

На правах рукописи

**МАРТЫНОВА ЕЛЕНА ВАЛЕРЬЕВНА**

**Формирование и обеспечение качества национальной системы  
пространственных данных**

**Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика  
(стандартизация и управление качеством продукции)**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата экономических наук**

Санкт-Петербург – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

**Научный руководитель** академик РАН, доктор экономических наук, профессор  
**Окрепилов Владимир Валентинович**

**Официальные оппоненты:** **Ватолкина Наталья Шамилевна**  
доктор экономических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», заместитель проректора

**Карпик Александр Петрович**  
доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», ректор

**Ведущая организация -** **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии»**

Защита состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 года в \_\_\_ часов 00 минут на заседании диссертационного совета 24.2.386.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» по адресу: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, ауд. 3033.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <http://www.unescon.ru/dis-sovety> федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Хорева Л.В.

## **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность диссертационного исследования**

Современные тенденции развития экономики связаны с использованием пространственных данных (ПД), которые как ценные знания о земле и недвижимости, участвуют в создании ценности и добавленной стоимости продукции. Применение пространственных данных в разных экономических отраслях и секторах способно дать значимое повышение качества продукции, поэтому открытая организационно-экономическая система управления ПД является эффективным инструментарием повышения качества продукции. Вместе с тем организационно-экономическая система ПД Российской Федерации пока находится в неудовлетворительном состоянии, что тормозит процессы повышения качества продукции и услуг и является препятствием в достижении национальных целей развития и реализации правительственных стратегических инициатив.

В целях повышения эффективности экономики Правительством РФ в декабре 2021 г. утверждена Государственная программа «Национальная система пространственных данных», которая включает ряд мер, направленных на обеспечение достоверности, полноты ПД, преодоление организационной разобщенности информационных ресурсов о земле и объектах недвижимости для улучшения предпринимательского климата и привлечения инвесторов, для развития территорий и повышения эффективности налогообложения, повышения качества государственного управления и качества жизни. Все это определяет необходимость разработки методологического инструментария формирования качества национальной системы пространственных данных (НСПД), основываясь на определении логики и механизмов обеспечения качества открытой сложной социально-техничко-экономической системы ПД, что позволит обеспечить рациональное использование бюджетных средств, повышение качества государственного управления, достижение целей повышения качества продукции и развития национальной экономики Российской Федерации. Анализ научных источников показал, что на сегодняшний день в научных публикациях вопросам обеспечения качества системы ПД не уделяется должного внимания, не учитываются методические принципы Комитета экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией. Учитывая вышесказанное, тема диссертационной работы представляется достаточно актуальной.

### **Степень разработанности темы исследования.**

Вопросам управления качеством посвящены работы следующих авторов: А.В. Абрамов, Г.Г. Азгальдов, И. Ансоофф, Аристотель, А.С. Бедняков, Е.М. Белый, Е.В. Богомолова, В.В. Булышева,

С.Г. Васин, Б.И. Герасимов, А.В. Гличев, И.Г. Головцова,  
 Е.А. Горбашко, В.В. Григорьева, Д.А. Диденко, Г.Л. Землякова,  
 Н.Р. Камынина, Н. Кано, В.А. Коновалов, М.Н. Кузнецова,  
 А.Ю. Курочкина, В.А. Лapidус, Р.П. Масыгина, В.Ю. Огвоздин,  
 В.В. Окрепилов, В.П. Панов, В.Ю. Пережогин, Е.С. Ратушняк,  
 Н.Н. Рожков, М. Росио Марбан, К. Санетра, А.Ю. Сизикин,  
 К.М. Туманов, А.А. Уманец, А.В. Фейгенбаум, Т.А. Филатова,  
 V.A. Zeithaml.

Вопросами организации пространственных данных занимались такие ученые, как Е.Б. Белогурова, Н.Ш. Ватолкина, В.Е. Воробьев, О.Г. Гвоздев, Е.В. Денисова, А.П. Карпик, Пак Хун Ю, Тимоти А Крузе, Парк Кванву, Кадзунори Судзуки.

Существенный вклад в обеспечение качества пространственных данных внесли В.Е. Белогурова, С.Г. Васин, О.Г. Гвоздев, Г.Н. Иванова, В.С. Кудряшов, С. Кутзи, Е.Б. Помимо, И.А. Радченко, Л.А. Савельева, Д.Р. Утарова, Л.В. Черненькая, А.С. Фрайман.

Вопросам математического инструментария посвящены труды В.С. Касьянова, В.Н. Попова и И.П. Савченко.

Вместе с тем приходится констатировать, что организационным вопросам формирования качества национальной системы пространственных данных уделяется недостаточное внимание.

**Целью диссертационного исследования является** разработка теоретических и методических основ формирования и управления качеством национальной системы пространственных данных.

Для достижения цели диссертационного исследования необходимо решить следующие **задачи**:

1. Развить понятийный аппарат управления качеством применительно к НСПД.
2. Определить структуру и предложить группы показателей качества НСПД, учитывая потребительские свойства его составляющих.
3. На основе существующих аспектов функционирования сложных систем, предложить организационно-экономический механизм формирования качества НСПД.
4. Для определения релевантности ПД разработать модель оценки их пригодности на основе внутреннего и внешнего качества набора ПД для применения при мониторинге качества НСПД.
5. Для планирования обеспечения качества в ситуации его отклонений предложить методическую базу для обосновано принятия решений по обеспечению качества НСПД с использованием его резервов.

**Объект исследования:** система управления качеством национальной системы пространственных данных в условиях цифровой экономики.

**Предмет исследования** – организационно-экономические методы и механизм формирования и обеспечения качества национальной системы пространственных данных.

**Теоретической базой исследования** стали научные труды отечественных и зарубежных ученых в области управления качеством продукции, системного формирования качества, стандартизации, научные постулаты экономической теории, теории управления и логические приемы теории многокритериального анализа решений.

**Методологическая база исследования.** В исследовании применялись методы дедукции, структурного и системного анализа и синтеза, сравнения и абстрагирования, исследование строилось на основе приемов агрегирования, группирования, комбинаторного анализа, логического моделирования, с использованием системного и процессного подходов и сопровождалось содержательной интерпретацией выводов. Обоснование логики, методов и механизма управления качеством НСПД формировались и проверялись на основе вышеуказанных методов как условных, так и реальных исходных данных, результаты интерпретированы в рамках поставленных задач исследования.

**Информационной базой исследования** стали данные открытых источников, таких как монографии, диссертации, авторефераты материалы российских и зарубежных периодических изданий, информационные ресурсы сети Интернет, законодательство Российской Федерации, нормативно-правовые акты; материалы и научные исследования, представленные в рамках Национальной электронной библиотеки РФ. Аналитические и статистические данные Росреестра.

**Обоснованность результатов исследования** обеспечивается выполненным системным критическим анализом трудов отечественных зарубежных авторов, опубликованных в прямых или косвенных источниках информации, анализом зарубежных систем ПД, применением методов информационно-аналитического исследования системы ПД, использованием комплекса методов научного исследования, а также адекватным применением методов и моделей, изложенных в научной литературе.

**Достоверность результатов диссертационного исследования** обеспечивается опубликованными в открытой печати и сети интернет работами автора, в том числе публикациями автора ключевых результатов исследования в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК.

**Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.** Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности ВАК 5.2.3. - Региональная и отраслевая экономика

(стандартизация и управление качеством продукции): 12.8. Резервы и механизмы повышения качества продукции; 12.10 Организационно-экономические аспекты инструментария обеспечения качества продукции.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в развитии теоретических и методических подходов к организации управления качеством национальной системы пространственных данных. В диссертации установлено определение терминов «национальная система пространственных данных», «качество национальной системы пространственных данных»: выделены свойство синергии и эффект масштабирования полезности ПД при экономическом использовании; адаптированы термины «формирование», «обеспечение», «резервы» применительно к качеству НСПД; установлена структура качества сложной социально-экономической системы, функционирующей на основе генерирования и использования геоинформации; синтезированы группы показателей составляющих качества НСПД; обоснован и предложен организационно-экономический механизм функционирования НСПД, обеспечивающий соответствие требованиям потребителей; разработана модель оценки пригодности ПД на основе внутреннего и внешнего качества набора ПД, определяющая уровень качества ПД с точки зрения предпочтений пользователей; сформированы источники и перечень возможных резервов качества НСПД; предложен метод планирования обеспечения качества с использованием резервов в ситуации его отклонений, основанный на использовании методических единиц, отражающих особенность механизма функционирования, и позволяющий на практике обосновано принимать решения по обеспечению качества НСПД.

**Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем, заключаются в следующем:**

1. Развита понятийный аппарат экономики качества в области пространственных данных за счет введения новых понятий:
  - «Национальная система пространственных данных», трактующего единую цифровую систему интегрированной геопропространственной информации, обеспечивающую автоматизированное получение, обработку, анализ и представление геопропространственных данных, формирование информационных ресурсов, статистических данных и сведений, необходимых потребителям разного уровня – от органов власти на федеральном, региональном, муниципальном уровне, а также уровне организаций и физических лиц;
  - «Качество НСПД», трактующего степень соответствия совокупности характеристик информационной системы,

деятельности по предоставлению ПД, набора ПД, характеристик результатов использования ПД требованиям потребителей разного уровня, взаимодействующих между собой и создающих суммарную полезность для заинтересованных сторон.

2. Определена структура и группы показателей качества НСПД, отличающиеся отражением потребительских свойства набора ПД, свойств информационной системы, характеристик деятельности по предоставлению ПД, а также результативности использования ПД, что позволяет на практике проводить мониторинг состояния качества при функционировании НСПД.
3. Предложен организационно-экономический механизм функционирования НСПД, позволяющий обеспечить её соответствие требованиям потребителей. Новизной данного механизма является объединение методов и принципов Всеобщего управления качеством и управленческих инструментов, учитывающих аспекты государственной поддержки функционирования инфраструктуры НСПД.
4. Разработана модель оценки пригодности ПД на основе внутреннего и внешнего качества набора ПД с использованием метода анализа иерархии (МАИ) и метода многоцелевой оптимизации анализа отношений (МОАО). В модели для определения релевантности ПД введен гипотетический идеальный набор с предельными значениями полезности отдельных критериев и всего набора ПД, что позволяет определить уровень качества ПД с точки зрения предпочтений пользователей.
5. Для организации планирования качества в ситуации его отклонений предложен методическая база, включающая политику в области качества, цель, задачи, принципы, подходы, перечень резервов, позволяющая на практике обосновано принимать решения по реализации организационно-экономического механизма функционирования НСПД с использованием резервов качества.

#### **Теоретическая значимость результатов исследования.**

Заключается в развитии теоретических и методических основ организации управления качеством НСПД. В диссертационной работе определена экономическая значимость ПД, выделено свойство синергии и эффект масштабирования полезности ПД, расширено представление о структуре и показателях качества сложной социально-экономической системы, функционирующей на основе использования ПД, расширены знания о научных методах и организационно-экономических закономерностях формирования и обеспечения её качества, включая методы обоснованного использования резервов для преодоления

возможных отклонений качества, позволяющие разрабатывать и принимать эффективные управленческие решения в области качества.

**Практическая значимость результатов исследования** состоит в том, что разработанные методы позволят обосновано принимать управленческие решения по организации процесса управления качеством и повысить эффективность управленческих решений в области качества. Результаты настоящего исследования могут использоваться на практике в процессе функционирования и развития НСПД.

**Апробация результатов исследования.** Результаты и выводы исследования были изложены, обсуждены и получили одобрение в докладах и выступлениях на международных конференциях, экономических конгрессах и форумах: международная научно-практическая конференция «Национальные концепции качества», проходящая в Санкт-Петербурге, Всероссийская конференция «Эффективное управление земельно-имущественным комплексом публично-правовых образований» (23 мая 2022 года), ПМЭФ-2022 (15-18 июня 2022 года) Конференция «Стратегия трансформации государственных услуг в формате «24/7», МФЦ: практика и новые подходы» (29 июня 2022 года), III Всероссийский форум по развитию и цифровой трансформации городов «Умный город. Новые вызовы» (22 июля 2022 года), Форум «Цифровая эволюция». Сессия «Строим в один клик. Цифровые сервисы в строительстве». (19 августа 2022 года), ВЭФ-2022. Сессия «Специалист в области пространственных данных – профессия будущего». (5-8 сентября 2022 года), ВЭФ-2022. Сессия «Уникальные Курилы: инвестиционные возможности». (5-8 сентября 2022 года), IV Международная научно-практическая конференция «Российский форум изыскателей» (15 сентября 2022 года) публичных внутриведомственных мероприятий РОСРЕЕСТРА, СМИ: Интерфакс-недвижимость, ТАСС, Российская газета, Новости строительства и СРО, Внуково, КартГеоЦентр, Реалто, ГеоВестник, Интерфакс, МК.RU, XIV Международный экономический форум «Россия – Исламский мир: KazanForum» (18-19 мая 2023 года), Конференция «Цифровая индустрия промышленной России» (31 мая-2 июня 2023 года), II Всероссийская конференция «Эффективное управление земельно-имущественным комплексом публично-правовых образований» (18-21 мая 2023 года), Международная выставка «Евразия – наш дом» (7-9 июня 2023 года), XXVI Петербургский международный экономический форум (14-17 июня 2023 года), 31-й Международная картографическая конференция Международной картографической ассоциации (13-18 августа 2023 года).

**Публикации по теме диссертации.** По материалам исследования опубликовано 8 печатных работ, общим объемом 3,38 п.л. (авторским объемом 3,38 п.л.) и включают, 6 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, общим объемом 2,8 п.л. (авторским объемом 2,8 п.л.), 2 статьи в научных сборниках и тезисах докладов.

**Структура диссертационной работы.** Цель исследования и содержание поставленных исследовательских задач определили структуру диссертационной работы, состоящей из введения, трех глав, заключения, библиографического списка. Во введении описаны, согласно принятой структуре, актуальность темы диссертационной работы, ее цель, задачи, конкретизированы объект и предмет исследования, раскрыта степень разработанности поднятой проблемы, научная новизна и практическая значимость выводов и результатов исследования. В первой главе рассмотрены современное состояние и перспективы использования ПД в экономике РФ, роль и значение ПД в цифровой экономике РФ, выявлены свойства ПД при участии в экономических процессах, подходы к формированию качества НСПД в условиях цифровой экономики. Во второй главе выполнен системный анализ структурного состава НСПД, определен состав качества НСПД, выполнен синтез и группировка показателей качества НСПД, сформирован организационно-экономический механизм функционирования открытой среды формирования и использования ПД. В третьей главе разработана модель оценки пригодности ПД на основе внутреннего и внешнего качества набора ПД для применения в НСПД, обосновано использование метода анализа иерархии (МАИ) и метода многоцелевой оптимизации анализа отношений (МОАО), составлен перечень возможных резервов качества, предложена концептуальная база планирования обеспечения качества НСПД на основе использования резервов.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Развита понятийный аппарат управления качеством продукции за счет введения новых понятий.**

В диссертационной работе на основании проработки терминологии государственной программы «Национальная система пространственных данных» и терминологии экономики качества введены термины:

1) «Национальная система ПД», трактующего единую цифровую систему интегрированной геопропространственной информации, обеспечивающую автоматизированное получение, обработку, анализ и представление геопропространственных данных, формирование информационных ресурсов, статистических данных и сведений, необходимых потребителям разного уровня – от органов власти на

федеральном, региональном, муниципальном уровне, а также уровне организаций и физических лиц;

- 2) «Качество НСПД», трактующего степень соответствия совокупности характеристик информационной системы, деятельности по предоставлению ПД, набора ПД, характеристик результатов использования ПД требованиям потребителей разного уровня, взаимодействующих между собой и создающих суммарную полезность для заинтересованных сторон – от органов власти на федеральном, региональном, муниципальном уровне, до уровня организаций и физических лиц;

**2. Определена структура и группы показателей качества НСПД, отличающиеся отражением потребительских свойства набора ПД, свойств информационной системы, характеристик деятельности по предоставлению ПД, а также результативности использования ПД.**

При исследовании особенностей ПД установлены свойство синергии и эффект масштабирования полезности ПД. Качественная геопространственная информация, основанная на ПД, обладает полезностью для потребителей сама по себе, так как является основой знаний для принятия решений. Здесь видится синергия ПД (синергия в части полезности, которая проявляется в том, что при использовании геопространственной информации происходит экспоненциальный рост полезности уникальных знаний, обладание которыми обеспечивает большие экономические и социальные преимущества не только его прямым потребителям, но и всему обществу, так как при их использовании повышается возможность преодоления неопределенности и рисков.

Автором выделен эффект масштабирования полезности ПД, который проявляется в том, что при масштабном, системном, многоуровневом использовании ПД, как основы решений, происходит увеличение ценности продуктов и услуг для потребителей. Это объясняется тем, что сквозные технологии позволяют интегрировать и превращать информацию и данные в открытые наборы данных, способных формировать познание, которое беспрепятственно используется множеством экономических субъектов, так как ПД участвуют в цепочке формирования добавленной стоимости в экономике, наращивая ценность на каждом последующем этапе использования, увеличивая выгоды для множества пользователей ПД. Это позволило понять структуру качества систем, которые определяются набором взаимосвязанных элементов системы в соответствии с целями функционирования. НСПД относится к высокосложной системе, имеющей искусственное происхождение, состав которой определяется

множеством упорядоченных элементов, образующих целостное единство, поэтому аспекты качества НСПД сформированы из аспектов системных элементов: набора ПД, информационной системы, деятельности по предоставлению ПД, а также результатов использования ПД (рис. 1).

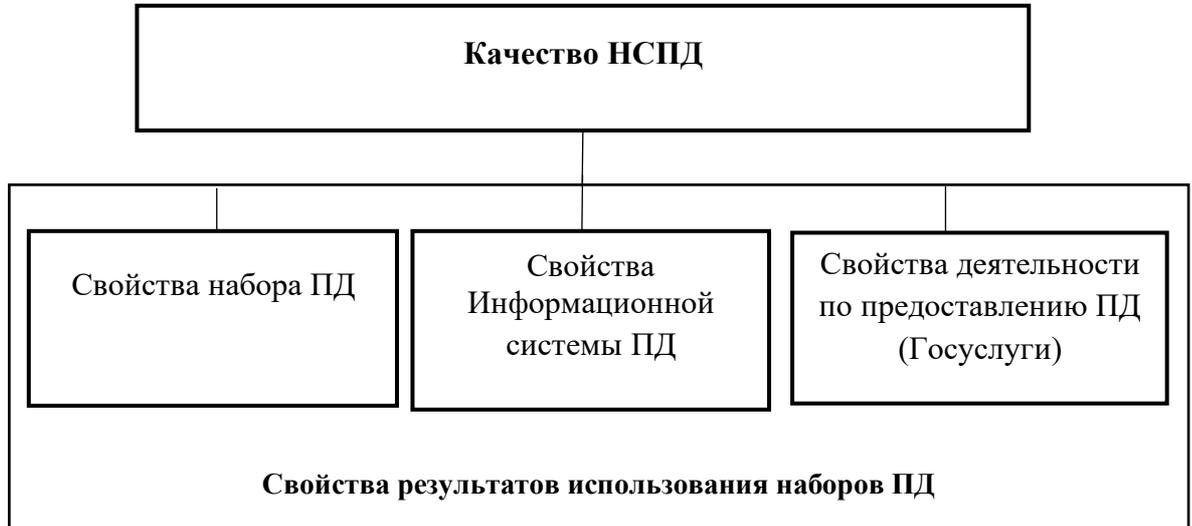


Рисунок 1 - Структура качества НСПД

В цифровой экономике данные считают высококачественными, если они пригодны для предполагаемого использования в операциях принятия решений и планировании, при этом характеристики качества ПД формулируются ГОСТ Р 57773-2017(ИСО 19157:2013), в котором, полезность набора ПД отражается в полезности знания о пространственном объекте, включающих сведения об их форме, местоположении и свойствах, в том числе представленные с использованием координат. Информация о качестве ПД должна обеспечивать сравнительную оценку соответствия критериям, изложенным в спецификации продукта, чтобы оценить способность сервисного продукта удовлетворять требованиям потребителей. В связи с тем, что пользователям ПД представляются наборы данных на выбор, качество наборов данных определяется сравнением.

В работе установлено, что понимание качества ПД достаточно сильно различается, и в научном сообществе не существует консенсуса по единому определению качества информации, хотя некоторые определения, используемые ГОСТами, общеприняты. Тем не менее, определения качества информации, и ПД в том числе, можно разделить на две группы: внутреннее качество (продукты, не допускающие ошибок или соответствующие используемым спецификациям) и внешнее качество (продукты, отвечающие потребностям пользователей).

Согласно ГОСТ, качество информационной системы – это совокупность свойств системы, обуславливающих возможность её

использования для удовлетворения потребностей, определяемых назначением, которое связано с обеспечением процесса аккумулирования, обработки и обогащения данных. Полезность информационной системы заключается в том, что информационные технологии должны не просто собирать и хранить данные, а существенно повышать значимость представляемых данных и принимаемых на их основе управленческих решений для экономического использования, аккумулируя и обогащая информацию, которая превращается в знания, способные создать новую полезность. Полезность информационных систем заключается в таких характеристиках, как обеспечение надежности, достоверности, безопасности и эффективности функционирования.

При ознакомлении с опытом реализации и управления зарубежных национальных систем ПД выделяется тот факт, что в этом случае учитываются международные требования к организации систем ПД, сформированные Комитетом ООН в рамках управления геопространственной информацией, адаптированные к национальным условиям Российской Федерации, которые отражают степень достигнутых результатов управления национальными системами ПД.

Полезность предоставления ПД связана с сервисной составляющей, так как это, по сути, сервис, который связан с комфортом, скоростью, удобством, форматом взаимодействия потребителя с сервисами НСПД, при этом аспекты качества процесса оказания услуг определяются путем сравнения результатов процесса с результатами других аналогичных процессов и с требованиями, которые к ним предъявляются.

С позиции того, что сервисный процесс НСПД относится к государственной сфере, необходимо опираться на полезность государственной услуги, которая состоит в увеличении социального и материального блага граждан, в цепной реакции увеличения полезности, то есть руководствоваться тем, что благо рождает благо, поэтому качество государственной услуги – это величина блага, степень соответствия потребностям и ожиданиям граждан, что определяет целесообразность введения показателей использования ПД для создания общественного блага, то есть результата социально-экономического эффекта, полученного от использования ПД в цепочках создания ценности.

Одновременно учтены показатели рационального использования бюджетных средств при формировании и эксплуатации НСПД, а также экономический результат функционирования НСПД. При этом оценена стоимостная сторона качества НСПД с точки зрения экономических результатов и выгод хозяйствующих субъектов и отраслей, использующих ПД. В данном случае предложены характеристики

качества, которые позволяют оценить экономический эффект использования бюджетных средств в сопоставлении с полученным эффектом в секторах-пользователях ПД.

Для оценки качества НСПД предлагается ввести следующие группы показателей качества: 1) показатели ПД; 2) сервисные показатели; 3) показатели функционирования информационной системы НСПД; 4) социально-экономические показатели.

Выполненная параметризация и группировка качества НСПД, позволяет на практике проводить мониторинг состояния качества при функционировании НСПД. Одновременно следует отметить, что предлагаемый перечень не закрытый – по мере внедрения НСПД, дальнейшей модернизации системы в связи с расширением применения ПД, и связанным с развитием увеличением компонентов системы НСПД, возможно увеличение показателей оценки качества НСПД.

**3. Предложен организационно-экономический механизм функционирования НСПД, позволяющий обеспечить её соответствие требованиям потребителей.** В исследовании в результате проработки терминологии в области теории управления качеством дано понимание термина «формирование качества НСПД», которое понимается как целенаправленные действия со стороны руководителей, организационно-экономические усилия самой НСПД, проводимые на этапе проектирования, разработки и построения НСПД, для удовлетворения требований заинтересованных сторон к ПД, услугам деятельности, самой НСПД. В этом контексте построен подход к созданию организационно-экономического механизма формирования качества НСПД, который включает инструменты государственного управления, формирования и поддержания инфраструктуры НСПД, геодезического и картографического обеспечения, процессно-проектный подход и принципы, отражающие национальные интересы. Механизм также учитывает принципы Комитета экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией, принципы Всеобщего управления качеством (TQM), механизмы обеспечения кадрами и осуществления инноваций, развитие профессионального сообщества и системного управления качеством, что также позволит обеспечить качество НСПД.

Организационно-экономический механизм формирования качества НСПД представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Организационно-экономический механизм формирования качества НСПД

<p><b>Государственное управление НСПД</b>  Создание структуры управления НСПД  Финансирование  Создание нормативно-правовой базы  Взаимодействие с ЗС  Планирование  Организация  Интеграция в информационные системы страны  Контроль  Продвижение  Стандартизация  Техническое регулирование</p>	<p><b>Формирование и поддержание инфраструктура НСПД и геодезическое и картографическое обеспечение</b>  Установление структуры ПД и принципы обращения с ПД  Создание и функционирование Национального портала пространственных данных, сервисов по предоставлению ПД  Информационное наполнение НСПД</p>
<p><b>Подходы и принципы</b>  Сочетание процессного и проектного подхода к управлению  Принципы Комитета экспертов ООН по глобальному управлению геопространственной информацией  Принципы, отражающие национальные интересы  Принципы TQM</p>	<p><b>Обеспечение кадрами и инновации</b>  Партнерство в сфере образования  Партнерство в научной сфере  Инновационное развитие</p>
<p><b>Внедрение СМК НСПД</b></p>	<p><b>Развитие профессионального сообщества</b></p>

Системное применение методов, принципов и управленческих инструментов механизма, описанного в таблице 1, позволит достичь целей формирования качества НСПД.

4. Разработана модель оценки пригодности ПД на основе внутреннего и внешнего качества набора ПД с использованием метода анализа иерархии (МАИ) и метода многоцелевой оптимизации анализа отношений (МОАО). В модели для определения релевантности ПД введен гипотетический идеальный набор с предельными значениями полезности отдельных критериев и всего набора ПД. Оценка качества ПД на основе требований пользователя для определения пригодности к использованию реализована объединением внутреннего и внешнего качества в одной модели.

Для оценки внутреннего качества предложено использовать базовые меры качества данных (ГОСТ Р 57773), определяющих количество правильных элементов по отношению к общему количеству элементов, которые должны присутствовать. То есть, если количество элементов, определённых правильно равно общему количеству элементов, то уровень полезности равен 1.

Для определения внешнего качества предлагается использовать оценку важности показателей внутреннего качества ПД для конкретной пользовательской задачи. Так как система критериев качества ПД имеет чёткую иерархическую структуру, для оценки значений весовых коэффициентов используется метод анализа иерархий (МАИ).

Тогда внешнее качество  $u_j$  для  $j$ -го критерия качества будет определяться следующим выражением:

$$u_j = w_j x_j, \quad (1)$$

где  $x_j$  – внутреннее качество (уровень полезности)  $j$ -го критерия,  $w_j$  – вес  $j$ -го критерия.

Учитывая то, что часть критериев качества являются положительными (полезными) и должны быть сведены к максимуму, а другая часть – отрицательные критерии (невыгодные), которые необходимо минимизировать, а также необходимость, предоставления как пользователю, так и поставщику данных (НСПД) удобного и наглядного инструмента, позволяющего оценить уровень качества набора данных, оценивать изменение качества набора данных при обновлении и решать задачу выбора между одинаковыми наборами данных от разных производителей, предложено в качестве метода многокритериального принятия решений использовать метод многоцелевой оптимизации на основе анализа отношений (МОАО), который также имеет наиболее высокую робастность среди всех методов многокритериального принятия решений.

Однако, при реализации методов МОАО ни один из методов, с помощью которых вычисляется функция полезности (обобщенный показатель качества) не дают представления об отклонении полезности всего набора данных от идеального значения, позволяя только, в случае нескольких альтернатив, ранжировать эти альтернативы.

В том числе и метод идеальной точки определяет идеальную точку как точку с лучшими значениями критериев из всех реальных анализируемых альтернатив, а не как предельную точку на шкале значений функции полезности и, в случае оценки одной альтернативы, результаты вычислений, впрочем, как и результаты вычислений других методов, достаточно малоинформативные.

В связи с этим предлагается в процесс анализа ввести гипотетический идеальный набор данных с предельными значениями полезности отдельных критериев равными 0 или 1. Тогда функция полезности такого идеального набора будет принимать предельные значения на шкале значений. Разделив значение функции полезности анализируемого набора на полученное предельное значение, получим значение, показывающее отклонение от предельного значения, то есть безошибочного на 100% набора данных.

Разработанная методика позволяет также проводить оценку поднаборов (классов объектов) ПД, что позволяет определить уровень качества ПД с точки зрения предпочтений пользователей.

**5. Предложена методическая база, позволяющая на практике обосновано принимать решения по реализации организационно-экономического механизма функционирования НСПД с использованием резервов.**

При работе с терминологией установлено, что обеспечение качества следует понимать, как совокупность мер и средств, создание условий, способствующих качественному протеканию технико-экономических процессов, реализации программы о создании НСПД, а также поддержанию стабильного функционирования НСПД и ее объектов, предотвращению сбоев в части её технической и законодательной составляющих, направленных на определенные требования к качеству со стороны ЗС.

Обеспечение качества является основой развития НСПД, что требует планомерной деятельности по установлению не только целей, но и выявлению резервов его повышения. В работе установлено, что резервы могут быть совокупностью неиспользованных возможностей техники и технологии, управления в деятельности взаимосвязанных и взаимодействующих процессов, преобразующих входы в выходы. В исследовании резервы качества НСПД понимаются как возможности или средства любого характера, которые ещё не использовались, но могут обеспечить постоянство улучшения качества в ответ на изменяющиеся потребности и ожидания ЗС. Автором исследованы существующие классификации резервов обеспечения качества и их возможные источники и аккумулярованы в один перечень. Источники и перечень резервов представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Источники и перечень резервов качества НСПД

Источник	Резервы
Государство	Интеграция с госсервисами
	Государственная стратегия в области ПД
	Поддержка в образовании в сфере ПД
	Поддержка исследований и инноваций
	Государственные инвестиции
	Поддержка открытости, доступности
	Согласованность геопространственного управления и национального
	Реализация цифровой политики РФ
	Снижение барьеров для использования ПД
	Законодательное стимулирование
	Инициирование объединения академических кругов, бизнеса, новаторов
	Инициирование цифрового образования с включением области ПД
	Стимулирование и поддержка использования в образовании сервисов НСПД
	стимулирование экономики данных
Потребители	Стимулирование пользователей
	Визуализация ПД
	Расширение географии сервиса
	Углубление взаимодействия пользователей
	Усиление цифровых коммуникаций
	Пользовательские приложения
	Расширение групп пользователей
Данные	Расширение автоматизации обработки данных
	Открытость
	Совместимость
	Обеспечение надежности данных
	Обеспечение достоверности
	Применение цифровых двойников для создания пользовательского опыта
	Устойчивое управление данными
	Обновление ПД
Цифровая инфраструктура	Повышение цифровой зрелости НСПД
	Передовой опыт
	Научно-технический прогресс
	Цифровизация инфраструктуры
Нормативно-правовые	Законодательство о ПД
	Административный регламент
Партнерство и сотрудничество	Партнерство с бизнесом и гражданами
	Государственно-частное партнерство
	Взаимодействие с ЗС
	Совместные инновации
	Интеграция

Источник	Резервы
Лидерство	Стимулирование использование геопространственных возможностей во всех отраслях промышленности
	Способность удовлетворить строгие требования государственных ведомств, по более низким ценам
	Частные инвестиции
	Создание цифровой экосистемы
	Разнообразие услуг и ПД
	Формирование лидерства
	Формирование подотчетности
	Стратегия лидерства
	Экосистема отраслевых геопространственных знаний Российской Федерации обширна и растет
	Рост профессиональных ассоциаций
Цифровой инструментарий мониторинга качества НСПД	Пользовательские приложения
	Моделирование, симуляция цифровые двойники
	Достоверность
	Механизмы для оценки результатов инвестиций для национальной экономики и результатов бизнеса.
Стандартизация	Интеграция стандартов
	Открытые стандарты в цифровой области, включая геопространственные
Организационные источники	Обеспечение полномочий и ответственности
	Эффективные механизмы обновления, критически важные для качества и безопасности
	Открытая кадровая политика
	Повышение квалификации сотрудников

Планирование обеспечения качества НСПД с использованием резервов представляется постоянным процессом и должно происходить согласно сформированному организационно-экономическому механизму функционирования НСПД. При этом определение и выбор резервов качества следует осуществлять в зависимости от текущего состояния качества, то есть выявленных отклонений.

В методическом плане предлагается использовать составляющие, которые позволят логически-последовательно реализовать планирование обеспечения качества НСПД на основе использования резервов. Методическая база планирования обеспечения качества НСПД на основе использования резервов представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Методическая база планирования обеспечения качества НСПД на основе использования резервов

<b>Политика в области качества</b>
<b>Цель формирования резервов</b> – качество НСПД в течение длительного срока использования в условиях изменяющихся среды, потребностей и ожиданий потребителей НСПД
<b>Задачи формирования резервов</b> Обеспечить своевременные изменения Осуществить планомерную реализацию мероприятий Создать условия для реализации мероприятий повышения качества НСПД
<b>Принципы формирования резервов</b>
Принцип единства подходов к формированию требований к резервам качества Принцип планомерности формирования резервов качества Принцип непрерывности Принцип комплексного подхода к подбору резервов качества, учитывающий факторы среды НСПД, жизненный цикл сервиса по предоставлению ПД, время
<b>Политика в области качества</b>
Принцип системности повышения качества, учитывающий все элементы НСПД Принцип постоянного совершенства характеристик качества ПД Принцип открытости изменений Принцип превентивности Принцип постоянного улучшения Принцип взаимовыгодных отношений с поставщиками ПД
<b>Подход</b> Адаптивный системно-процессный выявление, понимание взаимосвязанных процессов как системы
<b>Перечень возможных резервов качества НСПД</b>

Методическая база планирования обеспечения качества НСПД на основе использования резервов позволяет обосновано принимать решения в области качества и реализовать организационно-экономический механизм формирования качества НСПД.

### **III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

Общим итогом проведенного диссертационного исследования являются определение понятий, «национальная система пространственных данных», «качество НСПД», адаптация терминов «формирование» и «обеспечение» в отношении качества НСПД, что позволит на практике идентифицировать объекты и явления управления качеством НСПД. Выделенные свойство синергии и эффект масштабирования полезности ПД отражают специфику ПД в экономическом плане и могут быть использованы при прогнозировании направлений повышения качества продукции и услуг в национальной экономике.

Установленная структура и группы показателей качества НСПД характеризуют свойства ПД, сервиса, аспекты социально-экономического развития экономики за счет использования ПД, а также

характеристики функционирования информационной системы НСПД. Показатели качества НСПД целесообразно применять на практике для мониторинга состояния качества при формировании и функционировании НСПД.

Для формирования и планомерного повышения качества НСПД необходимо реализовать механизм функционирования открытой среды формирования и использования пространственных данных НСПД, основанный на объединении методов и принципов Всеобщего управления качеством и управленческих инструментов, учитывающих аспекты государственной поддержки функционирования инфраструктуры НСПД, направленный на удовлетворение требований потребителей.

Для оценки пригодности ПД с точки зрения потребителей предложена модель, основанная на внутреннем и внешнем качестве набора ПД, которая будет полезна при принятии обоснованных решений по управлению качеством НСПД.

Для эффективного функционирования организационно-экономической системы ПД, достижения национальных целей развития РФ целесообразно планировать обеспечение качества НСПД, учитывая его возможные отклонения. Предложенная методическая база планирования обеспечения качества НСПД на основе использования резервов включает политику в области качества, цель, задачи, принципы, перечень резервов, что позволит методически организовать планирование обеспечения качества в ситуации его отклонений

Предложенный в диссертационной работе комплекс теоретических и методических разработок могут быть использованы при принятии решений, направленных на обеспечение достоверности, полноты ПД, преодоление организационной разобщенности информационных ресурсов о земле и объектах недвижимости для улучшения предпринимательского климата и привлечения инвесторов, для развития территорий и повышения эффективности налогообложения, повышения качества государственного управления и качества жизни.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

- 1. Мартынова, Е.В. Методика оценки качества пространственных данных / Е.В. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – Т. 2. – № 7 (139). – С. 111-118. – 0,45 п.л.**
- 2. Мартынова, Е.В. Направления формирования и обеспечения качества национальной системы пространственных данных / Е.В. Мартынова // Теория и практика общественного развития. – 2023. – № 4 (182). – С. 109-114. – 0,6 п.л.**

3. Мартынова, Е.В. Организационно-экономический механизм функционирования открытой среды национальной системы пространственных данных / Е.В. Мартынова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 2. – С. 154-158. – 0,4 п.л.
4. Мартынова, Е.В. Структурная модель национальной системы пространственных данных Российской Федерации / Е.В. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – Т. 2. – № 2 (134). – С. 84-92. – 0,75 п.л.
5. Мартынова, Е.В. Перспективы развития инфраструктуры пространственных данных в России / Е.В. Мартынова // Экономические стратегии. – 2022. – №3. – С.96-100. – 0,6 п.л.
6. Мартынова, Е.В. Состояние мирового рынка пространственных данных и проблемы его развития в Российской Федерации / Е.В. Мартынова // Управленческий учет. – 2021. – № 12-3. – С. 729-734. – 0,45 п.л.
7. Мартынова, Е.В. Предпосылки создания стратегии обеспечения качества пространственных данных / Е.В. Мартынова // Научные исследования и разработки 2023: гуманитарные и социальные науки: сборник материалов международной научно-практической конференции, 8 февраля 2023 г. – Т. 2. – М.: Изд-во НИЦ «Империя», 2023. – С. 32-35. – 0,33 п.л.
8. Мартынова, Е.В. Пространственные данные как элемент цифровой трансформации экономики / Е.В. Мартынова // Российская наука на пути к устойчивому развитию: междисциплинарные исследования: материалы V Всероссийской научно-практической конференции. Ставрополь, 2023. – Ставрополь: Изд-во «Параграф», 2023. – С. 303-307. – 0,25 п.л.