

Концептуальные основы пространственно-ориентированного управления рисками

А.А. Ямашкин

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск

Аннотация: В статье предлагается концепция пространственно-ориентированного управления рисками в территориальных системах, учитывающая взаимосвязь между угрозами, целями развития и мерами воздействия. Модель опирается на географическое распределение факторов и предполагает сценарный анализ пространственных изменений. Особое внимание уделено интеграции с региональными геопорталами как средствами визуализации, агрегации данных и поддержки принятия решений. Подчёркивается роль рисков не только как ограничений, но и как источников трансформации. Представленный подход ориентирован на повышение адаптивности управления, согласование пространственных интересов и развитие аналитической инфраструктуры, способной поддерживать стратегическое планирование в условиях природной и социально-экономической нестабильности.

Ключевые слова: геоинформационная система, геопортал, анализ рисков, пространственные данные, геосистемы, территориально распределённая организационная система.

Введение

Современное развитие территорий невозможно без комплексного учёта пространственно распределённых рисков, отражающих не только природные угрозы, но и инфраструктурную уязвимость, институциональные различия и социальные приоритеты [1]. Устойчивое управление требует перехода от статичных схем к динамическим пространственным моделям, позволяющим выявлять зоны уязвимости, прогнозировать сценарии и соотносить меры воздействия с целями развития [2].

Цель работы направлена на формирование пространственно-ориентированной концепции принятия решений в управлении развитием территорий, опирающейся на системное осмысление факторов риска, значимых ориентиров и ресурсных ограничений.

Достижение обозначенной цели возможно посредством решения следующих задач:

- разработка понятийной схемы территориального управления, в которой угрозы, цели и действия рассматриваются как взаимосвязанные элементы единого пространства решений;
- конструирование системы описания рисков факторов с учётом их природы и контекста, выделение форм территориальной концентрации рисков и возможностей;
- классификация географических конфигураций неравномерного распределения угроз и ресурсов, определение принципов аналитической инфраструктуры принятия решений.

На уровне государственной политики подчёркивается приоритетность пространственных данных и технологий искусственного интеллекта как основы для мониторинга, предупреждения рисков и адаптации к климатическим вызовам. Однако действующие инструменты управления зачастую оперируют фрагментарной или изолированной информацией и не обеспечивают связности между рисками, решениями и пространственной структурой территорий [3, 4].

Материалы и методы

Методология исследования базируется на междисциплинарном подходе, объединяющем принципы географии риска, системного анализа, пространственного моделирования и стратегического планирования [5]. В качестве эмпирической базы использованы данные региональных геопорталов Республики Мордовия: «Метагеосистемы Мордовии. Пространственные данные региона» и «Природное и культурное наследие Республики Мордовия» (рисунок 1), предоставляющие доступ к тематическим слоям о природных, демографических, инфраструктурных и культурных характеристиках [6, 7]. Применяется пространственно-объектный подход, при котором риск рассматривается как локализованное, динамическое и структурированное явление.

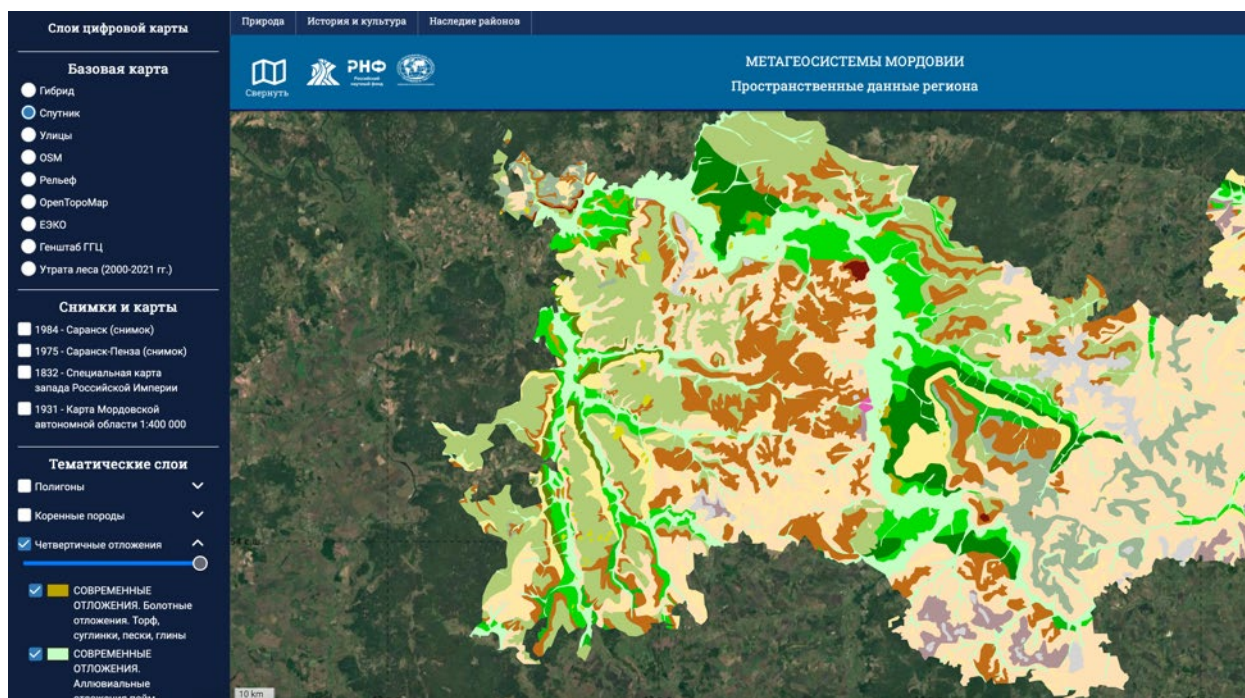


Рисунок 1 – Геопортал «Метагеосистемы Мордовии»

Дополнительно используются методы территориальной агрегации, фильтрации и сценарного анализа, направленные на выявление взаимосвязей между угрозами, восприимчивыми объектами и стратегическими приоритетами развития [8]. Эти методы не только расширяют возможности интерпретации пространственных данных, но и позволяют построить иерархию управленческих приоритетов в зависимости от уровня уязвимости ландшафтов и их функциональной роли в региональной структуре [9].

Пространственно-объектный подход к описанию рисков

Риск трактуется как событие, связанное с конкретным участком пространства и характеристиками среды. Он имеет локализацию, направленность, масштаб, динамику проявления и характеристику влияния. Это позволяет перейти от формального перечня рисков к содержательной, структурированной картине территориальной уязвимости [10].

Типология пространственной локализации: точечная (источник загрязнения, аварийный объект); зональная (санитарно-защитные зоны,

ареалы подтопления); линейная (транспортные маршруты, миграционные пути); индексная (административно-привязанные ячейки); нечёткая (границы, заданные вероятностной оболочкой или экспертной оценкой). Такая классификация обеспечивает гибкость модели и её адаптируемость к различным задачам анализа – от мониторинга до планирования вмешательств. Каждый тип локализации соотносится с конкретными способами визуализации и оценки: точечные угрозы – через GPS-координаты, индексные – через привязку к кадастровым единицам. В модели учитываются как природные, так и техногенные и социальные угрозы.

Концепция взаимосвязанных узлов: *угрозы – цели – действия*. Управление рисками рассматривается как сеть взаимодействий между тремя типами элементов: угрозами, стратегическими целями и мерами воздействия. Угрозы (природные, техногенные, институциональные) характеризуются локализацией, масштабом, вероятностью, направлением воздействия и чувствительностью объектов. Цели (экологические, социальные, культурные) выражают желаемые состояния системы. Управленческие действия классифицируются как реактивные, упреждающие или адаптационные и соотносятся с пространством воздействия.

Графовая модель позволяет отразить связи между элементами и выявить узлы риска – например, где реализация инфраструктурного проекта усиливает природную уязвимость или снижает культурную устойчивость. В разных сценариях (экономических, климатических, политических) активируются различные подмножества узлов и связей. Это придаёт системе гибкость и адаптивность в условиях неопределённости. Представим перечень используемых средств пространственного анализа:

- *Сценарный анализ* – построение альтернативных моделей развития территории с учётом рисков и ресурсов. Используются экспертные оценки, вероятностные допущения, картографическое наложение слоёв.

- *Агрегация рисков* – группировка локализованных угроз в рамках укрупнённых пространственных единиц. Применяются методы средневзвешенного ущерба, плотности риска, индексов уязвимости.

- *Фильтрация* – выборка и исключение элементов на основе заданных условий: типа угроз, зоны воздействия, порогов интенсивности, социальной значимости объектов.

- *Сопоставление рисков и целевых ориентиров* – выделение пространственных конфликтов и потенциальных точек синергии между угрозами и стратегическими приоритетами региона.

Заключение

Предложенная пространственно-ориентированная модель управления рисками позволяет формализовать взаимосвязь между угрозами, целями и действиями, учитывать динамику и географическую специфику, интегрировать инструменты анализа в цифровую инфраструктуру региона. Пространственная логика позволяет перейти от общей оценки рисков к конфигурации сценариев развития и целенаправленной адаптации территорий. Такой подход применим не только в рамках научного моделирования, но и в практике регионального планирования, разработки цифровых двойников территорий, оценки уязвимости и подготовки управленческих решений на основе пространственно обоснованных данных.

Литература

1. Прокопова М. В. Оценка опасности затопления застраиваемых территорий на основе применения современных геоинформационных систем // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. – 2022. – №2. – С. 23-32.

2. Батракова Г.М., Савина О. В., Пантелейкина Е. И. Оценка природных и техногенных рисков для территорий нового строительства //

Актуальные проблемы природопользования и природообустройства. – 2019. – № 1. – С. 55-58.

3. Козлякова И. В., Еремина О. Н., Миронов О. К. Геологический риск урбанизированных территорий (оценка и картографирование на примере г. Москвы) // Геоэкология. – 2019. – №5. – С. 53-65.

4. Тарарин А. М. Цифровая трансформация градостроительной деятельности // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2021. – №1. – С. 110-121.

5. Батракова Г. М. Оценка природных и техногенных рисков для территорий нового строительства // Природные и техногенные риски. – 2019. – № 1. – С. 55-58.

6. Ямашкин С. А., Ямашкин А. А., Федосин С. А. Разработка проектно-ориентированной инфраструктуры пространственных данных с применением облачных технологий // Радиопромышленность. – 2019. – № 3. – С. 79-90.

7. Вдовин С. М., Ямашкин А. А., Ямашкин С. А. Университетские геопорталы как инструмент решения экологических проблем // Экологические проблемы. Евразийское пространство. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2014. – С. 552-567.

8. Ямашкин С.А., Ямашкин А.А., Зарубин О.А., Кирюшин А.В. Геосистемный подход в развитии методов и алгоритмов анализа пространственных данных // Инженерный вестник Дона, 2022, №11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/8008/.

9. Николаев В. А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 94 с.

10. Зеленцов Л.Б., Маилян Л.Д., Пирко Д.В., Шогенов М.С. Инжиниринговое управление материальными ресурсами при реализации



строительных проектов // Инженерный вестник Дона, 2019, № 3. URL:
ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2019/5881

References

1. Prokopova M. V. Sovremennye tendencii v stroitel'stve, gradostroitel'stve i planirovke territorij. 2022. № 2. pp. 23-32.
2. Batrakova G. M., Savina O. V., Pantilejkina E. I. Aktual'nye problemy prirodoopol'zovaniya i prirodoobustrojstva. 2019. № 1. pp. 55-58.
3. Kozlyakova I.V., Eremina O.N., Mironov O.K. Geojekologija). 2019. № 5. pp. 53-65.
4. Tararin A.M. Vestnik SGUGiT. 2021. № 1. pp. 110-121.
5. Batrakova G.M. Prirodnye i tehnogennye riski. 2019. № 1. pp. 55-58.
6. Yamashkin S.A., Yamashkin A.A., Fedosin S.A. Radiopromyshlennost. 2019. № 3. pp. 79-90.
7. Vdovin S.M., Yamashkin A.A., Yamashkin S.A. Jekologicheskie problemy. Evrazijskoe prostranstvo. 2014. pp. 552-567.
8. Yamashkin S.A., Yamashkin A.A., Zarubin O.A., Kirjushin A.V. Inženernyj vestnik Dona. 2022. № 11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2022/8008/.
9. Nikolaev V. A. Landshaftovedenie. Seminarskie i prakticheskie zanjatija [Landscape science. Seminars and practical classes]. Moskva: MSU. 2000. 94 p.
10. Zelentsov L.B., Mailyan L.D., Pirko D.V., Shogenov M.S. Inženernyj vestnik Dona. 2019. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2019/5881

Дата поступления: 5.08.2025

Дата публикации: 25.09.25