



Верескун Владимир Дмитриевич — кандидат технических наук, доцент, ректор СГУПС. Окончил РИИЖТ в 1979 г. по специальности «Тепловозы и тепловозное хозяйство», а в 2003 г. по специальности «Экономика и управление на предприятии (транспорт)». Имеет более 80 научных публикаций. Научным направлением являются основы виртуального управления системами, геоинформационные технологии управления с использованием спутниковой навигации.

УДК 658.51:51-7

В.Д. ВЕРЕСКУН

СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСОВ

Бизнес-поля, представляющие собой комплекс бизнес-процессов участников производственно-хозяйственной и экономической деятельности, объединенные перевозочной деятельностью, определяются рациональным распределением функций управления между участниками (виртуальным управлением) и определяют коммерческий эффект. Наиболее эффективна их оценка методами математического моделирования.

Среди показателей работы сети железных дорог выделим перевозки каменного угля, кокса, нефти и нефтепродуктов, руд, ломов черных металлов, химических и минеральных удобрений, цемента, лесных грузов и многих других. Этот перечень дает краткое представление о числе и экономической значимости производителей и операторов перевозок. Транспортная составляющая в себестоимости продукции — 40 и более процентов от стоимости продукции. В условиях глобализации экономики актуальной становится не только и не столько жесткая конкуренция, сколько логистическая консолидация фирм на фоне бизнес-полей.

В исследованиях больших систем, к которым относятся железные дороги, ключевое положение занимают системный подход, различные варианты теории систем и методология системного анализа.

Системный подход призван сформулировать совокупность методов исследования и конструирования транспортных систем (ТС). Его основными задачами являются:

- разработка методов анализа и синтеза объектов;
- описание их целостных характеристик, исходя из целенаправленного поведения исследуемой системы и ее частей, взаимодействующих с внешней средой.

Системный подход является формой систематизации методов и принципов системного исследования.

Основные принципы системного подхода к построению целостной картины объекта исследования могут быть сформулированы следующим образом.

1. При исследовании объекта как системы описание элементов не носит самодовлеющего характера, поскольку элемент описывается исходя из его места в системе.

2. Один и тот же элемент или явление в системном исследовании обладает одновременно разными характеристиками, параметрами, функциями и даже

принципами строения. Иерархичность строения систем — одна из форм этого принципа, проявляющаяся через управление.

3. Исследование системы рассматривается неотделимым от условий ее существования.

4. Свойства целого порождаются из свойств элементов и наоборот (свойство эмерджентности).

5. Системное исследование исходит из целесообразности объекта как неотъемлемой части его поведения.

6. Способность систем к самоорганизации вытекает из целесообразности их поведения.

Основоположником разработки общей теории систем является Л. фон Берта-ланфи. Основная задача его концепции состояла в поиске совокупности законов поведения, функционирования и развития систем разных классов на основе представления системы в виде комплекса взаимосвязанных компонентов.

В процессе развития системного подхода уточнились и трансформировались некоторые общие принципы проектирования. Так, создатели руководствуются следующими принципами.

1. Принцип максимума эффективности. Максимизируется математическое ожидание.

2. Принцип согласования частных критериев эффективности между собой и с общим критерием. Общий критерий имеет приоритет перед частными (принцип субоптимизации).

3. Принцип явлений с малой вероятностью. Удовлетворение требованиям маловероятных условий не должно задерживать достижение основной цели. Учет или игнорирование маловероятных событий должны обосновываться экономически.

4. Принцип централизации руководства разработкой, централизации информации для обеспечения руководства.

Современные общесистемные подходы уточняют и расширяют постановку исходных задач, конкретизируют области объектов, для которых строятся системные концепции.

Основополагающим фактором в создании современной теории виртуального управления ТС является создание новых информационных технологий на базе бизнес-моделей.

Бизнес-модель — это описание предприятия как сложной системы с заданной точностью. В рамках бизнес-модели отображаются все объекты (сущности), процессы, правила выполнения операций, существующая стратегия развития, а также критерии оценки эффективности функционирования системы. Форма представления бизнес-модели и уровень ее детализации определяются целями моделирования и принятой точкой зрения.

Предприятия, отделения и административные офисы, входящие в виртуальную корпорацию, как правило, расположены на достаточном удалении друг от друга. Их информационная связь друг с другом образует коммуникационную структуру корпорации, основой которой является информационная система.

Рассмотрим состав бизнес-процессов железнодорожных комплексов. Он должен формироваться исходя из технологических процессов и задач, выполняемых специалистами служб. Ввиду того, что технологические процессы, выпол-

няемые каждой службой, разнятся между собой, необходимо рассмотреть работу специалистов каждой службы в отдельности.

Служба перевозок

Дорожный диспетчер. Осуществляет планирование, организацию и оперативное руководство эксплуатационной работой на обслуживаемом полигоне железной дороги в соответствии с техническим планом, заданиями филиалов железных дорог России и ОАО «РЖД». Обеспечивает выполнение суточного плана поездной и грузовой работы, эффективное использование вагонного парка и локомотивов. Контролирует выполнение графика движения поездов, плана формирования, развоз местного груза, сдачу порожних вагонов по регулировочному заданию, работу решающих станций, ввод в график опаздывающих пассажирских поездов, продвижение поездов, следующих на особых условиях, обмен поездов и локомотивов, передачу местного груза и порожних вагонов по стыковым пунктам соседних отделений и железных дорог, выполнение плана погрузки важнейших грузов. Регулирует эксплуатируемый парк локомотивов. Осуществляет контроль за соблюдением установленных норм качественных показателей использования вагонов и локомотивов, рабочего времени локомотивных бригад. Принимает меры по организации аварийно-восстановительных и ремонтно-путевых работ, осуществляет контроль за их выполнением. Анализирует оперативную обстановку и итоги выполнения плана эксплуатационной работы полигона, докладывает руководству о результатах работы смены. Контролирует исполнение приказов, распоряжений ОАО «РЖД», железной дороги, своевременность и точность передачи информации о поездах и работе станций. Ведет сокращенный график движения поездов, оборота локомотивов (при отсутствии автоматизированного рабочего места дорожного диспетчера) и другую документацию по кругу обязанностей. Руководит оперативной работой поездных диспетчеров и дежурных по отделению железной дороги.

Дежурный по отделению железной дороги. Руководит работой единой смены отделения железной дороги. Осуществляет планирование поездной работы отделения; корректирует сменное план-задание с учетом изменившейся обстановки. Обеспечивает выполнение графика движения грузовых и пассажирских поездов. Организует работу по выполнению регулировочных заданий по сдаче порожних вагонов, передаче местного груза на соседние отделения железной дороги. Согласовывает с дежурными соседних отделений план обмена поездами по стыковым пунктам отделения железной дороги. Координирует работу смежных диспетчерских участков по подводу поездов; оказывает практическую помощь поездным диспетчерам при возникновении трудностей в поездной работе. Принимает меры по вводу в график опаздывающих пассажирских поездов. Назначает дополнительные сборные, вывозные и передаточные поезда при интенсивном поступлении местного груза на станции отделения железной дороги. Контролирует продвижение скоропортящихся, негабаритных, разрядных и других грузов специального назначения. Осуществляет контроль за эксплуатируемым парком локомотивов и режимом работы локомотивных бригад. Контролирует своевременность предоставления «окон»; организует аварийно-восстановительные работы и своевременное устранение неисправностей технических устройств и оборудования. Контролирует исполнение приказов, распоряжений и заданий ОАО «РЖД», филиала и отделения железной дороги. Анализирует

итоги выполнения основных показателей работы отделения железной дороги, докладывает руководству о результатах. Руководит работой диспетчеров смены отделения железной дороги.

Поездной диспетчер. Осуществляет управление движением поездов на обслуживаемом участке. Обеспечивает выполнение министерского графика и безопасность движения поездов. Оценивает и прогнозирует положение на участке; планирует и организует пропуск поездов, ввод в график опаздывающих пассажирских и пригородных поездов. Следит за следованием поездов по перегонам, своевременным приемом, отправлением и пропуском поездов станциями, особенно при нарушениях нормальной работы устройств СЦБ и связи, при обгонах и скрещении пассажирских, длинносоставных, тяжеловесных с разрядными и негабаритными грузами поездов с другими поездами. Контролирует работу станций по выполнению задания по погрузке и выгрузке вагонов, приему, формированию и отправлению поездов. Выполняет операции по подготовке маршрутов приема, отправления, пропуска поездов и маневровых передвижений на участках, оборудованных диспетчерской централизацией. Получает на ЭВМ информацию о движении поездов и локомотивов по участку, контролирует своевременность передачи информационных сообщений станциями. Дает указания дежурным по станциям по организации движения поездов; приказы о закрытии и открытии перегонов (путей), о переходе с одних средств сигнализации и связи на другие, с двухпутного движения на однопутное движение, об отправлении поездов по неправильному пути и другие. Обеспечивает своевременность предоставления «окон», принимает меры по организации аварийно-восстановительных работ и своевременному устранению неисправностей технических устройств и оборудования. Ведет график исполненного движения поездов и другую установленную документацию; регистрирует приказы в журнале диспетчерских указаний. Руководит работой единой смены диспетчерского участка.

Станционный диспетчер. Осуществляет оперативное руководство единой сменой станции. Координирует работу сортировочных систем, в том числе по передаче угловых потоков, распределению маневровых средств и бригад, обеспечивая эффективное использование технических средств станции. Ведет по 4–6-часовым периодам текущее планирование работы станции, организует выполнение плана приема, расформирования и формирования, отправления поездов и местной работы. Корректирует план работы станции, обеспечивает контроль его выполнения в соответствии с графиком движения и планом формирования поездов, технологическим процессом работы станции, установленными нормами простоя транзитных и местных вагонов. Запрашивает и получает предварительную информацию о подходе поездов, сведения о наличии составов и вагонов на путях станции, разложении составов и другую информацию из Дорожного вычислительного центра и АСУ станции. Согласовывает работу станции с дежурным по отделению железной дороги, дежурным локомотивного депо и сменным мастером пункта технического обслуживания вагонов; координирует действия работников других служб, обеспечивающих работу станции. Ведет диспетчерский график исполненной работы станции. Анализирует выполнение сменных заданий. Предоставляет «окна» для ремонта, профилактического осмотра путей и технических средств станции. Организует очистку путей и

стрелок от снега в соответствии с планом снегоборьбы. Принимает меры по ликвидации сбоев и затруднений в работе станции.

Дежурный по станции. Руководит движением поездов на станции или в пределах закрепленного района управления, обеспечивает безопасность движения, выполнение графика движения и маневровую работу. Оценивает поездную обстановку и фактическое положение на станции, принимает оптимальные решения по организации движения поездов и маневровой работы с учетом сложившейся ситуации. Выполняет операции по подготовке маршрутов приема, отправления, пропуска поездов и маневровых передвижений с пульта управления устройствами электрической централизации стрелок или сигналов или дает распоряжения на подготовку маршрутов работникам исполнительных постов. Контролирует правильность выполнения отданных распоряжений по показаниям приборов управления или докладам исполнителей, закрепление составов и вагонов на путях станции тормозными устройствами порядком и по нормам, установленным Техническо-распорядительным актом станции. Предъявляет составы к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру, контролирует их готовность. Выполняет распоряжения поездного диспетчера по вопросам организации движения поездов, ведет переговоры с дежурными соседних станций, машинистами локомотивов и других подвижных единиц в пределах станции и примыкающих к ней перегонов. Оформляет и выдает предупреждения, разрешения; передает приказы на прием и отправление поездов; ведет поездную и другую документацию. Получает (вводит) поездную и оперативную информацию из Дорожной автоматизированной системы оперативного управления перевозками. Обеспечивает выполнение сменного плана работы станции. Осуществляет оперативное руководство подчиненными работниками, участвующими в перевозочном процессе.

Дежурный по парку станции. Обеспечивает работу по обработке составов и безопасность движения в парке станции. Предъявляет составы к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру, контролирует их готовность. Организует выполнение маневровой работы по прицепке-отцепке вагонов в составах в парке станции. Вносит корректировки в натурный лист поезда при изменении длины и массы состава и комплектует перевозочные документы в соответствии с выполненной расстановкой вагонов. Контролирует закрепление составов на путях парка тормозными устройствами порядком и по нормам, установленным техническо-распорядительным актом станции. Оформляет и выдает предупреждения на поезда, делает отметки в маршруте локомотивным бригадам, вручает им перевозочные документы, ведет поездную и другую документацию по парку станции. Использует в работе электронно-вычислительную технику для получения (ввода) поездной и оперативной информации. Участвует в выполнении сменного плана работы станции. Осуществляет оперативное руководство подчиненными работниками, участвующими в перевозочном процессе.

Маневровый диспетчер. Осуществляет планирование, организацию и оперативное руководство маневровой работой в соответствии с текущим планом работы станции, графиком движения и планом формирования поездов. Координирует работу маневровых районов и сортировочных устройств, подъездных путей, погрузочно-разгрузочных подразделений, обеспечивая эффективное использование технических средств, путевого развития станции и подъездных путей,

маневровых локомотивов. Руководит работой станционного технологического центра по обработке поездной информации и перевозочных документов. Устанавливает очередность и порядок расформирования составов, вносит корректировки в сортировочный лист, осуществляет контроль за накоплением вагонов по назначениям плана формирования поездов. Определяет очередность подготовки перевозочных документов на сформированные составы. Обеспечивает своевременную выставку составов в парк отправления. Контролирует и обеспечивает выполнение технических норм нахождения вагонов на станции. Руководит работой комплексной бригады смены, оценивает качество труда каждого работника. Запрашивает и получает информацию о расформировании составов по прибытии, наличии составов и вагонов на путях станции и другую информацию из Дорожного вычислительного центра и АСУ станции. Ведет диспетчерский график выполнения маневровой работы, учет работы маневровых бригад. Анализирует выполнение сменных заданий по маневровой работе. Осуществляет оперативное руководство единой сменой станции, ведет текущее планирование работы станции по 4–6-часовым периодам, организует выполнение плана при отсутствии в штате станционного диспетчера. Инструктирует работников смены по технике безопасности, контролирует соблюдение трудовой и технологической дисциплины.

Дежурный по сортировочной горке. Управляет работой по переработке вагонов на сортировочной горке. Обеспечивает выполнение сменного задания по расформированию и формированию составов, контролирует его выполнение. Обеспечивает безопасность производства маневровой работы, эффективное использование горочных устройств и локомотивов. Устанавливает режим роспуска составов с горки, согласовывает порядок производства работ с дежурным по станции и маневровым диспетчером. Контролирует содержание горочных устройств автоматики, механизации, централизации, сигнализации и связи, принимает оперативные меры к устранению их неисправностей. Руководит работой операторов сортировочной горки и других работников горочного комплекса, связанных с расформированием составов.

Локомотивная служба

Специалисты локомотивной службы выполняют по роду должностей следующие обязанности.

Локомотивный диспетчер дорожный. Регулирует эксплуатируемый парк локомотивов в границах железной дороги для своевременного обеспечения поездов локомотивами и локомотивными бригадами с учетом эффективного и рационального их использования. Контролирует выполнение заданий по среднесуточной производительности, среднесуточному пробегу локомотивов, среднему весу грузового поезда и установленных нормативов продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад. Осуществляет контроль за продвижением сплотов и отдельных локомотивов, следующих в ремонт и из ремонта, передислоцируемых с дороги на дорогу, принимает меры по ускорению их следования к месту назначения. Контролирует эксплуатацию локомотивов в границах участков их обращения, выполнение установленных норм содержания и оборота локомотивов на железной дороге. Принимает меры по обеспечению равночисленного обмена локомотивами по внешним и внутренним стыковым станциям

железной дороги. Координирует работу локомотивных диспетчеров отделений железных дорог по регулированию локомотивного парка, оказывает практическую помощь при возникновении затруднений. Ведет диспетчерский доклад установленной формы о наличии, состоянии, дислокации и выдаче локомотивов на дороге, другую документацию по кругу обязанностей. Подготавливает справочную информацию о наличии и состоянии локомотивного парка, выполнении показателей, связанных с его работой.

Локомотивный диспетчер отделения дороги. Регулирует локомотивный парк на отделении дороги в целях своевременного обеспечения поездов локомотивами и локомотивными бригадами с учетом их эффективного и рационального использования. Осуществляет контроль за продвижением локомотивов, направляющихся в ремонт и из ремонта, передаваемых с отделения на отделение. Подготавливает информацию о наличии и состоянии локомотивного парка, выполнении показателей его работы. Ведет график исполненной работы локомотивов и бригад, другую документацию по кругу обязанностей.

Дежурный по локомотивному депо. Обеспечивает своевременную подготовку и подачу локомотивов под поезда и электропоездов на линию, а также постановку их на ремонт и технический осмотр в соответствии с графиком. Обеспечивает своевременную явку локомотивных бригад к поездам, перед поездкой контролирует состояние здоровья и прохождение медицинского освидетельствования каждой бригадой, инструктирует по вопросам движения на опасных участках, оформляет поездные документы. Осуществляет контроль за состоянием локомотивов и электропоездов, наличием и исправностью приборов безопасности, сигнализации и радиосвязи локомотивов, экипировкой топливом, песком и другими расходными материалами перед выходом локомотива на линию.

Следит за правильным оформлением поездных документов бригад, принимает и проверяет маршрутные листы после поездки. Ведет настольный журнал и другую установленную документацию.

Машинист-инструктор локомотивных бригад. Обучает работников бригад передовым методам вождения поездов и маневровой работы, устройству и конструкции локомотивов, соблюдению графика движения поездов, безопасности движения. Производит контрольно-инструкторские поездки и проверяет соблюдение установленных скоростей движения, технологии проверки и управления автотормозами и порядка следования на запрещающие показания сигналов. Заносит данные об ошибках в формуляры машинистов. Участвует в расследовании случаев нарушения правил безопасности движения, составляет технические заключения.

Вагонная служба

Ремонтник-осмотрщик вагонов. В его обязанности входит техническое обслуживание вагонов для выявления и устранения неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов; безотцепочный ремонт кузовов, ответственных узлов рамы, ходовых частей, автосцепочных устройств, тормозов и рычажных передач с авторегуляторами, буксовых узлов с подшипниками качения и скольжения, редукторно-карданных приводов, холодильных мотор-вентиляционных установок, электро- и радиооборудования, приборов отопления ваго-

нов, полов, крыш крытых и изотермических вагонов. Обслуживание сложных универсальных установок и самоходных машин, предназначенных для ремонта грузовых вагонов всех типов. Содержание в исправном состоянии и ремонт электродвигателей электрического, гидравлического, пневматического и подъемного оборудования универсальных установок и машин. Обеспечение сохранности грузовых вагонов, предупреждение повреждения их при маневровых работах и погрузочно-разгрузочных операциях. Оформление технической документации на поврежденные вагоны. Передача информации о технической готовности поезда и отдельных вагонов. Технический осмотр, ремонт вагонов и контейнеров, определение их герметичности, обеспечивающей сохранность грузов. Оформление на контейнеры нарядов, форм, ведомостей. Ведение учета неисправных вагонов и контейнеров. Составление технических актов на поврежденные и исключаемые из инвентаря вагоны и контейнеры. Ограждение поезда при ремонте.

Приемщик мотор-вагонного подвижного состава и вагонов. Осуществляет постоянный контроль за обеспечением качества всех видов ремонта вагонов, контейнеров, их деталей и узлов, проведением модернизации, единой технической ревизии и обеспечивает приемку их объектов после ремонта. Принимает участие в осмотре подвижного состава, определяет степень его ремонтпригодности и проверяет соответствие вида и объема требуемого ремонта. Контролирует качество ремонта и технического обслуживания вагонов, контейнеров, надежность крепления всего оборудования, выполнение правил, инструкций, технических требований и технологических процессов по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию вагонов. Контролирует наличие, состояние и применение контрольно-измерительных средств, шаблонов, испытательных стендов. Анализирует дефекты, выявленные в процессе приемки подвижного состава. Оформляет в установленном порядке соответствующие уведомления, акты, учетные формы и книги ремонта вагонов, контейнеров и их оборудования. Представляет ежеквартальные отчеты по кругу своих обязанностей.

Служба пути

Дорожный мастер. Организует выполнение работ по текущему содержанию и ремонту пути, руководит выполнением этих работ в пределах обслуживаемого участка. Контролирует содержание пути и искусственных сооружений в исправном состоянии, обеспечивающем бесперебойное и безопасное движение поездов. Осматривает пути, выявляет неисправности в верхнем строении пути, земляном полотне, искусственных сооружениях, проводит работы по их устранению. Обеспечивает безопасность движения поездов при проведении путевых работ. Ведет первичный учет и отчетность.

Служба электроснабжения

Энергодиспетчер. Обеспечивает нормальную работу устройств электроснабжения электроустановок потребителей. Оформляет через поездного диспетчера и фиксирует в оперативном журнале все заявки и распоряжения по ремонту и содержанию устройств, связанных с движением поездов. Принимает меры к обеспечению выполнения всех плановых работ, а также работ, на которые поступили заявки. Обеспечивает наиболее полное использование «окон», предо-

ставляемых для производства работ на контактной сети и в устройствах электроснабжения. Разрешает выполнять работы, требующие снятия напряжения, только после осуществления необходимых переключений, обеспечивающих безусловную безопасность работающих, а на контактной сети электрифицированных участков — и после закрытия при необходимости соответствующих путей и перегонов для движения всех поездов с электротягой. Контролирует передачу заявок о выдаче предупреждений поездам, о проследовании с особой бдительностью участков, где проводятся работы на контактной сети в условиях плохой видимости. Контролирует соответствие находящихся в его ведении схем утвержденным схемам питания и секционирования контактной сети, подстанций, линий электропередачи и других устройств электрификации и энергетики. Ведет учет случаев повреждений и браков в работе, а также задержек поездов по вине хозяйства, нарушений трудовой дисциплины.

Службы СЦБ

Электромеханик. Обеспечивает исправное состояние, безаварийную и надежную работу обслуживаемых устройств и оборудования, правильную их эксплуатацию, своевременный качественный ремонт и модернизацию. Изучает условия работы устройств, выявляет причины преждевременного износа, принимает меры по их предупреждению и устранению. Инструктирует работников, пользующихся этими устройствами, о правилах их эксплуатации. Руководит работами электромонтеров, контролирует качество выполняемых ими работ. Принимает участие в ликвидации неисправностей в работе устройств, их ремонте, монтаже и регулировке, электротехнических измерениях и испытаниях. Принимает участие в разработке мероприятий по повышению надежности, качества работы закрепленных технических средств, в освоении и модернизации действующих устройств, в расследовании причин повреждений оборудования и разработке мероприятий по предупреждению аварий и производственного травматизма. В составе комиссий участвует в проведении ежемесячных осмотров состояния пути, стрелочных переводов, устройств СЦБ. Участвует в проведении технической учебы, в том числе с работниками смежных служб (службы перевозок, пути, локомотивной) по кругу вопросов профиля работы.

С позиций системного анализа (СА) важно использовать полную и достоверную информацию о рассмотренных выше параметрах. При этом следует различать понятия «параметр и его измеритель», «технико-экономический показатель», «признак». В таблице приведена классификация всех показателей по рассмотренным параметрам.

Классификация показателей

Наименование параметра	Обозначение показателя
1. Параметры входа	X
1.1. Потребляемые материальные ресурсы	$X1 \in X$
1.2. Потребляемые энергетические ресурсы	$X2 \in X$
1.3. Потребляемые финансовые ресурсы	$X3 \in X$
1.4. Потребляемые информационные ресурсы	$X4 \in X$
1.5. Управляющие воздействия (директивы, планы участников бизнес-процессов, нормативные и правовые документы)	$X5 \in X$
1.6. Воздействия окружающей среды (материальные, энергетические, финансовые, информационные)	$X6 \in X$
1.7. Информация об объектах и предметах производства по отдельным этапам бизнес-планов	$X7 \in X$
2. Параметры выхода	Y
2.1. Продукция материальная	$Y1 \in Y$
2.2. Продукция энергетическая	$Y2 \in Y$
2.3. Продукция финансовая	$Y3 \in Y$
2.4. Продукция информационная	$Y4 \in Y$
2.5. Информация согласования о принятых планах продвижения бизнес-процессов в цепи участников системы виртуального управления	$Y5 \in Y$
2.6. Воздействие на окружающую среду (экологические нормативы и правила)	$Y6 \in Y$
3. Параметры процесса	Z
3.1. Кадры	$Z1 \in Z$
3.2. Средства производства	$Z2 \in Z$
3.3. Технология обработки грузов	$Z3 \in Z$
3.4. Технология перевозочного процесса	$Z4 \in Z$
3.5. Энергетические потоки в перевозочном процессе	$Z5 \in Z$
3.6. Информационные потоки и технологии сбора, передачи, отображения, хранения и переработки информации в процессе управления виртуальным перевозочным процессом	$Z6 \in Z$
3.7. Общие характеристики объекта (объемы грузовых и пассажирских перевозок, пробег локомотивов и т.д.)	$Z7 \in Z$
4. Обратная связь	W

Конкретизация технико-экономических показателей, средств, методов и моментов времени их фиксации осуществляется применительно к цели рассмотрения объекта. Они определяются виртуальными функциями управления. Последние требуют научного обоснования и перевода в категорию «обыденного» восприятия и понимания их сути.