

Н.И.Коваленко

## Ситуационное управление в сфере железнодорожного транспорта

В статье излагаются особенности ситуационного управления в сфере железнодорожного транспорта. Раскрываются три направления этого управления: организационное, технологическое и интеллектуальное. Показано, что ситуационное управление широко использует методы информационного моделирования. Отмечено значение геоинформатики и методов дистанционного зондирования для ситуационного управления железнодорожным транспортом. Показано, что интеллектуальное ситуационное управление является наиболее эффективным.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, управление, технологии управления, ситуационное управление

N.I.Kovalenko

## Situational management in the sphere of railway transport

The paper deals with features of situational control in the rail sector. Revealed three areas of management: organizational, technological, and intellectual. Shown that extensive use of contingency management information modeling methods. Highlighted the importance of geoinformatics and remote sensing techniques for situational control rail. It is shown that the intellectual situation management is most effective.

Keywords: rail transport, management, technology management, contingency management

### Введение

У интенсификация железнодорожного транспорта, как сложной геотехнической системы [1, 2] ведет к возрастанию динамики и сложности ситуаций в управлении движением. Это в свою очередь влечет рост информационной нагрузки на лицо принимающее решение. В таких условиях целесообразным является переход на ситуационное управление. Основой ситуационного управления является создание модели ситуации и последующий ее анализ для принятия управленческого решения. Современное ситуационное управление в аспекте развития разных школ управления относится к школе управления при непредвиденных обстоятельствах. Концепции этой школы, называемой в оригинале *contingency school of management* [3], строятся на том, для всех случаев жизни нет никакого единственного универсального способа управления. Каждая ситуация уникальна и каждый менеджер имеет свои способности, отличающие его от других. Не существует единого для всех «лучшего» способа управления организацией. Комиссия ЕС по железнодорожному транспорту разрабатывает единые руководящие документы по эксплуатационной деятельности железных дорог стран — членов ЕС. Во втором пакете законодательных предложений, выпущенном в январе 2002 г., содержится

проект директивы по вопросам безопасности. В разработанном проекте директивы [4] по безопасности освещены четыре основные задачи: реструктуризация железных дорог Европы, устранение существующих препятствий дальнейшему открытию транспортного рынка, обеспечение прозрачности, информированности и реализуемости всего правового процесса на железнодорожном транспорте, расследование инцидентов.

Четвертая задача решается в основном с привлечением методов ситуационного анализа. При этом ставится задача отделения профессионального расследования инцидента от юридического. Целью профессионального расследования является всесторонний анализ ситуации. В рамках современного ситуационного управления применяют методы автоматизированного управления [5], методы информационного управления [6] и применение разнообразных моделей объектов ситуаций и процессов [7].

### Автоматизация ситуационного управления

Автоматизация управления транспортом использует ряд принципов, которые можно разбить на четыре основных группы [8]. К первой группе следует отнести общие принципы обеспечения управленческого процесса. Эта группа принципов отвечает на вопрос:

«Как надо технологически управлять?». Вторая группа принципов управления транспортом связана с организационными вопросами управления и отвечает на вопрос: «Как организовать автоматизированное управление?». Третья группа принципов управления транспортом задает логику и теорию и служит научным обоснованием технологий управления. Эта группа отвечает на вопрос: «В чем обоснованность автоматизированного управления?». Четвертая группа связана с ситуацией и дает рекомендации по принятию управленческих решений по ситуации. Эта группа отвечает на вопрос: «Какое управление оптимально для данной ситуации, в которой находится объект управления?».

Первая группа определяет рациональное сочетание состояний объекта управления во времени, а также всех основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. Она использует ряд общих принципов

**Принцип специализации.** Специализация осуществляет выделение и технологических процессов по группам и позволяет осуществлять групповое управление. Специализация в отличие от большой экономической эффективности.

**Принцип пропорциональности.** Этот принцип требует пропорционального внимания к тем звеньям и узлам системы, которые играют важную роль в производстве. Несоблюдение принципа пропорциональности приводит к появлению "узких мест" и диспропорций.

**Принцип распараллеливания.** Параллельное выполнение отдельных частей производственного процесса, этапов, фаз, операций расширяет фронт работ и резко сокращает длительность производственного цикла. Параллельность проявляется во многих формах - в структуре технологических операций, в совмещении основных и вспомогательных операций, в одновременном выполнении нескольких технологических операций и т. п.

**Принцип цикличности.** Циклы в управлении [9] и производстве позволяют накапливать опыт и совершенствовать процессы управления и производства.

Третья группа принципов автоматизированного управления задает обоснование управления. Довольно долгое время такими эталонными системами были автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) [5]. Поэтому многие АСУ имели в качестве прототипа АСНИ. Обе системы являются частным случаем сложной системы, вследствие чего для их анализа может быть использован аппарат общей теории систем и системного анализа. Обе системы являются частным случаем автоматизированной системы. В современных условиях системы АСУ и АСНИ объединены на основе информацион-

ных методов и технологий. Поэтому для их анализа может быть использован аппарат теории информационных систем.

На сегодняшний день, развитие информационных технологий, внедрение автоматизированных систем управления вызывает появление объемных коллекций и федераций данных. Для руководителей железных дорог появляется информационная потребность систематизировать, анализировать и прогнозировать эти данные для принятия обоснованных управленческих решений. Одновременно с убыстрением темпов развития информационных технологий сокращается время, отпущенное на принятие решений, а тем более, решений, принимаемых в кризисных ситуациях.

### ***Пространственная информация в ситуационном управлении***

Повышение информационной нагрузки на ЛПР и сокращение необходимых сроков принятия решений повышают риск «человеческого фактора» и неопределенность [10, 11] принятия решений. Все эти проблемы либо устраняются либо упрощаются с применением ситуационного управления.

При ситуационном управлении транспортом большое значение имеет пространственная информация [12, 13] как ресурс управления [14, 15, 16]. Часто используется не информация как таковая а информационное пространство как среда управления [17] или поддержки [18].

Следует отметить ошибочную тенденцию сводить ситуационное управление только к применению ситуационных центров. Современное ситуационное управление на железнодорожном транспорте включает три направления: организационное, технологическое, интеллектуальное.

### ***Ситуационные центры как инструмент управления***

Организационное ситуационное управление включает создание ситуационных центров разных масштабов. Основными функциями таких центров являются:

- построение набора моделей (информационных ситуаций) возможных штатных и нештатных ситуаций на железной дороге;
- построение набора сценариев (динамических моделей ситуации [19]) развития нештатных ситуаций;
- формирование моделей реальных ситуаций по оперативным данным
- оперативная оценка и оперативный анализ реальных ситуаций;
- прогнозирование вариантов развития реальной ситуации;
- выработка управляющих решений для пре-

дотворачивания возможного обострения ситуации;

организации процесса ликвидации произошедших кризисных ситуаций и их последствий.

Ситуационные центры подобного рода существуют сегодня в Министерстве природных ресурсов РФ, Минатоме и Росэнергоатоме, в МЧС, в некоторых автономных округах и регионах, их активно создают крупные промышленные и нефтегазовые компании.

Основной целью создания ситуационного центра является повышение эффективности работы по обеспечению безопасности движения за счет:

- прогнозирования рисков нарушения безопасности движения и определения мест наиболее вероятного их проявления;
- выработки рекомендаций для своевременного принятия превентивных управляющих решений по снижению рисков и нарушений безопасности движения;
- оперативной ликвидации дестабилизирующих факторов, а также последствий кризисных и аварийных ситуаций.

Ситуационный центр является аналитическим органом для оперативного предупреждения возможных нарушений перевозочного процесса и устранения последствий уже произошедших нарушений. Объективность и своевременность получения информации о возникших кризисных и аварийных ситуа-

циях позволит в кратчайшие сроки выбрать оптимальное решение, мобилизовать имеющиеся ресурсы на устранение последствий, минимизировать потери, связанные с нарушением перевозочного процесса.

Итогом работы ситуационного центра ОАО «РЖД» должен стать переход на управление процессами обеспечения безопасности движения, построенное на основе экономических критериев.

Одной из сред информационного обеспечения ситуационного центра являются спутниковые технологии и данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ). Они дополняются данными с мобильных комплексов, включающих в себя комплекты телевизионных камер различного назначения, аппаратуру обработки видеоизображения и передачи её в ситуационный центр при помощи различных каналов связи. Это позволяет повысить достоверность информации, поступающей в ситуационный центр, определить оптимальные варианты расположения восстановительных средств, с учетом местных условий и наметить пути их подвода.

Следует отметить, что ряд функций ситуационного центра пересекается с существующими функциями департаментов ОАО «РЖД» (рис. 1). Поэтому при разработке ситуационного центра необходима гармонизация его технологий с функциями и задачами департаментов.

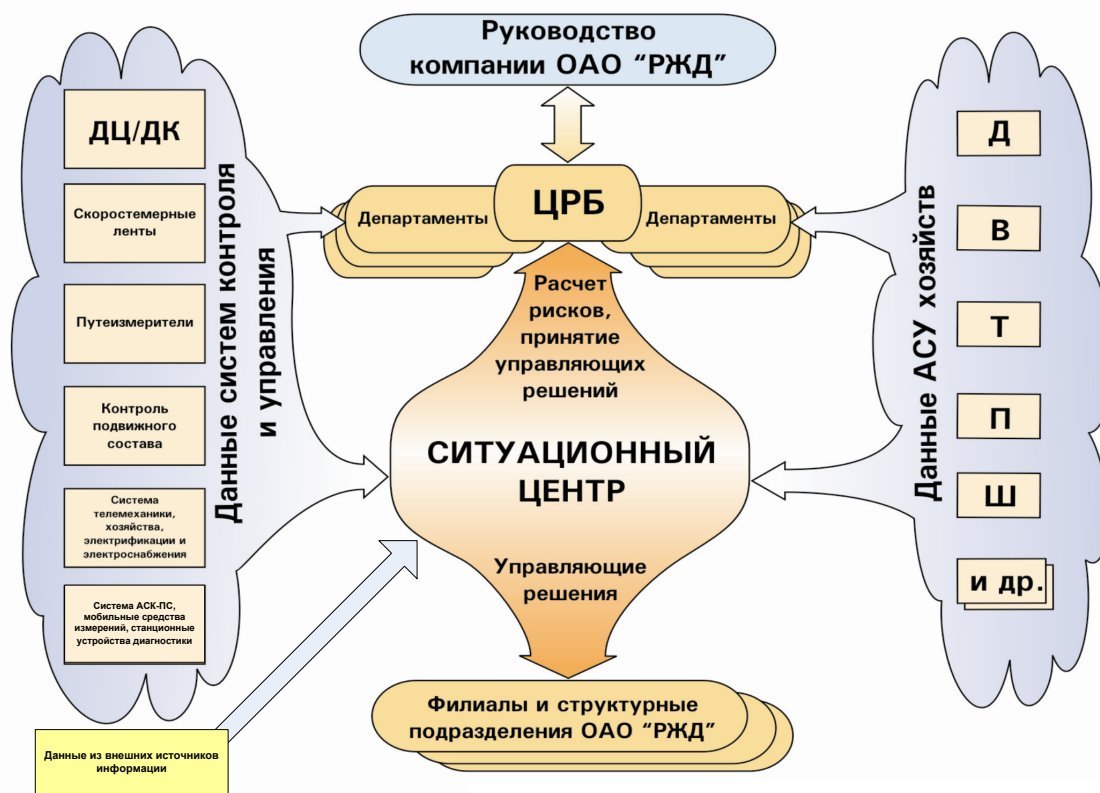


Рис. 1. Структура ситуационного центра

Реализация и внедрение Ситуационного центра позволяет сократить загрузку работников ревизорского аппарата, в результате чего достигается косвенное сокращение производственных издержек, улучшаются качественные показатели, что и обуславливает получение также определенного экономического эффекта. Все косвенные эффекты, имеющие место при использовании Ситуационного центра ЦРБ ОАО «РЖД», можно разделить на две группы: количественные - сокращение затрат при решении сложных задач; качественные - улучшение качества работы, снижение напряженности работы оперативных диспетчеров и аналитиков.

Технологическое направление ситуационного управления состоит в разработке методов и технологий анализа и управления, снижающего нагрузку на ЛПР. Это направление использует информационный подход информационные методы управления.

### ***Геоинформатика в ситуационном управлении***

Кроме того для РЖД в этом направлении неотъемлемой частью становятся методы геоинформатики. Геоинформатика интегрирует методы дистанционного зондирования. Поэтому для ситуационного анализа и оперативной оценки в качестве инструмента оперативного отображения реальной ситуации могут применяться данные, полученные с помощью спутниковых технологий.

Геоинформатика дает возможность использования важного фактора — пространственных отношений для управления, распределения ресурсов в пространстве, анализа пространственных ситуаций. Геоинформатика в отличие от информатики создает и применяет интегрированную модель геоданных, на основе которой становится возможным создание интегрированной системы управления железной дорогой [21]. При этом геоинформатика является связующим звеном между технологическим направлением ситуационного управления и интеллектуальным управлением [21].

### ***Интеллектуальное управление***

Третьим направлением ситуационного управления на железнодорожном транспорте является интеллектуальное управление [22]. Однако ошибочно его сводить только к использованию интеллектуальных транспорт-

ных систем. Интеллектуальные транспортные системы в настоящее время являются доминирующими в этом направлении [23].

В более широком смысле это интеллектуальное управление включает разработку и применение: баз знаний (которые должны входить в ситуационные центры); интеллектуальных моделей; интеллектуальных технологий, интеллектуальных систем разных масштабов и классов

Основными преимуществами таких систем являются

адаптивность во взаимодействии с любыми внешними электронными источниками информации;

возможность оперативного анализа большого количества информации;

возможность непрерывной долговременной работы;

возможность работы с моделируемыми сценариями динамических ситуаций;

высокая адаптивность к запросам пользователя разнообразной информации;

решение управленческих задач в ситуациях, когда человек не в состоянии принять оперативное решение из-за сложности ситуации, объема информации.

Последнее свойство определяет преимущество интеллектуального ситуационного управления перед другими направлениями и делает его наиболее перспективным.

Однако ситуационное и автоматизированное управление требуют наличия высококвалифицированных специалистов. Это ставит задачу подготовки и переподготовки специалистов в этой области и требует разработки специальных методик обучения [24].

### ***Заключение***

Ситуационное управление является одним из ключевых направлений комплексного повышения эффективности деятельности ОАО РЖД и основой развития управления. Современный этап развития ситуационного управления характеризуется его широкой интеграцией с другими направлениями. В частности с разработкой оптимальных и адаптивных систем, систем с искусственным интеллектом на базе широкого применения цифровой техники. Современное ситуационное управление тесно связано с инновациями, поэтому по существу современное ситуационное управление является инновационным управлением.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гапанович В.А., Розенберг И.Н. Основные направления развития интеллектуального железнодорожного транспорта // Железнодорожный транспорт. 2011. № 4. С. 5-11.
2. Цветков В.Я., Кужелев П.Д. Железная дорога как геотехническая система // Успехи современного естествознания. 2009. №4. С. 52.
3. Encyclopedia of Management. URL: <http://www.enotes.com/management-encyclopedia/management-thought> (дата

- обращения: 15.04.2015).
4. Лундстрем А. Директива ЕС по безопасности на железных дорогах // Железные дороги мира, 2003. №10. С. 10-12.
  5. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Автоматизированные информационные системы управления. М.: Московский государственный университет путей сообщения, 2010. 80 с.
  6. Корнаков А.Н., Цветков В.Я. Особенности информационного подхода в управлении. // Вестник Московского Государственного Областного Университета/ серия Экономика. 2010. № 2. С.80–94.
  7. Цветков В.Я. Информационные модели объектов, процессов и ситуаций // Дистанционное и виртуальное обучение. 2014. №5. С.4-11.
  8. Иванов В. В. Автоматизированное управление транспортом. М.: Финстатинформ, 1996.
  9. Романов И. А. Циклическая модель оценки инновационного проекта // Славянский форум. 2012. 2(2). С.223-228.
  10. Коваленко Н.И. Учёт неопределённости при управлении транспортным комплексом // Государственный советник. 2014. №3. С. 50-54
  11. Цветков В. Я., Воинов А.И. Управление и антропоэнтропия // Современные наукоёмкие технологии. 2008. №5. С.39-41.
  12. Маркелов В.М. Пространственная информация как фактор управления // Государственный советник. 2013. №4. С. 34-38.
  13. Розенберг И.Н. Цветков В.Я. Координатные системы в геоинформатике. МГУПС, 2009. 67 с.
  14. Цветков В. Я. Ситуационное моделирование в геоинформатике // Информационные технологии. 2014. №6. С. 64-69.
  15. Цветков В.Я. Применение глобальных навигационных спутниковых систем для управления железнодорожным транспортом // Науки о Земле. 2014. № 3. С.61-68.
  16. Омельченко А. С. Информационные модели пространственных объектов в геоинформационных системах // Качество, инновации, образование. 2006. №3. С.14-17.
  17. Соловьёв И.В., Цветков В. Я. Информационное пространство как инструмент управления в транспортной сфере // Государственный советник. 2014. №2(6). С.58-63
  18. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Среда поддержки интеллектуальных систем // Транспорт Российской Федерации. – 2011. –№ 6. – с.6-8
  19. Розенберг И. Н., Цветков В. Я. Создание динамической пространственно-временной модели управления железной дорогой // Геодезия и картография. 2010. №8. С. 48-51.
  20. Розенберг И.Н., Тони О.В., Цветков В.Я. Интегрированная система управления железной дорогой с применением спутниковых технологий // Транспорт Российской Федерации. 2010. № 6. С.54-57
  21. Савиных В.П., Цветков В.Я. Развитие методов искусственного интеллекта в геоинформатике // Транспорт Российской Федерации. 2010. № 5. С.41-43.
  22. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Семиотическое управление транспортными системами // Славянский форум, 2015. 2(8). С.275-282.
  23. Маркелов В. М., Соловьёв И. В., Цветков В.Я. Интеллектуальные транспортные системы как инструмент управления // Государственный советник. 2014. №3. С. 42-49.
  24. Розенберг И.Н. Построение автоматизированной системы дистанционного обучения для специалистов // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. №2.С. 4-8.

**Информация об авторе:****Коваленко Николай Иванович**

(Москва, Россия)

Профессор, доктор технических наук

Московский государственный университет путей

сообщения (МГУПС (МИИТ))

E-mail: kni50@mail.ru

**Information about the author:****Kovalenko Nikolai Ivanovich**

(Moscow, Russia)

Professor, Doctor of Technical Sciences

Moscow State University

of Railway Engineering

E-mail: kni50@mail.ru