ОТЗЫВ

на автореферат диссертации БЕЛЯЕВА Александра Константиновича на тему «Методика геоинформационной поддержки функционирования охранных мониторингов местности на базе геосенсорного наблюдения и предиктивной аналитики», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности
1.6.20. Геоинформатика, картография

Современные транспортные и транспортно-логистические системы относятся к сложным территориально распределенным объектам. Их устойчивое функционирование определяется не только пропускной способностью транспортных путей, складских и терминальных мощностей, но и состоянием обеспечивающей инфраструктуры: средств наблюдения, охраны, связи, энергоснабжения, диспетчерского контроля, технического обслуживания и реагирования на нештатные события.

Как и транспортно-логистические геосистемы, рассматриваемые в работе Беляева А.К., региональные сети операционно-логистических центров (РСЛЦ) обладают явно выраженными территориальными свойствами. Их состав включает складские комплексы, терминалы, распределительные зоны, подъездные пути, контрольно-пропускные пункты, периметры охраны. Контроль и мониторинг обеспечивается геосенсорами и средствами наблюдения, для взаимодействия которых должны быть налажены каналы передачи данных и устройства обработки информации. Нарушение работы технических средств охранного мониторинга местности (ОММ) безусловно будет приводить к нарушению целостности технических систем и снижению устойчивости логистических процессов, задержкам обработки потоков, появлению уязвимых зон и росту эксплуатационных рисков.

Для поддержания технической готовности оборудования охранных мониторингов применяются регламентный контроль и предиктивная аналитика. Эти подходы достигли значимого уровня при оценке состояния отдельных технических средств, однако в задачах анализа и прогнозирования состояния территориально распределённых технических объектов не могут быть применены. В них отсутствует механизм прямого учета пространственного размещения оборудования, влияния природных, техногенных, социальных факторов геосреды и последствий отказа для конкретной зоны охраняемого геообъекта.

Проблемный вопрос состоит в необходимости дополнения предиктивного аппарата средствами геопространственного анализа. Именно геомоделирование и пространственный анализ позволяют связать техническое состояние с местоположением объекта, транспортной доступностью, отношениями между геообъектами и влиянием окружающей среды. Поэтому актуальность работы Беляева А.К. определяется разработкой такого геоинформационного модельно-методического аппарата.

Соискателем разработаны следующие новые научные результаты:

1. Геомодель обстановки в территориальной системе охранных мониторингов региональной сети логистических центров.

2. Геоинформационная ситуационно-предиктивная методика оперативной оценки и прогнозирования обстановки в системе охранных мониторингов региональной логистической сети.

3. Геоинформационный программный аппарат территориальной оценки состояния охранных мониторингов местности и выработки пространственно-содержательных рекомендаций по обеспечению функциональной целостности.

Новизна разработанного модельно-методического аппарата заключается в получении комплексной геомодели обстановки, учитывающей влияние природных, техногенных, социальных факторов окружающей среды, выявлении внутренних угроз целостности системы мониторинга и построения геоинформационной ситуационно-предиктивной методики, позволяющей на базе активного геоизображения обстановки циклически решать контроллинговые задачи оценки ситуации с технической готовностью геосенсорной территориально-распределенной мониторинговой платформы (ГТРП), а также строить геоизображения прогнозного ухудшения состояния, формировать ранжированные списки геообъектов по вероятности отказа, а также вырабатывать адресные решения по поддержанию технической готовности.

Теоретическая значимость работы состоит в развитии геоинформационного подхода к моделированию территориально распределенных транспортно-логистических систем в аспекте особенностей территориальных охранных систем. Геомодель обстановки, в которой система мониторинга описывается как совокупность геообъектов и отношений упорядоченности над ними, позволяет рассматривать техническую подсистему как пространственно организованную часть в том числе и транспортно-логистической геосистемы.

Значимым является введение опциональной группы оценочных отношений как специального класса отношений над геообъектами. Они позволяют переходить от пространственного и содержательного описания к оценке технической готовности и устойчивости функционирования системы мониторингов местности.

Для транспортной области практическая ценность работы заключается в возможности применения предложенной методики при оценке устойчивости логистических центров, терминалов, складских комплексов, транспортных узлов и объектов обеспечивающей инфраструктуры. Методика позволяет выявлять зоны повышенного риска, определять приоритеты обслуживания, учитывать доступность маршрутов, прогнозировать ухудшение состояния технических средств и формировать рекомендации, привязанные к конкретным участкам территории.

Достоверность полученных результатов исследования основывается на использовании апробированных научных подходов из таких областей знаний, как топология, теория категорий, геоинформатика и системный анализ, а также корректным применением методов математического моделирования и верификации оперативной геоинформации. Дополнительно достоверность результатов подтверждается строгим математическим аппаратом (использование непрерывных

цепей Маркова, принципа максимума Понтрягина, алгоритма Баума-Велша), а также доведением теоретических выкладок до уровня зарегистрированных программных комплексов («БАСТИОН», «DATA MINING STUDIO») и их успешной верификацией на реальных объектах РСЛЦ.

Результаты исследования отражены в публикациях соискателя, апробированы на научно-технических конференциях, доведены до программных решений и внедрены в научно-исследовательские работы и учебный процесс.

Автореферат предоставляет последовательное и краткое описание проведенного исследования, по тексту которого, однако, отмечаются следующие недостатки:

1. В описании ситуационно-предиктивной методики было бы целесообразно подробнее раскрыть, каким образом в оценочно-расчётных процедурах учитывается неоднородность географической среды и пространственная изменчивость факторов, влияющих на состояние элементов системы мониторинга. В частности, представляет интерес порядок учёта различий между участками территории по природным, техногенным и инфраструктурным характеристикам.

2. При описании алгоритмов маршрутизации было бы целесообразно более подробно описать процедуру задания весов дуг графа транспортной доступности (G_{tr}). В частности, для задач транспортной логистики следовало бы дополнительно пояснить, как динамически пересчитывается данный граф с учетом сезонной факторной доступности территорий (распутица, снежные заносы), параметров фрикционной поверхности и ограничений по времени на сервисные процедуры.

3. Территориальные техногенные системы (транспорт, энергетика, добывающая промышленность, сельское хозяйство, селитебность и др.) с одной стороны испытывают влияние природной среды, с другой стороны сами оказывают влияние на экологическую обстановку в регионе. В работе экологические параметры обстановки фигурируют в подмоделях G (параметры окружающей среды), A (параметры антропогенных воздействий), S (ситуационно-тактические параметры обстановки), C (параметры технического состояния). Представляется целесообразным в связи с современными требованиями выделить специальную интегральную подмодель экологической безопасности.

4. При формировании первографа возможных сервисных маршрутов желательно подробнее раскрыть принципы выделения вершин и рёбер с учётом пространственной структуры, природных, техногенных и социальных факторов территории.

5. Так как природная, социальная и техногенная среда содержат множество разнородных динамических деструктивных факторов, которые могут оказывать прямое влияние на маршрут обслуживания в автореферате было бы желательно более подробно показать порядок (принцип) формирования множества около- или равно-минимальных маршрутов на графе, моделирующим систему сервисного обслуживания.

6. Было бы желательно более подробно показать зависимость горизонта прогнозирования отказов оборудования ГТРП от пространственно-временных характеристик наблюдений, изменчивости факторов географической среды и задач планирования сервисных мероприятий.

7. В работе рассматривается топология геосенсорной территориально-распределённой платформы типа «Георегион (полигон)». Представляет интерес, каким образом предложенная геомодель и алгоритмы геоконтроллинга адаптируются к линейным транспортным объектам и коридорным территориальным системам (например, магистральным трубопроводам, железнодорожным участкам или линейным частям портовой инфраструктуры), где фактор протяженности и линейной доступности является доминирующим.

Указанные замечания не препятствуют уяснению сути, новизны и достоверности полученных научных результатов и не снижают общий уровень диссертационного исследования.

Текст автореферата и научные публикации автора позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа на тему «Методика геоинформационной поддержки функционирования охранных мониторингов местности на базе геосенсорного наблюдения и предиктивной аналитики» представляет собой самостоятельную и завершенную научно-квалификационную работу, выполненную в соответствии с требованиями пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), а её автор – Беляев Александр Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография.

Автор отзыва, Королев Олег Александрович, дает согласие на включение своих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку, необходимую для процедуры защиты кандидатской диссертации Беляева А.К., в том числе на размещение персональных данных в сети Интернет.

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук, кандидат технических наук 05.26.02. Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт)

Королев
Олег Александрович

«21» октября 2026 г.

Организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук
Адрес: 199178, Санкт-Петербург, 12-я линия В.О., 13
Телефон: 8(812)323-29-54; E-mail: korolev@iptran.ru