

Experience in the development of the Course «Conceptual Design»

Anton Pavlovich Tyukov, Ph.D., docent at CAE/CAD systems dep., Volgograd State Technical University

Olga Alexandrovna Khrzhanovskaya, Ph.D. student at CAE/CAD systems dep., Volgograd State Technical University

Valerij Anatol'evich Kamaev, D.Sc., head of CAE/CAD systems dep. Volgograd State Technical University

The article introduces concept of practical lessons for the course «Fundamentals of conceptual design» for senior IT students. The aim of the course is to teach them to apply methods of theory of inventive problem solving (TRIZ), methods of commercialization, and good UI design principles to design IT solutions. The course has been tested on two groups of students (36 people) in spring of 2015. This course will allow students to consolidate their knowledge obtained at university, and give knowledge to create and commercialize competitive software products as well as be able to prepare documents for participation in programs to support innovation.

Keywords: theory of inventive problem solving, TRIZ, IT, startup, conceptual design, technological entrepreneurship, business modeling, course.

УДК 378.147, 004.9

СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА

Игорь Наумович Розенберг, профессор, д-р техн. наук,

зам. генерального директора,

E:mail: ig.rozenb2012@yandex.ru,

НИИ автоматизированных систем на железнодорожном транспорте,

<http://www.vniias.ru>

В статье излагаются особенности ситуационного управления в сфере 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.

Введение

Анализ практики решения задач в сфере управления транспортными системами [1] позволил выделить следующие проблемы.

По мере усложнения транспортных систем, роста уровня их информатизации растет количество трудноформализуемых задач принятия решений. Эксперт-аналитик обращается к информационным (ИС) и геоинформационным ГИС системам, имея зачатую лишь интуитивное представление о плане предстоящих действий [2]. Это обуславливается как недостатком исходных данных, так и огромным разнообразием реально складывающихся ситуаций. Полезность ИС в таких ситуациях тем выше, чем больше моделей ситуационного анализа заложено в ней.

Хранимая в транспортной ГИС картографическая информация изобилует неточностями, неопределенностями и неполнотой [3]. Эта особенность не является ни в коем случае следствием низкого качества картографического производства, но объективно следует из самого определения географической карты как образно-знаковой модели действительности. Известно, что карты являются результатом творческой работы кар-

тографов, применяющих свои знания и опыт к разнородным источникам сведений различной точности и достоверности. Картографическая генерализация неизбежно сопровождается утрированием, результат которого непредсказуем. Поэтому о соответствии конкретной карты реальным объектам и событиям можно говорить лишь в «возможностном» смысле, пользуясь категориями нечеткости. В современных системах подобный механизм не предусмотрен [4].



И.Н. Розенберг

Усложнение транспортных сетей ставит более сложные задачи поиска наилучших решений в нахождении размещений транспортных объектов, скоростей и времени их перемещения, прогнозирования состояния каналов транспортировки. Для их решения следует использовать богатый арсенал методов оптимизации, имеющийся в области математического программирования. Однако, непосредственное применение существующих математических моделей на практике невозможно из-за отсутствия необходимых данных требуемой точности. Получаемые результаты неоднозначны и требуют привлечения экспертов для интерпретации. Недостаток соответствующей теоретической базы не позволяет внедрить в ГИС адекватный реальной ситуации программный инструментарий оптимизации транспортных сетей [5].

Решение прикладных задач в среде ГИС было и будет связано с отбором полезной информации из огромных информационных массивов, накопление которых идет непрерывно. Решаются задачи эвристически либо с применением формальных методик – начальным шагом решения всегда является отбор наиболее полезных фрагментов, слоев, видов и ссылок электронной карты. Нерационально построенная рабочая область карты не только снижает качество моделей оптимизации, но и затрудняет интерпретацию полученных результатов. Поэтому нуждается в развитии методология и инструментарий построения картографических изображений, обладающих максимальной информативностью [6].

Перечисленные проблемы являются ключевыми в реализации эффективных систем управления транспортом. Их решение позволит повысить качество управления и, как следствие, эффективность перемещения грузов и пассажиропотоков. Для решения проблем требуется, в частности, применять методы ситуационного анализа [7] и моделирования [8].

Ситуационное управление. Интенсификация железнодорожного транспорта как сложной геотехнической системы [9, 10] 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* [11], 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 [12] по безопасности освещены четыре ос-

новые 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 ситуационного управления это требует использования методов эвристического управления [13] и построения моделей информационной ситуации [14], применения методов прецедентов.

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 ускорением темпов развития информационных технологий сокращается время, отпущенное на принятие решений, а тем более, решений, принимаемых в кризисных ситуациях.

Повышение информационной нагрузки на ЛПП и сокращение необходимых сроков принятия решений повышают риск «человеческого фактора» и неопределенность [4] принятия решений. Все эти проблемы либо устраняются, либо упрощаются с применением ситуационного управления. Следует отметить ошибочную тенденцию сводить ситуационное управление только к применению ситуационных центров.

Ситуационное управление большими системами [15], которым относится транспорт, включает три направления: организационное, технологическое, интеллектуальное.

Организационное ситуационное управление включает создание ситуационных центров [16] 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 [17]) 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 предотвращения 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 (рисунок 1) является аналитическим органом для оперативного предупреждения возможных нарушений перевозочного процесса и устранения по-

следствий уже произошедших нарушений. Объективность и своевременность получения информации о возникших кризисных и аварийных ситуациях 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.

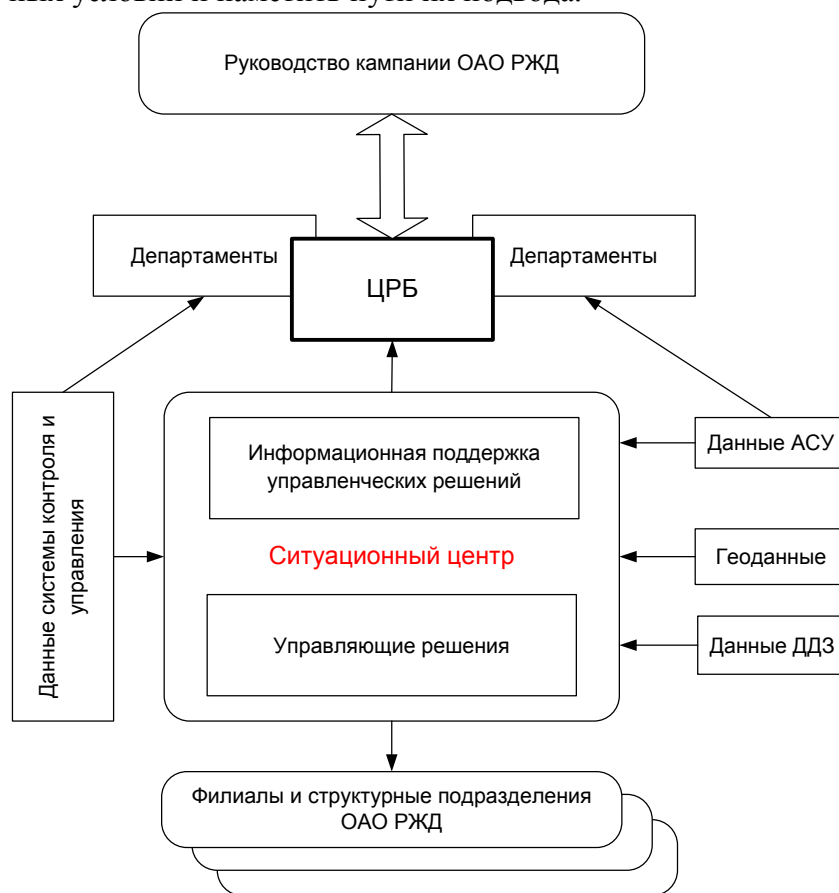


Рисунок 1– Структура ситуационного центра

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

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 также получение также

определённого 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 напряжённости работы оперативных диспетчеров и аналитиков.

Технологическое направление ситуационного управления состоит в разработке методов и технологий анализа и управления, снижающего нагрузку на ЛПР [18]. Это направление использует информационный подход информационные методы управления. 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 даёт возможность использования для управления важного фактора – пространственной информации [19, 20] для 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 [1]. 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. Однако ошибочно его сводить только к использованию интеллектуальных транспортных систем. Интеллектуальные транспортные системы в настоящее время являются доминирующими в этом направлении [22, 23]. В более широком смысле 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 интеллектуальных 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.

Заключение. Ситуационное управление является одним из ключевых направлений комплексного повышения эффективности деятельности ОАО «РЖД» и основой развития управления. Современное ситуационное управление на транспорте, в первую очередь, является технологическим и эвристическим и, во вторую очередь, аналитическим. Это обусловлено тем что классическое ситуационное управление [24] основано на принципах требующих углублённых знаний в области аналитической деятельности и теоретической подготовки. Таких знаний в процессе обучения в вузах специалисты железнодорожного транспорта не получают. Как следствие, креативным методам принятия решений их обучают на курсах повышения квалификации [25, 26]. Ситуационное управление требует применения специального языка ситуационного моделирования [27] и обучения этому языку. Язык в анализе ситуаций выступает как средство описания ситуаций и правил их преобразования. Построение такого языка основано на выделении языковых или информационных конструкций, несущих функциональную нагрузку при описании объектов, ситуаций и процедур преобразования ситуаций, а также принятия решений. Эти механизмы и составили содержание области исследований, возникшей в работах Д.А. Поспелова и Ю.И. Клыкова в конце 60-х годов, которую стали называть ситуационным управлением. Однако до настоящего дня существует разрыв между теорией и практической технологией управления. На практике в процессе обучения специалистов [25, 26] используют механизм, предложенный Бонгард М.М., который он назвал «проблема узнавания» [28]. Этот механизм включает методы формирования решающего правила для оценки принадлежности объектов к формируемому

понятию или к ситуации. Схема этих методов такова: задаются логические функции от признаков, охватывающие как можно больше отношений между ними. Соответствующие предикаты полностью определялись семантикой той проблемной области, где проводилось обобщение. Важно было иметь как можно больше таких предикатов, а применение их к объектам может быть и случайным. Такой механизм применим в равной степени как для нейронных сетей, так и для эвристического обучения методом деловых игр [29]. В целом следует констатировать высокий уровень ситуационного обучения на эвристическом уровне и на уровне прецедентов, но слабый уровень в области теоретических методов, которые могли бы стать основой технологических решений на практике.

Литература

1. *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.
2. *Розенберг И.Н., Старостина Т.А.* Решение задач размещения с нечеткими данными с использованием геоинформационных систем. М.: Научный мир, 2006. 208 с.
3. *Розенберг И. Н.* Геоинформационные системы на железнодорожном транспорте // Науки о Земле. 2012. № 4. С. 86–90.
4. *Коваленко Н.И.* Учёт неопределённости при управлении транспортным комплексом // Государственный советник. – 2014. – № 3. – с50-54.
5. *Маркелов В.М.* ГИС как системы управления транспортом // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2013. № 2. С. 85–87.
6. *Розенберг И.Н., Замышляев А.М., Прошин Г.Б.* Совершенствование системы управления содержанием эксплуатационной инфраструктуры с применением современных информационных технологий // Надежность. 2009. № 4 (31). С. 14–22.
7. *Попов В. М.* и др. Ситуационный анализ бизнеса и практика принятия решений: учеб. пособие для вузов. М.: КноРус, 2001. 384 с.
8. *Цветков В.Я.* Ситуационное моделирование в геоинформатике // Информационные технологии. 2014. № 6. С. 64–69.
9. *Цветков В.Я., Кужелев П.Д.* Железная дорога как геотехническая система // Успехи современного естествознания. 2009. № 4. С. 52.
10. *Розенберг И.Н.* Инфраструктура интеллектуальных транспортных систем // Славянский форум. 2012. № 1(1). С. 242–245.
11. Encyclopedia of Management. URL: <http://www.enotes.com/management-encyclopedia/management-thought>
12. *Лундстрем А.* Директива ЕС по безопасности на железных дорогах // Железные дороги мира. 2003. № 10. С. 10–12.
13. *Ожерельева Т.А.* Организационное эвристическое управление // Государственный советник. 2014. № 4. С. 69–75.
14. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Информационная ситуация // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2010. 12. С. 126–127.
15. *Клыков Ю.И.* Ситуационное управление большими системами. М.: Энергия, 1974.
16. *Морозов А.А.* Ситуационные центры – основа управления организационными системами большой размерности // Математические машины и системы. 1997. № 2. С. 7.
17. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Создание динамической пространственно-временной модели управления железной дорогой // Геодезия и картография. 2010. № 8. С. 48–51.
18. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Автоматизированные информационные системы управления. М.: Московский государственный университет путей сообщения, 2010. 80 с.
19. *Лобанов А.А.* Инфраструктура пространственных данных как ресурс управления // Государственный советник. 2014. № 4. С. 76–81.
20. *Дулин С.К., Розенберг И.Н.* Об одном подходе к структурной согласованности геоданных // Мир транспорта. 2005. Т. 11. № 3. С. 16–29.
21. *Савиных В.П., Цветков В.Я.* Развитие методов искусственного интеллекта в геоинформатике // Транспорт Российской Федерации. 2010. № 5. С. 41–43.
22. *Ададуров С.Е., Гапанович В.А., Лябах Н.Н., Шабельников А.Н.* Железнодорожный транспорт: на пути к интеллектуальному управлению / Южный научный центр РАН, НИИС.

Ростов н/Д., 2010. 322 с.

23. *Цветков В.Я., Розенберг И.Н.* Интеллектуальные транспортные системы – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 2012. 297 с.

24. *Поспелов Д.А.* Принципы ситуационного управления // Изв. АН СССР. Техническая Кибернетика. 1971. № 2. С. 10–12.

25. *Розенберг И.Н.* Построение автоматизированной системы дистанционного обучения для специалистов // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 2. С. 4–8.

26. *Розенберг И.Н.* Особенности информационного обучения специалистов // Управление образованием: теория и практика. 2013. № 3. С. 167–172.

27. *Осипов Г.С.* От ситуационного управления к прикладной семиотике // Новости искусственного интеллекта. 2002. № 6. С. 3–7.

28. *Бонгард М.М.* Проблема узнавания. М.: Наука, 1967. 320 с.

29. *Цветков В.Я.* Технологии активного обучения // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 3. С. 14–23.

Situational management of transport

Igor' Naumovich Rozenberg, Doctor of Technical Sciences, Deputy general director of the Research Institute of automated systems in 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

УДК 339.138:004.654

CRM-КАК СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Виктор Яковлевич Цветков, профессор, д-р техн. наук, заместитель руководителя Центра перспективных фундаментальных и прикладных исследований ОАО «НИИАС», лауреат премии Президента РФ, лауреат премии Правительства РФ,

Заслуженный деятель науки и образования, Почетный работник науки и техники,

Почетный работник высшего профессионального образования,

академик Российской академии информатизации образования (РАО),

академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского (РАКЦ),

академик Российской академии естествознания (РАЕ),

академик Международной академии наук Евразии (IEAS), вед. специалист,

НИИ автоматизированных систем на железнодорожном транспорте,

<http://www.vniias.ru>,

Филипп Михайлович Троян, магистрант,

Московский государственный технический университет

радиотехники, электроники и автоматики,

<https://www.mirea.ru>

Статья анализирует CRM специализированную систему автоматизированного управления. Описаны офисные системы. Показана принадлежность CRM к фронт офису. Статья классифицирует автоматизированные системы управления на технические, технологические и организационные. По полноте функций технологические системы управления разделены на полные и частные. Статья описывает особенности CRM. Статья описывает условия приме-