53.
10. Modelling and Simulation as a Service: New Concepts and Service-Oriented Architectures, Final Report of Specialist Team MSG-131, NATO. Version 3, AC/322-D(2007)0048-AS1. – 2015.
11. Strohbach M., Ziekow H., Gazis V., Akiva N. Towards a big data analytics framework for IoT and smart city applications. In Modeling and processing for next-generation big-data technologies. – Springer, 2015. – P. 257–282. – DOI 10.1007/978-3-319-09177-8_11.
12. OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, Version 2.0, OGC Doc No. 12-019 / Gröger G., Kolbe T. H., Nagel C., Häfele K.-H. (Eds). – Open Geospatial Consortium, (2012).
13. Электронная площадка России РТС-тендер [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rts-tender.ru/>.
14. Аналитическое исследование «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС». Аналитическое исследование ООО «Геогид». – М., 2022.
15. Городецкий В. И., Ларюхин В. Б., Скобелев П. О. Концептуальная модель цифровой платформы для кибер-физического управления современным предприятием. Ч. 2. Цифровые сервисы // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2019. – Т. 20(7). – С. 387–397.

16. Карпик А. П., Лисицкий Д. В. Перспективы развития геодезического и картографического производства и новая парадигма геопространственной деятельности // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 19–29.

17. Янкелевич С. С. Развитие тематической картографии на базе геопространственных знаний и когнитивного подхода // Вестник СГУГиТ. – 2022. – Т. 27, № 4. – С. 122–127.

Об авторах

Павел Анатольевич Анашкин – исполнительный директор – директор филиала.

Получено 10.07.2023

© П. А. Анашкин, 2023

Informational support for services of the national spatial data system on the example of "Aquaculture" service

P. A. Anashkin¹*

¹ JSC "Roscartography", branch "Uralgeoinform", Ekaterinburg, Russian Federation

* e-mail: ugi@ugi.ru

Abstract. The article deals with the procedure of creating services based on spatial data and conceptual modeling methodology that allows overcoming the problem of data interoperability. Conceptual modeling formed the basis of the web-service "Aquaculture", developed for the formation of fish farming areas and bidding the right to conclude a contract for the use of fish farming areas for mariculture activities in the seas of the Far Eastern Fishery Basin. The main strategic goal of the service is to provide Russian entrepreneurs and legal entities interested in aquaculture activities with all the necessary information and tools to carry out legally significant actions in a "one-stop-shop" mode. The introduction of such services will significantly reduce transaction costs for real estate, forestry and agriculture market participants; increase the efficiency of digital platforms that integrate relevant data at the federal and regional levels; and improve the efficiency of the real estate, forestry and agriculture markets.

Keywords: digital economy, spatial data, geoservice, geodetic information, digital platform, aquaculture, national spatial data system, conceptual modeling

REFERENCES

1. Decree of the President of the Russian Federation of March 31, 2023 No. 231. On the creation, development and operation of state information systems using the unified digital platform of the Russian Federation "GosTech". Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
2. Avdeev, V. A., & Yablonskiy, L. I. (2022). Provision of geoinformation connectivity of the territory based on the spatial data infrastructure development. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 27(3), 31–39 [in Russian].
3. Antipov, I. T., Antonovich, K. M., Astashenkov, G. G., Vylegzhanina, V. V., & Giniyatov, I. A. (2018). About some results of identifying the registry errors that prevent state registration of rights. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(2), 143–152 [in Russian].
4. Burbaki, N. (1965). *Teoriya mnozhestv [Set theory]*. Moscow: Mir, Publ. [in Russian].
5. Nikanorov, S. P., Nikitina, N. K., & Teslinov, A. G. (1995). *Vvedenie v kontseptual'noe proektirovanie ASU analiz i sintez struktur [Introduction to conceptual design of automated control systems analysis and synthesis of structures]*. Moscow: RVSN Publ. [in Russian].
6. Marletto, C. (2017). Constructor Theory of Information. *Information and Interaction* (pp. 103–111). I. T. Durham & D. Rickles. (Eds.). Cham: Springer International Publ.
7. Siegfried, R., Laux, A., Rother, M., Steinkamp, D., Herrmann, G., Lüthi, J., & Hahn, M. (2012). Components and Reuse in Scenario Development Processes for Distributed Simulation Environments. *SISO 2012 Fall SIW*. Orlando, FL, USA.
8. Taylor, S. J. E., Khan, A., Morse, K. L., Tolk, A., Yilmaz, L., & Zander, J. (2013). Grand Challenges on the Theory of Modeling and Simulation. In *Proceedings of the 2013 Symposium on the Theory of Modeling and Simulation*. SCS, Vista, CA, USA.

9. Kanashin, N. V. (2019). Experience of modern programs and geographic information systems application at formation of land parcels for constructing linear structures. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 6, 48–53 [in Russian].
10. Final Report of Specialist Team MSG-131, NATO. (2015). Modelling and Simulation as a Service: New Concepts and Service-Oriented Architectures. Version 3, AC/322-D(2007)0048-AS1.
11. Strohbach, M., Ziekow, H., Gazis, V., & Akiva, N. (2015). Towards a big data analytics framework for IoT and smart city applications. In *Modeling and Processing for Next-Generation Big-Data Technologies* (pp. 257–282). Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-09177-8_11.
12. Gröger, G., Kolbe, T. H., Nagel, C., & Häfele, K.-H. (Eds). (2012). OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, Version 2.0, OGC Doc No. 12-019. Open Geospatial Consortium.
13. Electronic platform of Russia RTS-tender. (n. d.). Retrieved from <https://www.rts-tender.ru/>.
14. Analytical study "Digital transformation of industries based on the use of GIS, remote sensing and BAS". Analytical research by Geogid LLC. (2022). Moscow [in Russian].
15. Gorodetsky, V. I., Laryukhin, V. B., & Skobelev, P. O. (2019). Conceptual model of a digital platform for cyber-physical management of a modern enterprises. Part 2. Digital services. *Mekhatronika, Avtomatizatsiya, Upravlenie*, 20(7), 387–397 [in Russian].
16. Karpik, A. P., & Lisitsky, D. V. (2020). Prospects for the development of geodesic and cartographic production and the new paradigm of geospatial activity. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(2), 19–29 [in Russian].
17. Yankelevich, S. S. (2022). Development of thematic cartography based on geospatial knowledge and cognitive approach. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 27(4), 122–127 [in Russian].

Author details

Pavel A. Anashkin – Executive Director – Branch Director.

Received 10.07.2023

© P. A. Anashkin, 2023