

Применение геоинформационных систем (ГИС) при оценке рисков в природно-технических системах, является сложной комплексной задачей, требующей привлечения специальных математических моделей, методик и программно-аппаратных средств реализации ГИС. Особенно эта задача становится актуальной применительно к хозяйствующим субъектам, поскольку возникает необходимость получать количественную оценку возможного относительного ущерба при принятии управленческих решений.

Техническая реализация задач оценки георисков на основе априорной информации, на данный момент развита недостаточно и заключается, как правило, в использовании различных прогнозов непосредственного процесса, без оценки его последствий.

С другой стороны, реализация аналитической ГИС на основе оценок георисков, связана с рядом проблем, таких как: необходимость оперировать большими объемами разнородных геоданных, поступающих от разных источников и зачастую в разнородных форматах, отсутствие параметрических моделей оценки георисков на основе априорных геоданных, отсутствие комплексного подхода проектирования подобных ГИС с учетом предъявляемых требований к ее функционалу.

Обоснованность и достоверность результатов исследования, выводов и рекомендаций обеспечивается:

- использованием для достижения цели работы нормативных документов, программ, документов федеральных и региональных органов власти, касающихся методики построения информационных систем;
- внутренней непротиворечивостью результатов исследования и их соответствием теоретическим положениям фундаментальных исследований в области технологий сбора, регистрации, хранения, передачи и обработки геоинформации с использованием вычислительной техники, телекоммуникационных систем распространения пространственно-временной геоинформации, технологий хранения и использования геоинформации на основе распределенных баз данных и знаний;
- применением принципов системного анализа и концептуального моделирования, аналитических исследований, математического моделирования и других современных научных методов.

При решении поставленных в работе задач получены следующие **результаты, выносимые на защиту:**

1. Постановка и формализация новой научной задачи для оценки рисков в параметрических моделях.
2. Параметрическая модель управления георисками в природно-технических системах для аналитических геоинформационных систем.
3. Методика оценки георисков на основе управляемых параметров.
4. Концептуальная модель аналитической ГИС оценки георисков.

Научная новизна.

Автором поставлена новая научная задача оценки геориска и относительного ущерба с помощью параметрических моделей на базе априорных геоданных, которая подтверждает предпосылку о необходимости использования новых механизмов обработки априорных геоданных в хозяйственной деятельности, показывает влияние погодных условий на различные отрасли экономики, обуславливает необходимость внедрения новых моделей обработки геоданных в существующий инструментарий геоинформационных систем.

Разработана параметрическая модель управления георисками в природно-технических системах для аналитических геоинформационных систем. Впервые предложена параметрическая модель управления георисками в природно-технических системах, которая отличается от существующих моделей, не прогнозированием самого процесса, а прогнозированием и оценкой риска на заданный момент времени. Что дает возможность показывать вероятность выхода за пороговые и критические интервалы в рамках конкретной предметной области и находить точку устойчивого управления.

Разработана методика оценки георисков на основе управляемых параметров. Предложенная методика отличается сочетанием графических, аналитических и статистических методов для оценки рисков на основе управляемых параметров. Приведены блок-схемы основных этапов обработки априорных геоданных для достижения максимальной сопоставимости результатов моделирования. Кроме того, был разработан алгоритм действий лица принимающего решения, при адаптации природно-технических систем к неблагоприятным явлениям природного характера, направленных на минимизацию ущерба при их предотвращении или устранении последствий. Разработанный подход к управлению рисками позволяет оптимизировать процесс принятия управленческого решения, удовлетворяющего целевой функции — снижению экономического ущерба, зависящего от метеорологических факторов исследуемой территории, и будет способствовать положительной динамике финансово-хозяйственной деятельности региона.

Разработана концептуальная модель аналитической ГИС оценки рисков. Представлены основные диаграммы, в нотации UML, показана общая архитектура приложения. Отличительной чертой является интеграция компонентов обработки разнородных данных, компонента распределенных баз данных, компонента оценки георисков на основе параметрической модели. Предложенный подход позволяет автоматизировать процесс оценки георисков на основе априорных геоданных.

Практическая и научная значимость работы заключается в постановке и решении новой научной задачи по оценке рисков в природно-технических системах, которая имеет существенное значение для принятия решений по управлению территориями. На основе концептуальной модели показана интеграция модели оценки георисков в аналитическую геоинформационную систему, предложена и обоснована топология базы данных, что соответствует п.п. 3, 4, 6 области исследования паспорта специальности 25.00.35 «Геоинформатика». Автором предложены разработки по оценке рисков и относительного ущерба в природно-технических системах, а также при разработке ГИС на базе параметрических моделей на основе оценок георисков. В работе выделены основные этапы проектирования структурно-функциональной модели

аналитической геоинформационной системы, основанные на последовательном приближении ГИС к заданному набору свойств.

Практическая ценность работы, заключается в повышении эффективности управления георисками в природно-технических системах за счет использования параметрической модели интегрированной в аналитическую ГИС.

Практическое значение результатов, заключается в том, что разработанная в работе модель и методика оценки георисков, дадут возможность усовершенствовать процесс управления георисками в условиях неопределенности осуществления погодных условий и снизить стоимость управленческих ошибок.

Апробация работы:

1. Международная научно-практическая конференция «Information-Management Systems and Technologies», (17-18 сентября 2018г.), публикация по теме: «*PECULIARITIES OF SAFETY IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS UNDER THE INFLUENCE OF HYDROMETEOROLOGICAL FACTORS*».
2. Свидетельство о регистрации базы данных «База данных метеорологических параметров» №2016620986, дата государственной регистрации в реестре баз данных 20.07.2016 года.
3. Свидетельство о регистрации базы данных «База данных метеорологических рисков» №2016620986, на регистрации вх. №2018621294
4. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Информационная система поддержки принятия решений в погодозависимых отраслях» на регистрации вх. №2018619936

Диссертация «Параметрическая модель оценки георисков в природно-технических системах для аналитических геоинформационных систем» Петрова Ярослава Андреевича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика (науки о Земле).

Заключение принято на расширенном заседании кафедры Прикладной информатики ФГБОУ ВО «Российский государственный гидрометеорологический университет», протокол №9 от «02» октября 2018 г.

Присутствовало на расширенном заседании 15 человек ППС и 3 приглашенных. Результаты голосования: «за» - 18 человек, «против» - 0 человек, «воздержалось» - 0 человек.



Истомин Е. П.
Доктор технических наук, профессор,
и.о. зав. кафедрой Прикладной
информатики РГГМУ

Бурлов В.Г.
Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой Информационных
технологий и систем безопасности РГГМУ