

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УРОВНЯ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ

Приводятся основные факторы, оказывающие влияние на формирование организационной структуры управления, системы экономических взаимоотношений между структурными уровнями и подразделениями и теоретические основы формирования математических моделей принятия решений по управлению движением поездов и грузовой работой.

Оперативное управление перевозочным процессом на железной дороге включает в себя совокупность действий диспетчерского персонала, направленных на разработку планов поездной и грузовой работы на железнодорожных станциях, узлах, участках, отделениях дороги, дорожных направлениях и на полигоне железной дороги в целом. Оно предусматривает диспетчерское руководство поездной и грузовой работой на управляемых полигонах, диспетчерское управление системами обеспечения перевозочного процесса, оперативное и текущее планирование, анализ результатов эксплуатационной работы, формирование первого (начального) уровня статистической отчетности.

Одной из главных проблем, решаемых при совершенствовании системы оперативного управления перевозками, является выбор системы принятия решений диспетчерским персоналом и определение жизненного цикла команд по управлению движением поездов и грузовой работой, обеспечение устойчивого функционирования информационной базы управления. Это является важным с учетом того, что выполняемые функциональные действия коллективов людей, совокупность административных и экономико-математических методов, информационной базы, средств вычислительной техники и связи направлены на осуществление оптимального управления эксплуатационной работой железной дороги и её подразделений. Оптимальное управление эксплуатационной работой на дороге достигается путем выбора наилучших управляющих воздействий из множества предлагаемых на основе информации о состоянии объектов управления и внешней среды с учетом действующих ограничений экономического, технического и технологического характера.

В целях правильного выбора той или иной модели обеспечения управляющих решений выбирается форма построения системы обеспечения решений. Организационно в системе оперативного управления перевозками выделяют типовые структуры: линейную, функциональную, линейно-штабную, матричную. Линейная структура управления обеспечи-

вает сочетание прямого управляющего воздействия на технологический процесс и сосредоточение в одних руках всех функций управления. Положительные её стороны включают невозможность получения подчиненными структурными элементами системы управления противоречивых и не увязанных между собой заданий и распоряжений, полная ответственность руководителя, принимающего решения, за результаты работы всей технологической системы (дороги), осуществление принципа единоначалия. Недостатком структуры является то, что каждый руководитель должен обладать разносторонними знаниями в объеме, необходимом для руководства специализированными участками, что затруднительно при современном сложном, многостороннем укладе транспортного предприятия.

При использовании принципов линейной структуры оперативного управления его функциональная структура предусматривает создание в пределах определенных функций специализированных ячеек (модулей) управления, которые направляют нижестоящим подсистемам обязательные для них решения. Она позволяет привлечь к исполнению отдельных специальных функций более компетентных специалистов в узкой области профессиональных знаний, разгрузить руководителя системы управления в целом и упростить их работу. Однако функциональная система управления нарушает принцип единоначалия, так как исполнитель в таком случае получает указания от нескольких руководителей. В процессе развития линейная структура управления соединялась с функциональной структурой, в результате чего возникла линейно-штабная структура управления, при которой у руководителя-единоначальника появляется штаб, состоящий из функциональных ячеек (управлений, отделов и т.д.), выполняющих определенные функции управления.

Матричная структура системы интегрирует элементы линейно-функциональной структуры на выполнение отдельных программ и проектов. Ответственность за выполнение работ и соответствующие права распределены не так четко, как при традиционных линейной и функциональной струк-

турах. Повышается роль горизонтальных информационных связей и распределенных баз данных. Администрация, ответственная за выполнение программ перевозочного процесса оперативного характера, обычно определяет, что и когда должно быть сделано, а в технологических подсистемах – каким образом должна быть выполнена эта работа.

Опыт функционирования действующей структуры оперативного управления показал, что несмотря на достаточно строгое распределение функций между подсистемами различных уровней управления, часто в подсистемах оперативного управления верхнего уровня происходит решение тех задач, которые могли бы решаться на более низком уровне (имеет место дублирование функций на параллельных уровнях), что уменьшает эффективность системы управления в целом. К тому же имеет место передача первичной информации на все уровни оперативного управления, что приносит огромные, ничем не оправданные расходы. Наблюдается при этом увеличение в 2-3 раза плотности информационных потоков и шестикратный рост общего объема используемой информации для управления перевозками. Это наглядно видно при анализе информационного обеспечения верхних уровней оперативного управления. Нерациональное распределение функций между подсистемами и звеньями различного уровня системы управления не является очевидным и может быть выявлено только в результате тщательного анализа работы каждой из структурных подсистем. Это целесообразно делать на стадии предпроектных работ по созданию диспетчерских центров управления перевозками.

Процесс изменения организационных форм диспетчерского управления в условиях непрерывно изменяющихся требований в хозяйственных отношениях объектов управления не может рассматриваться в отрыве от объективных факторов, влияющих на построение организационной системы управления железной дорогой в целом (как организационно-территориального образования). Эти факторы многообразны как по характеру, так и по силе воздействия. В большинстве случаев они взаимосвязаны прямой и обратной связью. В целях выбора лучших условий проведения реформирования действующей структуры диспетчерского управления перевозками подлежат рассмотрению факторы, оказывающие наибольшее влияние на формирование организационной структуры управления, системы экономических взаимоотношений между структурными уровнями и подразделениями. Выделяются так называемые “влияющие факторы”, которые включают параметры и их признаки, оказывающие влияние на процесс формирования структур управления и технологии управления перевозками. При этом постоянно следует учиты-

вать, что первоисточником зарождения и исполнения функций диспетчерского управления перевозками являются две группы факторов. К первой группе отнесены факторы, определяющие выборы организационной структуры, а ко второй – корректирующие. Обе группы факторов увязаны способами воздействия на формирование организационно-функциональной структуры оперативного управления перевозками. Анализ результатов ранее проведенных исследований на железных дорогах России, Украины, других государств показал, что воздействие факторов на вариант построения организационной структуры имеет различный характер. Одни из них оказывают непосредственное влияние, а другие – косвенное, через систему других факторов и технологию организации и обеспечения перевозочного процесса. В итоге, всю совокупность факторов можно классифицировать по их назначению (основные и частные), характеру воздействия (определяющие и корректирующие), способу влияния (непосредственные и косвенные). Такая классификация факторов представлена на рисунке 1. Из рисунка 1 видно, что:

к определяющим (частным) факторам отнесены:

- непосредственные:

- цели оперативного управления;
- методы управления;
- особенности технологического процесса;
- принципы государственного регулирования;
- принципы построения структуры управления;

- косвенные:

- объемы и структура перевозок;
- характер и тип производственных отношений;
- уровень специализации и концентрации линейных предприятий;

к корректирующим факторам отнесены:

- непосредственные:

- формы организации перевозочного процесса;
- диапазон управления;
- степень вмешательства в технологический процесс;

- косвенные:

- персонал сферы управления, требования к его профессиональной подготовке;
- топливно-энергетические ресурсы, обеспечиваемые в структурных подразделениях и формы управления их использованием;
- материальные, трудовые и финансовые ресурсы, используемые на перевозочный процесс.

Выделенные факторы можно разбить по источникам возникновения на следующие группы:

1 *Научно-технические*, отражающие изменение роли научных исследований, совершенствование техники и технологии управления в функционировании линейных предприятий и структурного построения системы диспетчерского управления.



Рисунок 1 – Схема распределения влияющих факторов на формирование организационной формы оперативного управления перевозками

2 *Экономические*, определяющие направление и объем материальных и финансовых ресурсов, динамику изменения хозяйственных ситуаций, связей и соотношений в трудовых и материальных затратах.

3. *Организационные*, оказывающие влияние на всю систему оперативного управления перевозками, которая находит свое выражение в уровне специализации, комбинирования и размещения структур управления различных уровней, в формах и степени интенсивности связей производственного объединения с исполнителями производственных процессов и обеспечивающими их структурами.

4. *Государственного регулирования*, отражающие влияние государственных органов на формирование целей оперативного управления перевозками, организацию и функционирование объектов управления. Они охватывают обширную область человеческих отношений в процессе производственной активности работников, занятых в диспетчерском управлении на дороге на всех уровнях.

С учетом отмеченных факторов проводят не только изменение количественного объема функций управления, но и их характера. Применение современных технических средств в диспетчерском управлении перевозками должно обеспечить повышение эффективности действий персонала и освободить его в большинстве случаев от функций, связанных со сбором и первичной обработкой исходной и базовой информации, а также выполнением расчетно-учетных операций подведения итогов рабочей деятельности.

Анализ организации диспетчерского управления на большинстве железных дорог показал, что во многих случаях первым руководителям непосредственно подчинено в оперативное распоряжение 12–21 служба, 5–6 самостоятельных отделов и другие структуры обеспечения жизнедеятельности дороги. Это приводит к перегрузке руководства управления дороги, отделений, линейных предприятий, препятствует возможности заниматься вопросами аналитической деятельности, перспективного характера и, следовательно, снижает эффективность управления дорогой в целом. Следует учитывать, что непрерывное совершенствование транспортного производства, быстрое увеличение сложности решаемых задач, сокращение продолжительности периода реагирования системы и создание многообразия хозяйственных связей определяют новые требования к структуре диспетчерского управления перевозками.

Расширение масштабов транспортной деятельности может происходить под влиянием интенсивных факторов, путем повышения производительности труда на основе внедрения новой техники и совершенствования технологии производства. В этом случае система диспетчерского управления может претерпевать существенную ломку, направленную на изменение организационно-структурного построения самой системы управления, интеллектуальной его базы, технического комплекса в тесной взаимосвязи с управлением финансовыми потоками. При этом подлежит изменению и структура управления дорогой в целом, которая требует концентрации всех функций на трех главных

элементах: финансово-экономическая деятельность, прогнозирование инвестиционной политики, непосредственное управление перевозками и работа с клиентурой, обеспечение перевозок исправным подвижным составом и надежно работающими техническими устройствами.

Однако если производство развивается главным образом в результате проведения целого ряда мероприятий по совершенствованию его организации (концентрации, специализации, кооперирования, изменения экономических отношений как внешних, так и внутренних), ввода в действие новых мощностей, закрытия старых и интенсификации существующих, то изменение системы диспетчерского управления является обязательным. Поэтому пути дальнейшего развития железной дороги предопределяет динамичность изменения системы её диспетчерского управления. В результате при разработке соответствующих решений по реформе диспетчерского управления необходимо выделить те изменения качественного и количественного характера, которые непосредственно будут влиять на отдельные элементы рассматриваемой системы, и определить степень этого влияния, особенно на финансовые результаты новой структуры.

Данное обстоятельство выдвигает вопрос о необходимости разработки системы нормативных зависимостей между параметрами функционирования линейных предприятий дороги и диспетчерского управления перевозками. Это позволит обеспечить выработку научных рекомендаций по проектированию и оптимизации построения структуры управления на дороге различной масштабности (дороги, отраслевого объединения, дирекции, линейного участка).

Соответствие между темпами развития производства и совершенствованием структуры диспетчерского управления достигается при внедрении автоматизированных систем управления. Они обеспечивают наиболее рациональное выполнение всего комплекса управленческих работ на различных уровнях и создают условия для использования методов оптимального построения рассматриваемой структуры управления дорогой.

Внедрение автоматизированных систем управления перевозками позволяет качественно изменить содержание его функций. При этом будут иметь место оперативность его выполнения и возможность оптимизировать многие стороны деятельности объектов управления, усовершенствовав организационную структуру. Это позволит свести до рационального минимума количество структурных подразделений, устранить параллелизм и дублирование в выполнении управленческих функций и работ, повысить общую культуру управления и получить от нее большую эффективность и результативность. За последние годы произошли значительные изменения характера производственных отношений и труда диспетчерского персонала, занятого в управлении перевозками. При

этом следует учесть, что действие экономических факторов является доминирующим в оценке результативности диспетчерской системы и проявляется как равнодействующая множества скрещивающихся и переплетающихся между собой факторов. Изменение характера труда на линейных предприятиях в сфере оперативного управления обуславливает формирование качественно новой организации диспетчерского труда. Функциональные связи организационной структуры диспетчерского управления с внешней средой зависят от принципа построения экономической системы дороги в целом. Структура внутренних отношений в данной системе зависит от уровня организации труда, обеспечивающего полное использование всех ресурсов для выполнения целей, поставленных перед каждым объектом управления.

Концентрация оперативного управления перевозками в диспетчерском центре связана со специализацией в этой сфере деятельности и максимальной интеграцией функций и создает реальные предпосылки для ускорения темпов технического прогресса и повышения эффективности управления. С другой стороны, она является основой для совершенствования организационных форм управления отраслью в целом. В результате концентрации оперативного управления технологическими процессами и экономическими ресурсами групп линейных предприятий на дорожном уровне управления для них может быть организационно сгруппировано оперативное управление на опорных станциях с соответствующей структурой управления. С учетом результатов категорирования направлений Белорусской железной дороги такая форма диспетчерского управления даст лучший экономический результат для линий третьей категории.

При проектировании организационных изменений системы диспетчерского управления перевозками важным является определение влияния факторов на разработку основных принципов функционирования и оценочных параметров создания более эффективной организационной структуры с учетом особенностей функционирования входящих в ее состав объектов управления нижележащих уровней.

На уровне линейного предприятия наибольшее влияние на организацию оперативного управления перевозками оказывает характер выполняемого процесса. В условиях юридического оформления дороги как генерального производственного объединения его организационная форма оперативного управления в большей мере определяется количеством подведомственных транспортных предприятий и организаций, развитостью производственно-хозяйственных связей и уровнем централизации функций управления. Сокращение объема оперативных функций, выполняемых органами управления на каждом административном уровне, по мере территориального его удаления от размещения линейного транспортного предприятия вле-

чет за собой уменьшение влияния производственных факторов на выбор организационного построения системы диспетчерского управления.

Сложность выявления влияния различных факторов на развитие организационной структуры оперативного управления перевозками заключается и в том, что многие из них имеют количественные оценки, поэтому их влияние учитывается лишь оперативно, путем качественного анализа и выражается в формулировке основных требований и направлений разработки организационного построения системы. Для ее формирования важно установить механизм воздействия того или иного фактора на дальнейшее поведение всей системы управления и производственного обеспечения на основе ранее установленных закономерностей. Такое разделение позволяет выделить основные параметры определяющих факторов и установить связи между ними при формировании новой системы управления.

Влияние рассмотренных факторов на выбор организационного построения системы оперативного управления перевозками имеет следующие закономерности:

- 1) каждый фактор характеризуется совокупностью параметров и показателей;
- 2) многие факторы тесно взаимосвязаны и характеризуются общими частными оценочными параметрами;
- 3) форма проявления факторов, количественный или качественный состав оценочных параметров, характер и последовательность их влияния зависят от условий применения;
- 4) факторы определяют не саму систему управления, а структурообразующие её элементы;
- 5) ни один выделенный фактор не может оказывать влияния на организационную структуру управления непосредственно, а лишь через подбор соответствующих параметров, которыми он характеризуется.

При определении степени влияния факторов на структурное построение системы оперативного управления перевозками следует учитывать их взаимосвязь и сопоставимость параметров. Эта взаимосвязь выражается в том, что одни факторы определяются или зависят от совокупности других. Например, форма организации линейных транспортных предприятий зависит от уровня его специализации, характера и видов деятельности, его размеров. Иногда отдельные параметры, влияющие на структурообразующие элементы системы, выступают в роли отдельных факторов, хотя сами являются частью более общего влияющего фактора, чаще всего косвенного.

Цель оперативного управления перевозками сравнивается с выходом управляемой системы на заданные целевые параметры за установленный отрезок времени и поиском способов удерживать

ее в таком состоянии в течение периода управления. Это делается на основе известной динамики изменения поведения управляемой системы и формализации для нее закона управления, который определяет значение переменной управления, ее цели и результативность системы в новом состоянии. Если закон управления для рассматриваемой системы сформулирован правильно, то изменение значения переменной управления обеспечит ожидаемый положительный результат.

В целях описания процесса оперативного управления перевозками на железной дороге используется закон управления технологическими процессами с прогнозированием, основанным на результатах предшествующей работы управляемых объектов. Метод управления предопределяет внешнее и внутреннее возмущение, воздействующее на выходные переменные, и предусматривает выработку компенсирующих изменений входных переменных и состояний технологических подсистем, участвующих в перевозочном процессе. Для осуществления такого управления с компенсацией возмущений требуется информация о динамике изменения состояния дороги и ее структурных подразделений в течение всего периода управления.

На каждом уровне диспетчерского управления определены потребные объемы и структура информации, поставщики и регламент ее получения. Технологическим процессом работы отделения железной дороги установлены присущие уровню управления алгоритмы выработки решений. Возникающие на нижних уровнях рассогласования в информационном обеспечении порождают потребность согласования принимаемых для своего уровня управленческих решений с вышестоящими уровнями. К тому же из-за низкого качества информационного обеспечения сложилась система перекачки всей информации о вагонах, поездах, локомотивах, состоянии технических устройств, занятости путей подвижным составом по всем уровням, что очень дорого и в чем не всегда есть потребность.

С точки зрения технологии принятия решений в литературе выделяются следующие этапы жизненного цикла управленческого решения: выявление конечных целей управления, выработка и принятие решения, организация исполнения и контроль. Детализация и конкретизация каждого из этапов управления зависит, очевидно, от особенностей объекта и системы управления. Учитывая особенности действующей схемы диспетчерского управления, остановимся на функциональной схеме подготовки, принятия и реализации сложных управленческих решений. Перечисленную последовательность этапов можно с некоторыми оговорками считать инвариантной по отношению к характеру проблем, подлежащих разрешению при создании новой системы диспетчерского управления. Этого

нельзя сказать относительно методов, используемых для повышения эффективности принятия решений на каждом из этапов. Они существенно зависят от степени стандартности и структурной четкости построения проблемы, от уровня неопределенности условий, в которых принимаются решения. При этом необходимо отметить, что на верхнем, директивном, уровне управления в большинстве социально-экономических систем доминируют неструктурированные проблемы и значительная неопределенность условий принятия решений. На более низком организационном уровне управления (на уровне линейного подразделения) преобладают слабо структурированные проблемы и ситуации, приводящие к принятию решений в условиях риска. Для более высокого технологического уровня управления характерны хорошо структурированные проблемы и высокая определенность условий принятия решений. Их конкретизация может быть выражена через обобщенные математические постановки задач для основных этапов жизненного цикла управленческого решения. Они имеют определенные особенности. В соответствии с принятой в теории выбора математической символикой в общем случае рассматриваемая проблема может быть записана в виде кортежа $\langle Z_0, R_1, R_2, K \rangle$. В нём предусмотрены обозначения: Z_0 – этап выявления целей управления; R_1 – этап выработки и принятия решения; R_2 – этап реализации решения и K – этап контроля выполнения принятого решения. Этап выявления целей управления включает количественную оценку возникших проблемных ситуаций по основным конечным результатам деятельности управляемого объекта и формирование в зависимости от ситуации новых целей управления. Этап выявления целей может быть описан следующей системой аналитических выражений:

$$\begin{aligned} \Delta X_t &= X_t^{\text{ПЛ}} - X_t^{\Phi}; \\ X_{t+1}^{\text{ПР}} &= F_1(X_1, X_2, \dots, X_t, R_{t+1}); \\ \Delta X_{t+1} &= X_{t+1}^{\text{ПЛ}} - X_{t+1}^{\text{ПР}}; \\ R_{t+1}^{\text{ПР}} &= F_2(X_{t+1}^{\text{ПР}}); \\ \Delta R_{t+1} &= R_{t+1}^{\text{ПЛ}} - R_{t+1}^{\text{ПР}}; \\ S_{t+1} &= F_3(\Delta X_t, \Delta X_{t+1}, \Delta R_{t+1}), \end{aligned}$$

Получено 01.11.2001

A. A. Mikhalchenka. Perfection of an organizational level of dispatching management of transportations.

The major factors rendering influence on formation of organizational structure of management, system of economic mutual relation between structural levels and divisions and theoretical bases of formation of mathematical models of acceptance of the decisions on management of movement of trains and cargo job are resulted.

где t – продолжительность выработки целевого решения; $X_t^{\text{ПЛ}}, X_t^{\Phi}, X_t^{\text{ПР}}$ – плановые, фактические и прогнозные характеристики конечного продукта; $R_{t+1}^{\text{ПЛ}}, R_{t+1}^{\Phi}, R_{t+1}^{\text{ПР}}$ – плановые, фактические и прогнозные характеристики ресурсов, используемых в перевозочном процессе; Δ – символ приращения объемных показателей; F_1, F_2, F_3 – соответствующие функционалы; S_{t+1} – количественная характеристика определяемой цели диспетчерского управления.

Этап выработки и принятия решений заключается в определении множества выходных результатов диспетчерского управления Y , способов достижения целей (выработка вариантов альтернативных решений), а также в поиске оптимального (наиболее приемлемого) решения Y^* из множества допустимых вариантов. На данном этапе необходимо решить следующие взаимосвязанные задачи: определить множество вариантов ожидаемых результатов

$$Y = \{Y_{t+1}^i = F(S_{t+1}, R_{t+1}, A_{t+1})\}, i = \overline{1, n}$$

при ограничениях

$$R_{t+1}(Y_{t+1}^i) \leq R_{t+1}^{\Phi}$$

и требуемый результат

$$Y_{t+1}^* = \text{ext}F(Y_{t+1}^i), Y_{t+1}^i \in Y.$$

Очевидно, что конкретные постановки задач диспетчерского управления определяются производственными, технологическими и организационно-функциональными особенностями объекта управления. Развитие экономических отношений на железнодорожном транспорте сопровождается совершенствованием структуры как диспетчерского управления, так и организационно-административного управления работой дороги в целом. Эти процессы связаны с поиском оптимального распределения функций управления между уровнями и структурными подразделениями. Правильное их распределение в структуре управления является необходимой предпосылкой эффективного руководства перевозочным процессом на дороге в целом.