

# Эффективность дистанционного обучения и тестирования персонала ОАО «РЖД» для работы в условиях чрезвычайных ситуаций: анализ и экономическое обоснование

канд. воен. наук А. И. Дергачев, д-р техн. наук С. Г. Ермаков, канд. техн. наук О. Н. Куранова,  
канд. техн. наук О. А. Степанская, магистр А. А. Брызгалов  
Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Россия, 190031,  
Санкт-Петербург, Московский пр., 9

**Аннотация.** Цель исследования: рассматриваются направления применения новых информационных и телекоммуникационных технологий для организации процесса повышения квалификации персонала ОАО «Российские железные дороги» (РЖД) в условиях чрезвычайных ситуаций. Метод исследования: основан на анализе эффективности дистанционного обучения и тестирования персонала. Результаты: показывают значительное снижение издержек и повышение производительности труда при использовании дистанционного обучения. Практическая значимость: результаты исследования могут быть использованы для оптимизации системы обучения и повышения квалификации персонала в железнодорожной отрасли.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, тестирование, повышение квалификации, эффективность, железнодорожный транспорт, чрезвычайные ситуации, информационные технологии.

**Для цитирования:** Дергачев А. И., Ермаков С. Г., Куранова О. Н., Степанская О. А., Брызгалов А. А. Эффективность дистанционного обучения и тестирования персонала ОАО «РЖД» для работы в условиях чрезвычайных ситуаций: анализ и экономическое обоснование // *Интеллектуальные технологии на транспорте*. 2024. № 1 (37). С. 32–44. DOI: 10.20295/2413-2527-2024-137-32-44

Реформы в железнодорожной отрасли требуют повышения квалификации персонала ОАО «РЖД» для обеспечения безопасности и эффективности перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций. Доподготовка и переподготовка персонала играют ключевую роль в обеспечении нормативных показателей и снижении потерь. В статье рассматривается эффективность дистанционного обучения и тестирования персонала в контексте повышения квалификации. В настоящее время подготовка кадров включает следующие составляющие: полноценный охват и непрерывное обучение всего состава специалистов отрасли, обеспечение требуемого качества обучения и оптимизацию финансовых затрат на эти цели.

При этом одной из основных задач подготовки специалистов является повышение эффективности функционирования железнодорожного транспорта и сокращение производственных потерь с целью увеличения доходности этой отрасли экономики и обеспечения безопасности перевозок. Исходя из этого, в настоящее время особое важное значение в ОАО «РЖД» уделяется доподготовке, повышению квалификации и переподготовке персонала, особенно в чрезвычайных ситуациях [1, 2].

## Цель исследования

Основная цель исследования заключается в изучении проблемы прогнозирования повышения эффективности использования железнодорожного транспорта путем сокращения потерь от неквалифицированных действий персонала. Умелые действия персонала железных дорог позволят сократить число трагедий, сохранить здоровье пострадавшим, уменьшить социальный и экономический ущерб, поддерживать на требуемом уровне нормативные показатели возможностей. Особую актуальность это приобретает в чрезвычайных ситуациях эксплуатационной работы, а именно при выполнении перевозок в условиях чрезвычайных ситуаций. Одним из перспективных направлений решения этой задачи является доподготовка, а при необходимости и переподготовка персонала без отрыва от производства, вне зависимости от географического местоположения обучаемого персонала и центра обучения, на основе применения современных телекоммуникационных технологий.

Вполне очевидно, что даже в стандартных условиях неправильные и неумелые действия работников железнодорожного транспорта при организации эксплуатационной работы могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций, которые сопровождаются человеческими жертвами, значительным материальным ущербом, нанесением вреда окружающей среде, длительными перерывами в движении поездов. Все это существенно снижает возможности по выполнению всех видов перевозок.

В профессиональной подготовке кадров для ОАО «РЖД» основными задачами являются профессиональная начальная подготовка, обучение вторым профессиям, повышение



Рис. 1. Количество технических школ и учебных центров ОАО «РЖД»

квалификации путем периодической доподготовки и переподготовки в специализированных учебных центрах и образовательных учреждениях [3].

Система профессионального обучения кадров массовых профессий ОАО «РЖД» включает 29 технических школ и 22 учебных центра, производственные мощности которых позволяют обучать и повышать квалификацию около 70 тыс. человек в год. Их размещение охватывает всю территорию страны (рис. 1). Важной особенностью существующей системы обеспечения кадрами для рассматриваемой отрасли является непрерывность учебного процесса и комплексный подход к охвату обучением всех категорий специалистов.

#### МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Метод исследования основан на реализации принципа, что по объему финансирования доподготовка и переподготовка существенно отличаются.

В понятии «повышение квалификации персонала» предлагается выделить две составляющие: доподготовку и переподготовку. Под доподготовкой предлагается понимать систематическое целенаправленное обучение в специализированных образовательных учреждениях по заблаговременно разработанным и утвержденным программам для расширения состава уже выполняемых функций, для выполнения новых, более сложных функций в связи с развитием и техническим переоснащением отрасли, для совмещения некоторых функций работниками при их неполной укомплектованности.

Требования к профессиональной подготовке по составу профессий на примере региональной дирекции управления движением поясняет рис. 2. В соответствии с приведенными данными в составе обучаемых дежурных по железно-

рожным станциям может быть до 32 %, приемоосдатчиков груза и багажа — до 18 %, составителей поездов — 12 %, операторов станционно-технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов — 8 %, дежурных стрелочных постов — 8 %. Очевидно, именно доподготовка специалистов названных профессий обеспечит требуемые эксплуатационные показатели железнодорожных направлений.

В сложных условиях эксплуатации железнодорожных направлений в период чрезвычайных ситуаций плохая подготовка персонала может привести к неправильным действиям как органов управления, так и эксплуатационного персонала. В свою очередь, это может стать причиной срыва сроков выполнения перевозок. Следовательно, доподготовку через определенные периоды времени в плановом порядке должны проходить все работники железнодорожного транспорта. Теоретическая и практическая подготовка кадров нацелена на то, чтобы обеспечить общую подготовку, максимально приближенную к производственным реалиям при минимальных материальных затратах. Такой подход к обучению и переподготовке является познанием каждой личности человека и повышением его собственной необходимости в данной системе, его компетентности и высокой эффективности при штатных, а также экстремальных ситуациях.

Под переподготовкой кадров предлагается понимать обучение работников новым профессиям, обучение с целью допуска к эксплуатации более сложного оборудования, вновь поступившей техники, новых средств управления, а также с целью выдвижения специалистов на более высокие должности, особенно в административно-хозяйственный и управленческий аппарат.

Необходимость и целесообразность такого разделения понятия «повышение квалификации персонала» обусловлена

также тем, что и по объему изучаемого материала, и по финансированию доподготовка и переподготовка существенно отличаются. Соответственно, для переподготовки кадров требуются образовательные учреждения более высокого уровня, оснащенные современной учебно-материальной базой, укомплектованные подготовленным профессорско-преподавательским составом. Обычно доподготовка и переподготовка персонала ведутся в плановом порядке, на предстоящий год, однако строгих нормативов по регламентированию процесса повышения квалификации персонала к настоящему времени в условиях чрезвычайного положения не разработано.

В настоящее время (рис. 3) основными хозяйствами и предприятиями на железной дороге являются (в скобках — условные обозначения) локомотивное хозяйство (Г), вагонное хозяйство (В), хозяйства пути (П), хозяйства службы сигнализации и связи (Ш), хозяйства электрификации и энергоснабжения (Э).

Как следует из рис. 3, хозяйства, предприятия включают определенную совокупность нижестоящих структурных элементов. В этих подразделениях необходимо ежегодно осуществлять повышение квалификации, доподготовку и переподготовку руководителей различного уровня, специалистов среднего звена и мастеров (рис. 4).

Первым, наиболее перспективным направлением является внедрение новых информационных и телекоммуникационных технологий для реализации дистанционной доподготовки и переподготовки персонала.

Именно развитие информационных технологий, предполагающих взаимодействие пользователей, распределенных по большой территории, с информационными ресурсами, сосредоточенными в учебных центрах, связанных Единым центром управления персоналом посредством современных сетевых технологий (в условиях жестких санкций), обеспечивает качественную доподготовку и переподготовку кадров массовых профессий, специалистов и руководителей всех уровней ОАО «РЖД» для выполнения перевозок в чрезвычайных ситуациях.

Для того чтобы реализовать этот подход, необходимо создать эффективную систему дистанционного обучения с использованием современных информационных и телекоммуникационных технологий на всех структурных уровнях ОАО «РЖД».

Вторым важным направлением повышения эффективности доподготовки и переподготовки персонала является применение аутсорсинга в обучении персонала. Он дает возможность путем лучшей организации учебного процесса оптимизировать расходы на основе глобального или масштабного взгляда на функционирование отрасли [1].

Дистанционное обучение (ДО) на основе современных информационных технологий базируется на фундаментальных методических принципах, использовании средств двустороннего обмена информацией, электронных учебных материалах, что позволяет иметь мобильную образовательную систему [2, 3].

Практическая реализация дистанционного обучения на современных технологиях предполагает интеграцию всех элементов электронного и очного обучения, внешних систем поддержки работы с персоналом и организации об-

учения в единый информационный комплекс, реализуемый средствами образовательного портала. Таким образом, **информационный комплекс** — это система, созданная по единым правилам для однородных объектов (железные дороги, вузы, ОАО «РЖД»), распределенных по вертикали и горизонтали системы управления. Она функционирует на основе единой информационной базы, предусматривающей идентичность представления информации об объектах (курсах, обучаемых, планах и результатах обучения) на серверах различных уровней управления, а также использование единых источников сбора, обработки и представления информации [4, 5].

На рис. 5 представлена архитектура технического и информационного обеспечения учебного процесса, которая позволяет осуществлять структурированное хранение учебных планов доподготовки и переподготовки специалистов, других учебных материалов и своевременное внесение изменений в любые документы; создание электронных учебных материалов; проведение дистанционного обучения (через сеть передачи данных (СПД) ОАО «РЖД»); хранение результатов обучения в единой базе данных; проведение модульно-смешанного обучения с использованием всех форм организации учебного процесса.

Общая численность персонала железных дорог к настоящему времени стабилизировалась. Для каждого ее отделения численность каждого предприятия, хозяйства может быть рассчитана с помощью соответствующего коэффициента:

$$M_{s,m} = M_s^\delta q_{s,m}, \quad (1)$$

где  $M_{s,m}$  — численность персонала предприятия  $m$  отделения дороги  $S$ ;

$M_s^\delta = M_s \cdot \delta_s$  — численность персонала без учета вспомогательного состава ( $\delta_s = 0,85-0,95$ );

$q_{s,m}$  — коэффициент, определяющий долю численности предприятия  $m$  в общей численности отделения дороги.

От численности персонала хозяйства, предприятия отделения дороги необходимо перейти к расчету численности персонала по принятым в исследовании категориям:

$$M_{s,m,i} = M_s^\delta q_{s,m} \cdot a_{m,i}, \quad (2)$$

где  $a_{m,i}$  — коэффициент, учитывающий численность персонала предприятия по категории работников.

Для того чтобы от численности персонала предприятий, хозяйств по каждой категории работников перейти к расчету потребности в их доподготовке и переподготовке, введем соответствующие коэффициенты:

$$Q_{дс,m,i} = M_{s,m,i} \cdot \alpha_{m,i}; \quad (3)$$

$$Q_{пс,m,i} = M_{s,m,i} \cdot \beta_{m,i}, \quad (4)$$

где  $\alpha_{m,i}$  — коэффициент (нормативный показатель) для расчета потребности в доподготовке персонала по каждой категории  $i$ ;

$\beta_{m,i}$  — коэффициент (нормативный показатель) для расчета потребности персонала в переподготовке.

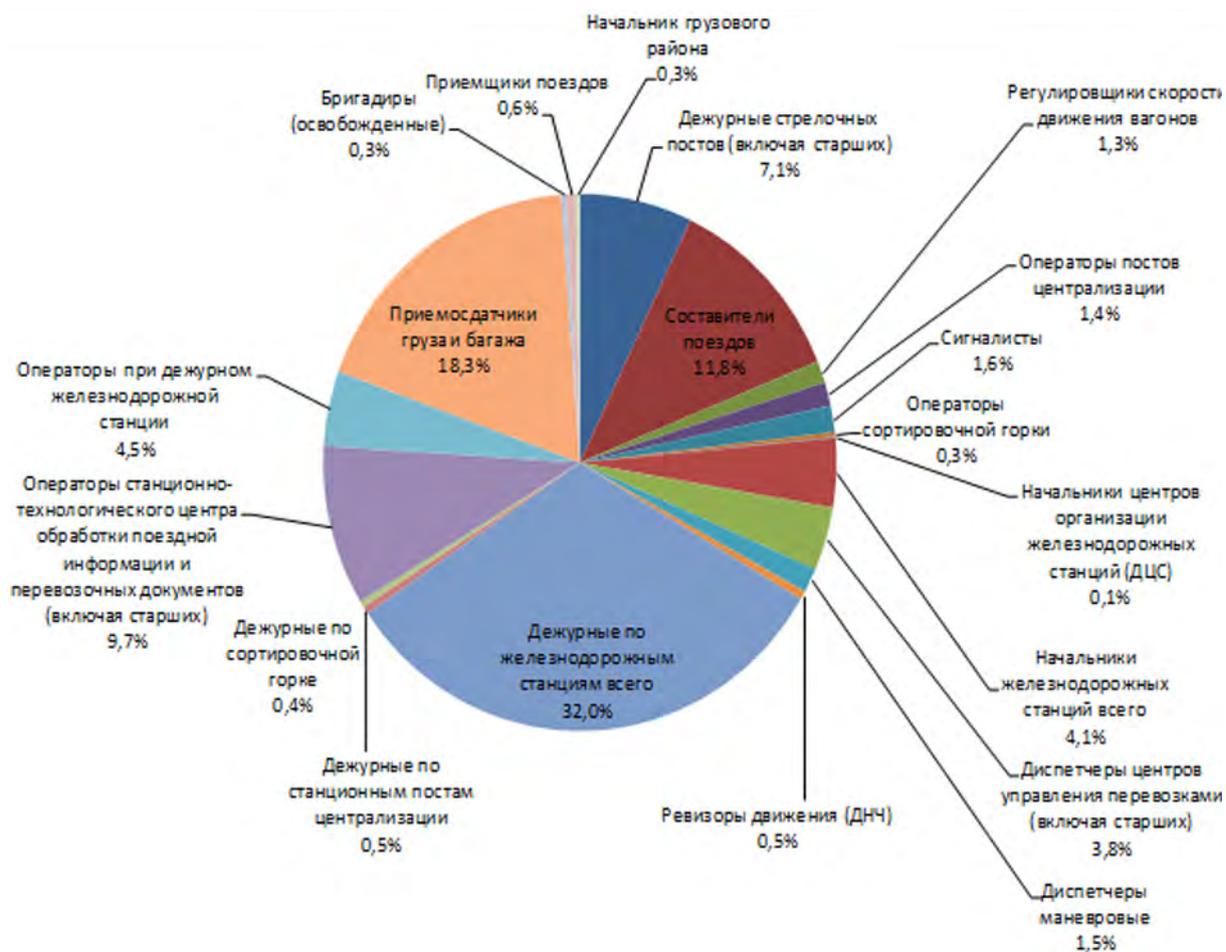


Рис. 2. Структура профессиональной подготовки региональной дирекции управления движением

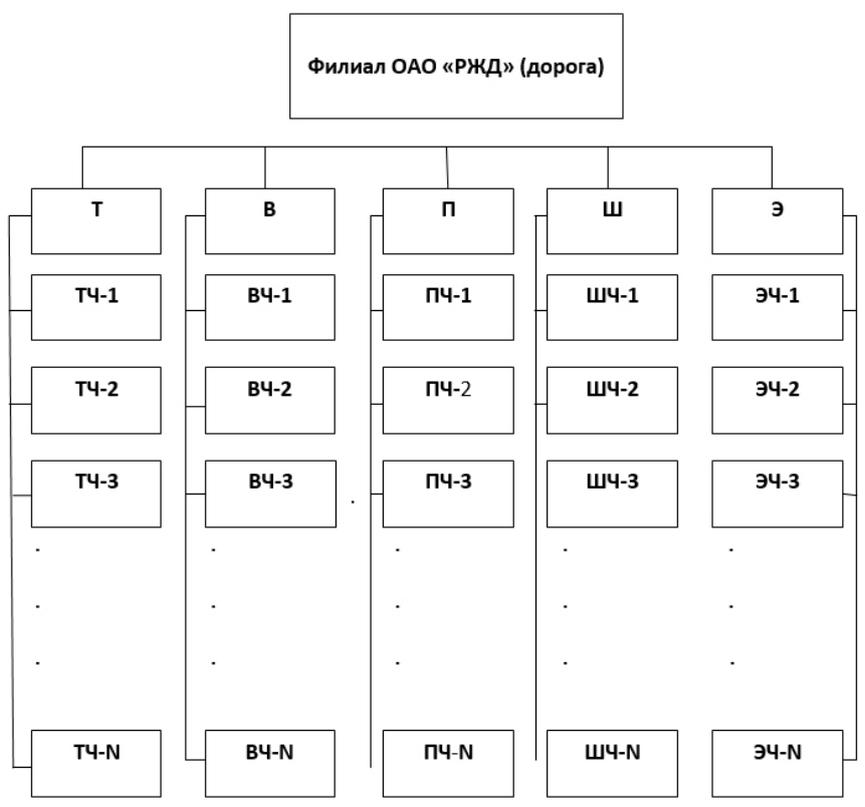


Рис. 3. Состав хозяйств и предприятий филиала (дорога) ОАО «РЖД»

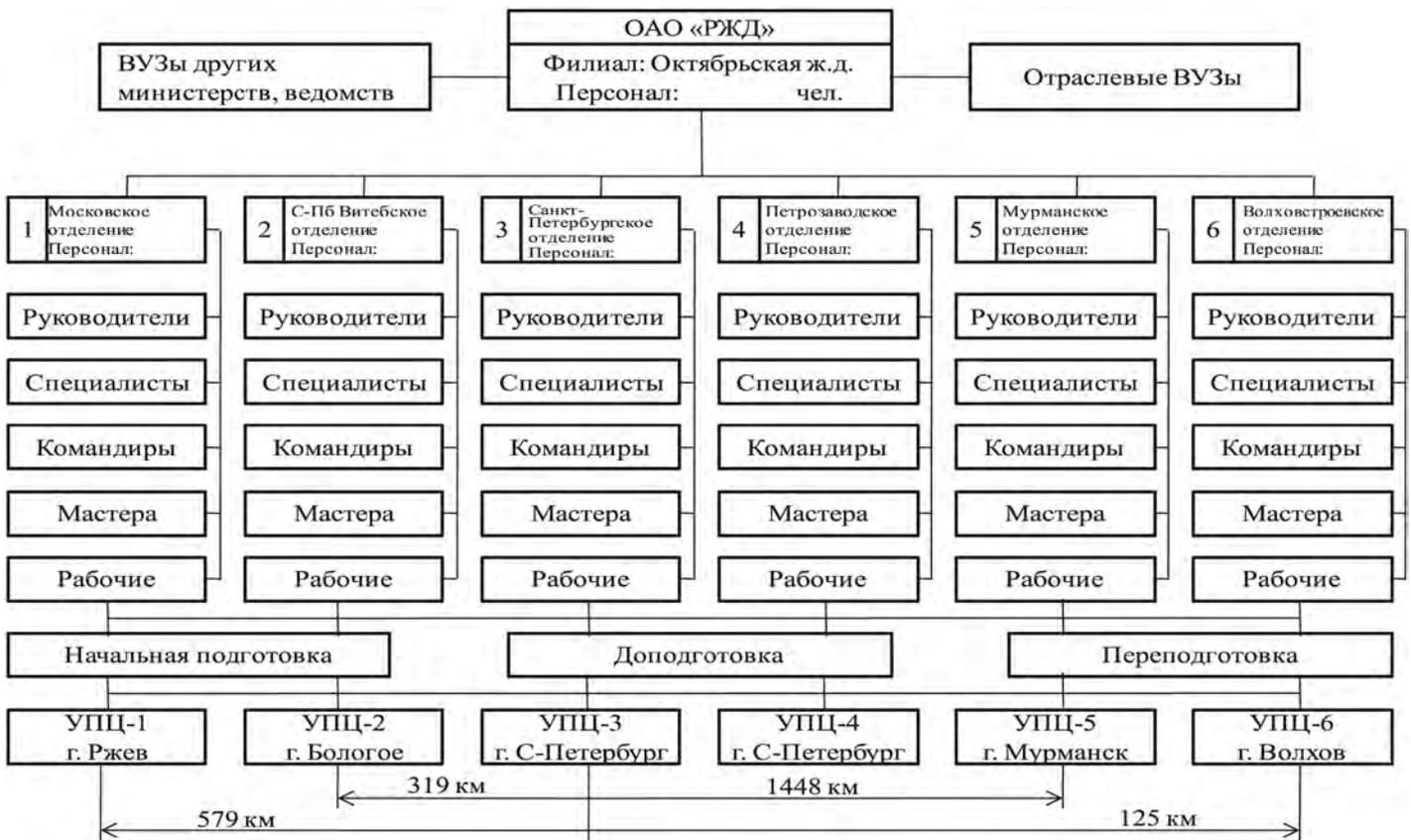


Рис. 4. Формирование потребности в доподготовке и переподготовке персонала на примере Октябрьской железной дороги

Исходя из этого, можно получить следующие математические зависимости:

$$Q_{D,s,m,i} = M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \alpha_{m,i}; \quad (5)$$

$$Q_{P,s,m,i} = M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \beta_{m,i}. \quad (6)$$

Последовательность расчета потребности в финансировании доподготовки и переподготовки персонала. Для этого введем нормативные показатели стоимости этих образовательных услуг:

$C_{D,s,m,i}$  — стоимость доподготовки одного специалиста  $i$  предприятия, хозяйства  $m$ , отделения дороги  $s$ , тыс. руб./чел.

$C_{P,s,m,i}$  — соответственно для переподготовки, тыс. руб./чел.

С учетом этого потребность в финансировании предприятий хозяйств для доподготовки и переподготовки персонала будет выражена в виде следующей зависимости:

$$\Phi_{D,s,m} = \sum_i Q_{D,s,m,i} \cdot c_{D,s,m,i}; \quad (7)$$

$$\Phi_{P,s,m} = \sum_i Q_{P,s,m,i} \cdot c_{P,s,m,i}. \quad (8)$$

Так как в качестве базового модуля принята дорога, то все параметры функционирования системы необходимо рассматривать для дороги в целом.

1. Общая потребность дороги в доподготовке и переподготовке персонала составит:

$$Q_{Dz} = \sum_s \sum_m \sum_i M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \alpha_{m,i}; \quad (9)$$

$$Q_{Pz} = \sum_s \sum_m \sum_i M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \beta_{m,i}. \quad (10)$$

2. Потребность в финансировании доподготовки и переподготовки персонала дороги:

$$\Phi_{Dz} = \sum_s \sum_m \sum_i M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \alpha_{m,i} \cdot C_{D,s,m,i}, \text{ тыс. руб.}; \quad (11)$$

$$\Phi_{Pz} = \sum_s \sum_m \sum_i M_s \cdot q_{s,m} \cdot a_{m,i} \cdot \beta_{m,i} \cdot C_{P,s,m,i}, \text{ тыс. руб.} \quad (12)$$

3. Суммарная потребность дороги в финансировании доподготовки и переподготовки персонала будет равна:

$$\Phi_{oyz} = \Phi_{Dz} + \Phi_{Pz}. \quad (13)$$

4. Возможности образовательных учреждений по оказанию образовательных услуг:

$$W_{Dz} + W'_{Dz} \geq Q_{Dz}; \quad (14)$$

$$W_{Pz} + W'_{Pz} \geq Q_{Pz}, \quad (15)$$

где  $W'_{Dz}, W'_{Pz}$  — привлекаемые возможности других образовательных учреждений для доподготовки и переподготовки персонала.

Метод исследования, основанный на реализации аналитических зависимостей. С учетом изложенного выше уточним аналитические зависимости для критериев, представленных в выражениях 16, 17, 18 для дороги  $Z$ .

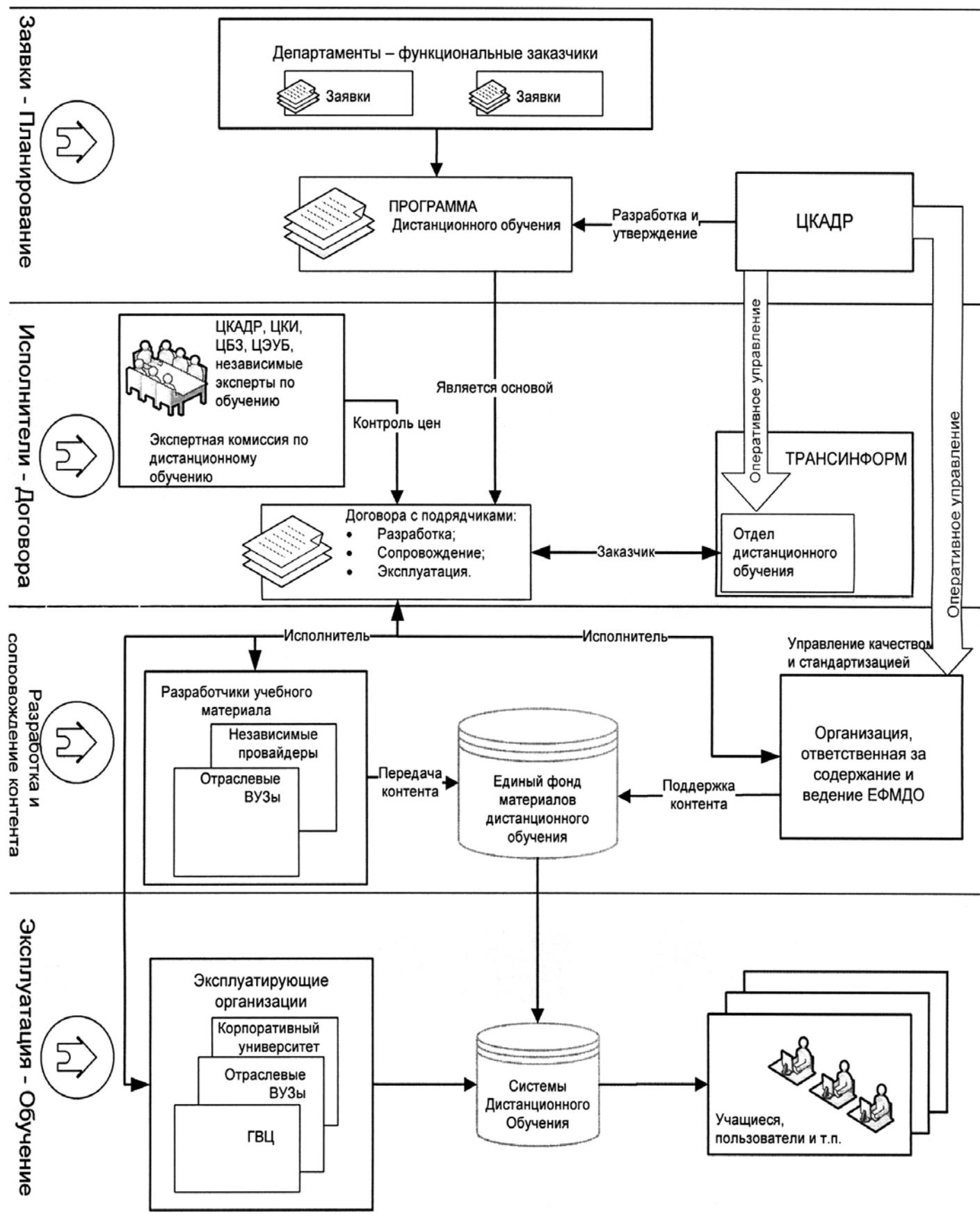


Рис. 5. Предлагаемая схема и технология управления дистанционным обучением с использованием телекоммуникационных технологий

Критерий оперативной эффективности:

$$K_{Дз}^o = \frac{W_{Дз} + W'_{Дз}}{Q_{Дз}} \rightarrow 1, ед; \quad (16)$$

$$K_{Пз}^o = \frac{W_{Пз} + W'_{Пз}}{Q_{Пз}} \rightarrow 1, ед. \quad (17)$$

Критерий экономической эффективности:

$$K_z^z = \frac{\Phi_n^z + \phi_n^z}{\Phi} \rightarrow \min, \text{руб.} \quad (18)$$

В процессе анализа содержания предлагаемой модели выявлено противоречие, требующее научного подхода к его разрешению. Так, потребность в доподготовке и переподготовке специалистов железнодорожного транспорта в связи с его непрерывным развитием возрастает, а возможности по предоставлению качественных образовательных услуг уже не соответствуют требованиям времени. Кроме этого, выявлена некоторая закономерность: чем выше качество образовательных услуг, тем они находятся на большем удалении от потребности в них. Вполне очевидно, что качественные образовательные услуги, соответственно, дороже. Существовавшая до настоящего времени такая форма доподготовки персонала, как вечернее и заочное обучение, периодические сборы специалистов, уже явно не обеспечивает требуемого качества обучения, особенно в связи с повышенными требованиями к эффективности эксплуатации железнодорожного транспорта в мирное время и выполнении воинских перевозок в мирное и военное время.

Допустимо сделать вывод, что при сохранении сложившейся системы доподготовки и переподготовки персонала дорог потребность в финансировании без существенного роста качества будет постоянно возрастать, что закономерно повлияет на экономические показатели предприятий, хозяйств, дороги и, соответственно, отрасли в целом. Вполне очевидно также, что престижные образовательные учреждения с достаточно квалифицированным профессорско-преподавательским составом в обозримой перспективе не будут приближены к производственным предприятиям, хозяйствам. Для достижения цели исследования важно качественные образовательные услуги приблизить к потребителю, так как перемещение обучаемых к образовательным учреждениям высокого уровня и перемещение профессорско-преподавательского состава к местам их предоставления

с необходимой материально-технической базой требует существенных финансовых затрат и не ведет к полноценному решению задачи.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ И ИХ АНАЛИЗ

Таким образом, дистанционная доподготовка и переподготовка работников железнодорожного транспорта — это комплекс взаимосвязанных организационных, технических, технологических, финансовых и методических задач, которые и обеспечивают функционирование данной системы.

В табл. 1 приведены стоимостные показатели внедрения дистанционного обучения, полученные по результатам экспериментальной проверки для Октябрьской железной дороги. По результатам выполненного исследования финансовые затраты на организацию дистанционного обучения сравнительно в короткий срок окупаются условной прибылью, то есть экономией планируемых в настоящее время расходов на традиционную форму обучения.

По результатам выполненных расчетов по экспериментальному участку дистанционное обучение с использованием новых информационных технологий по индексу доходности и устойчивости достаточно экономически оправданно уже для отдельной дороги, а расширение области дистанционного обучения с включением других дорог приведет к существенной экономии финансовых ресурсов ОАО «РЖД». Как показывает уже имеющийся практический опыт, новые информационные технологии при хорошем методическом обеспечении существенно повышают качество доподготовки и переподготовки персонала железных дорог.

Выполненные экспериментальные исследования на участке Октябрьской железной дороги подтверждают не только высокое качество доподготовки и переподготовки персонала с использованием дорогостоящих телекоммуникационных технологий, но и высокую экономическую эффективность при расширении эксперимента на другие дороги при увеличении контингента обучаемых и на одной дороге [8].

Для эффективного внедрения дистанционного обучения на основе современных информационных технологий необходимо решить ряд организационных вопросов. Предлагается рассматривать и сравнивать по эффективности две организационные формы. Одна из них — создать центр дистанционного обучения (КЦДО) в существующих структурах корпорации со всеми преобразованиями и расходами на его функционирование [7, 8]. Второй возможный вариант — создать центр дистанционного обучения для конкретной дороги на базе ведущего отраслевого вуза в регионе (ДЦДО) [9]. Задача этих

Таблица 1

Стоимостные показатели для дистанционного обучения с использованием современных информационных технологий

СОСТАВ РАСХОДОВ, ЭТАПЫ ПРОЕКТА	Фиксированная цена, тыс. руб. (без НДС)	Фиксированная цена, тыс. руб. (с учетом НДС)
1. Программно-аппаратный комплекс для СДО	20 568	24 269
2. Опытная эксплуатация СДО	4164	4914
3. Постоянная эксплуатация	505	596
<b>Итого:</b>	<b>25 237</b>	<b>29 779</b>

Таблица 2

Сопоставление расходов на дистанционную доподготовку и переподготовку персонала и оценка их эффективности

Показатели	1 (экспер. участок)	Количество дорог, прогноз			
		2	3	4	5
Традиционное обучение, тыс. руб.	3124,180	8512,660	15 706,025	25 846,455	36 866,520
Дистанционное КЦДО ОАО «РЖД», тыс. руб.	343,136	563,790	839,064	1212,717	1608,272
$K_э = 1 - \frac{\Phi_{КЦДО}}{\Phi_{ТР}}$	0,90	0,94	0,95	0,96	0,97
Дистанционное ДЦДО ПГУПС, тыс. руб.	238,934	427,119	664,902	989,935	1334,088
$K_э = 1 - \frac{\Phi_{ДЦДО}}{\Phi_{ТР}}$	0,92	0,95	0,96	0,97	0,98
Сравнение расходов для КЦДО по отношению к ДЦДО	+104,202	+136,67	+174,16	+222,77	+274,0
$K_э = 1 - \frac{\Phi_{ДЦДО}}{\Phi_{КЦДО}}$	0,56	0,68	0,74	0,78	0,80

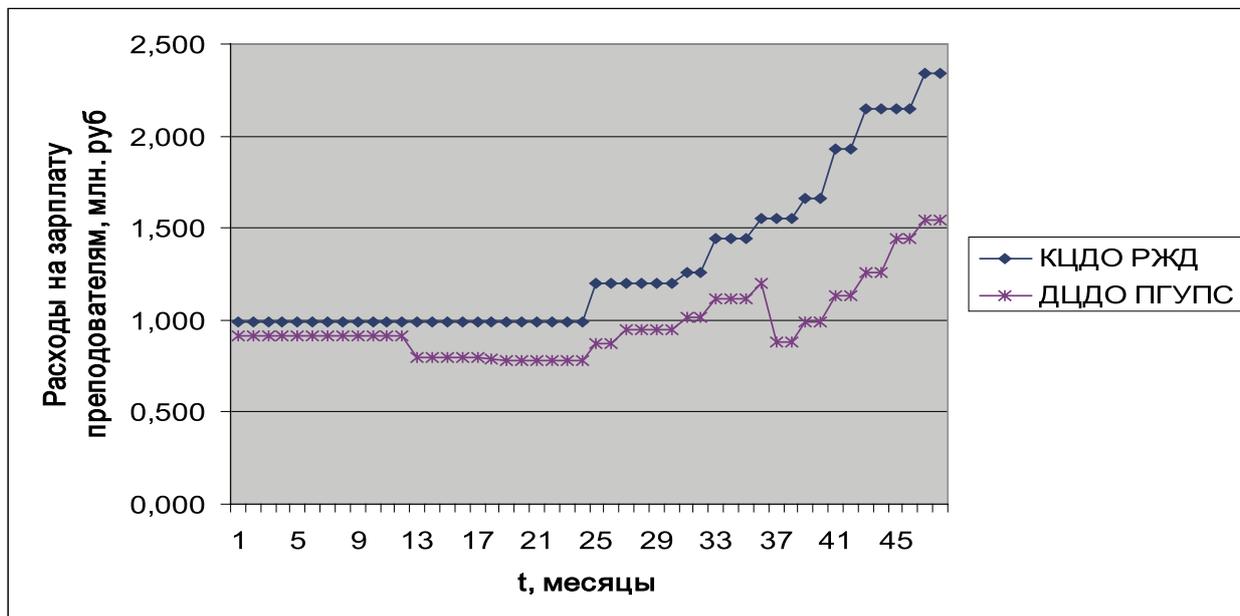


Рис. 6. Сравнение расходов на оплату преподавателей ДЦДО ПГУПС и КЦДО ОАО «РЖД»

центров — методическое обеспечение и практическое управление доподготовкой и переподготовкой персонала.

Чтобы обосновать целесообразность и экономическую эффективность функционирования таких центров, необходимо выполнить соответствующие финансово-экономические расчеты, провести экспериментальные исследования, обобщить результаты функционирования этих центров и путем сравнительной оценки рекомендовать для ОАО «РЖД» лучший из них.

Наиболее важным показателем для внедрения новых технологий предоставления образовательных услуг является сокращение расходов на доподготовку и переподготовку персонала. Моделированием функционирования ДЦДО ПГУПС и КЦДО ОАО «РЖД» были получены показатели финансовых затрат на традиционное обучение, дистанционное на базе ПГУПС и дистанционное на базе ОАО «РЖД». Сравнительная оценка затрат по результатам функциони-

рования этих центров приведена для наглядности на рис. 6 и в табл. 2. Данные табл. 2, во-первых, подтверждают экономическую эффективность вообще дистанционного обучения по сравнению с традиционным, а во-вторых, подтверждают очевидные преимущества доподготовки и переподготовки персонала при создании ДЦДО в составе ПГУПС.

Проанализируем результаты моделирования двух организационных форм обучения на экспериментальном участке. Так, эффективность функционирования КЦДО и ДЦДО по сравнению с традиционной формой обучения  $K_3 = 0,90-0,92$ . Однако сравнение экспериментальных данных по КЦДО и ДЦДО подтверждает высокую эффективность последнего:  $K_3 = 0,56$ ; а в перспективе для пяти дорог — не ниже 0,80.

Продолжая оценку эффективности двух форм организации обучения, сравним расходы на оплату преподавателей при равном количестве обучаемых по одинаковым курсам для ДЦДО ПГУПС и КЦДО ОАО «РЖД» (рис. 6).

Оказалось, расходы на оплату преподавателей у ДЦДО ПГУПС существенно ниже вследствие меньшей зависимости расходов от количества обучающихся и отсутствия оплаты преподавателей, временно не участвующих в обучении. Достаточно убедительно видно, что при увеличении числа обучающихся и ассортимента курсов разница в расходах возрастает, особенно при увеличении продолжительности обучения.

Еще более наглядно сравнение затрат на рассматриваемые формы обучения в ДЦДО ПГУПС и КЦДО ОАО «РЖД» отражает рис. 7.

Экономия средств ОАО «РЖД» при аутсорсинге образовательных услуг на базе технологий дистанционного обучения с ДЦДО ПГУПС может быть на уровне 60–80 млн руб. И чем большее количество дорог перейдет на доподготовку и переподготовку персонала с применением дистанционного способа на базе ДЦДО, тем она будет значительнее.

Эффективность создания ДЦДО подтверждена даже при принятых жестких ограничениях на максимальную цену курса. Эти ограничения в наибольшей степени проявляют себя даже при минимальном числе пользователей. Ограничения на максимальную цену курса накладывались из принципиальных соображений: аутсорсинговые отношения ДЦДО ПГУПС

и ОАО «РЖД» строятся не на извлечении максимальной выгоды для ДЦДО, а на максимальном сокращении расходов ОАО «РЖД» на доподготовку и переподготовку персонала.

Следует отметить, что расходы на дистанционное обучение на базе ДЦДО ПГУПС существенно ниже, чем расходы на проведение того же объема обучения в КЦДО ОАО «РЖД». Экономия средств ОАО «РЖД» при аутсорсинге образовательных услуг на базе технологий дистанционного обучения с ДЦДО ПГУПС достаточно значительна.

Одним из важнейших компонентов оценки знаний работников ОАО «РЖД» является валидная система тестирования. Тестирование и контроль знаний являются важными компонентами процесса дополнительного обучения и переподготовки персонала в любой организации, в том числе в ОАО «РЖД». Их влияние на эффективность обучения можно оценить в нескольких ключевых аспектах:

1. Оценка начального уровня знаний. Перед началом обучения тестирование может помочь выявить текущий уровень знаний и навыков у персонала, что позволит более точно адаптировать программу доподготовки или переподготовки под конкретные нужды сотрудников.

2. Мотивация сотрудников. Регулярное тестирование может служить стимулом для сотрудников к более глубокому погружению в учебный материал и к повышению ответственности за результаты обучения.

3. Отслеживание прогресса. Тесты и контрольные работы в процессе доподготовки позволяют отслеживать прогресс каждого учащегося, определять слабые стороны в знаниях и оперативно корректировать образовательный процесс.

4. Контроль качества обучения. Регулярная проверка знаний дает обратную связь не только учащимся, но и разработчикам учебных программ. Если большинство сотрудников испытывают трудности с определенными темами, возможно, стоит пересмотреть подходы к обучению или содержание учебных материалов.

5. Стандартизация. В большой организации, такой как РЖД, тестирование позволяет стандартизировать уровень знаний и навыков персонала, что обеспечивает сопоставимость компетенций сотрудников различных подразделений и регионов.

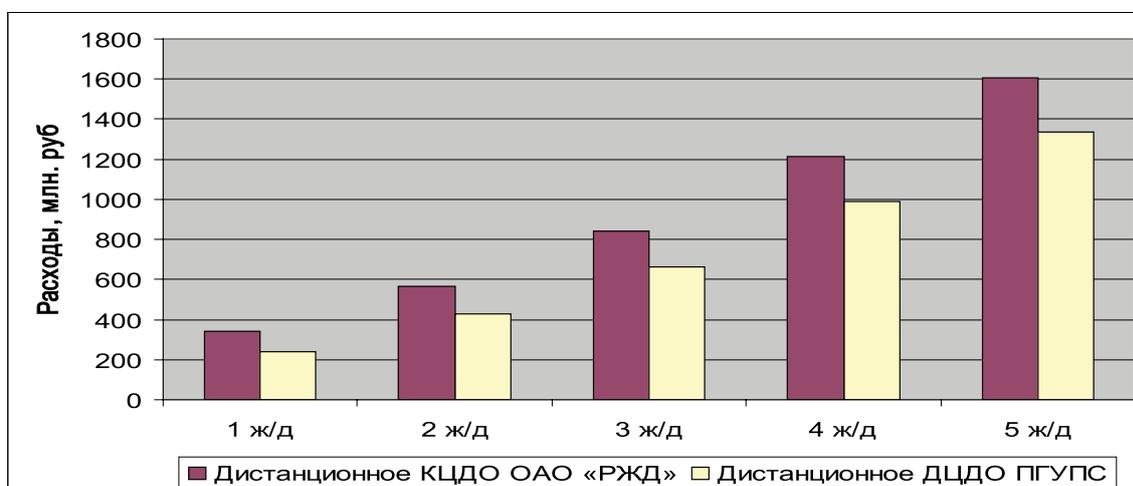


Рис. 7. Сравнение расходов на дистанционное обучение при различном количестве дорог

6. Поддержание квалификации. В сфере железнодорожного транспорта, где вопросы безопасности являются критически важными, систематический контроль знаний помогает поддерживать высокий уровень профессионализма и компетентности персонала.

7. Выявление потребностей в дальнейшем обучении. Результаты тестирования могут указывать на необходимость дополнительного обучения для отдельных сотрудников или целых подразделений.

8. Обеспечение соответствия стандартам. В случае наличия внешних или внутренних стандартов, которым должен соответствовать персонал, тестирование предоставляет доказательства того, что сотрудники соответствуют этим требованиям.

Внедрение эффективной системы тестирования и контроля знаний сотрудников требует внимания к разработке качественных тестовых материалов, обучению персонала методам и техникам успешной подготовки к тестам, а также к созданию условий, в которых проверка знаний будет способствовать мотивации и профессиональному росту сотрудников.

Расчет экономической эффективности тестирования и контроля знаний в процессе переподготовки персонала может быть осуществлен с помощью различных методов. Основная цель — показать, что вложения в обучение и проверку знаний окупаются за счет повышения производительности труда, снижения ошибок и, как следствие, издержек предприятия. Вот примерный план действий для такого обоснования:

1. Оценка текущего состояния и необходимости обучения:
  - идентификация областей, где требуется повышение квалификации;
  - анализ уровня компетентности сотрудников и потребностей ОАО «РЖД».
2. Разработка программы обучения и тестирования:
  - определение целей и задач обучения;
  - планирование процедур тестирования и контроля знаний;
  - расчет затрат на переподготовку и оценочные мероприятия.
3. Расчет прямых экономических эффектов:
  - расчет снижения ошибок и несчастных случаев благодаря повышению квалификации;
  - анализ увеличения производительности труда после обучения;
  - использование моделей, например возврата инвестиций (ROI), для оценки первичной эффективности.
4. Расчет косвенных экономических эффектов:
  - снижение издержек за счет уменьшения текучести кадров;
  - рост качества работы и удовлетворенности клиентов;
  - улучшение имиджа компании.
5. Мониторинг и корректировка программы обучения:
  - непрерывный контроль эффективности обучения и тестирования;
  - внесение корректив в программу на основе результатов мониторинга.

Следует отметить, что расходы на дистанционное обучение на базе ДЦДО ПГУПС существенно ниже, чем расходы на проведение того же объема обучения в КЦДО ОАО «РЖД». Экономия средств ОАО «РЖД» при аутсорсинге образовательных услуг на базе технологий дистанционного обучения с ДЦДО ПГУПС достаточно значительна.

#### Выводы и рекомендации

Представленная в статье математическая постановка задачи по определению экономической целесообразности организации дистанционного повышения квалификации и доподготовки персонала при ее реализации позволяет осуществлять оценку и прогноз основных параметров функционирования системы доподготовки и переподготовки персонала ОАО «РЖД». Принятые в модели критерии достаточно объективно характеризуют эффективность функционирования рассматриваемой системы.

Таким образом, на современном уровне развития отрасли в результате создания условий для использования достижений информационных технологий появляется возможность внедрить новые способы и формы обучения персонала ОАО «РЖД». Это обобщенный подход, и для более конкретных расчетов потребуются данные по стоимости обучения, времени отдачи от вложений, производительности труда до и после обучения, изменения в количестве ошибок или несчастных случаев, а также другие показатели работы ОАО «РЖД».

Использование подобных информационных технологий существенно повлияет на уровень безопасности и эффективность эксплуатации железнодорожного транспорта и будет способствовать выполнению задач по организации перевозок в случае возникновения чрезвычайных ситуаций [6, 9, 10].

#### Заключение

Результаты исследования подтверждают значительное снижение издержек и повышение производительности труда при использовании дистанционного обучения и тестирования персонала. Экономическая эффективность аутсорсинга образовательных услуг на базе технологий дистанционного обучения подтверждена. Рекомендуется использовать систему тестирования для поддержания квалификации и стандартизации знаний персонала в железнодорожной отрасли.

#### Литература

1. Аутсорсинг: создание высокоэффективных и конкурентоспособных организаций: Учебное пособие / Под ред. Б.А. Аникина. — Москва: ИНФРА-М, 2003. — 187 с. — (Высшее образование).
2. Ефимова, О.В. Оценка эффективности системы дистанционного обучения пользователей в ОАО «РЖД» / О.В. Ефимова, Е.Б. Бабошин // Экономика железных дорог. 2004. № 10. С. 52–58.
3. Обучение персонала Октябрьской ж.д. работе с модулем HR SAP R/3 с использованием продуктов LS и LWCL (IBM) на базе ЦИИТО ПГУПС / В.А. Одинцов, О.В. Искра, С.А. Захарова, Н.К. Румянцев, О.Н. Куранова // Информационные технологии на железнодорожном транспорте:

Сборник докладов X Международной научно-практической конференции (Инфотранс-2005) (Санкт-Петербург, Россия, 05–08 октября 2005 г.). — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2005. — С. 231–232.

4. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. Электронный ресурс: [пир: // ШШ. минобрнауки.рф/documents?keu\fogs18=138](http://www.minedu.gov.ru) Дата обращения 11.09.2016.

5. Обоснование эффективности дистанционной доподготовки персонала железнодорожного транспорта / О.Н. Куранова, А. И. Дергачев, Я. С. Ватулин, Н. А. Лебедева // Системы автоматизированного проектирования на транспорте: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Санкт-Петербург, Россия, 17–19 апреля 2017 г.). — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — С. 119–124.

6. Влияние уровня подготовки персонала железнодорожного и воздушного транспорта на эффективность выполнения перевозок / О. Н. Куранова, С. А. Дергачёв, Н. А. Лебедева // Проблемы математической и естественнонаучной подготовки в инженерном образовании: Сборник трудов IV Международной научно-методической конференции (Санкт-Петербург, Россия, 03 ноября 2016 г.). — Т. 2. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — С. 92–95.

7. Андреев, А. А. Некоторые проблемы проектирования центра дистанционного обучения / А. А. Андреев, Н. Г. Краюшенко, В. Ю. Фокин // Применение новых технологий в образовании: Материалы VII Международной конференции (Троицк, Московская обл., Россия, 29 июня – 02 июля 1996 г.). — Троицк: Московский областной общественный фонд новых технологий в образовании «Байтик», 1996. — С. 21–22.

8. Ефимова О. В., Бабошин Е. Б. Оценка эффективности системы дистанционного обучения пользователей в ОАО «РЖД». Журнал «Экономика железных дорог», № 10, 2004 г. Стр. 52.

9. Коваленок, Т. П. Центр дистанционного образования ПГУПС как средство повышения экономической эффективности подготовки и переподготовки кадров для железнодорожного транспорта / Т.П. Коваленок, О.Н. Куранова // Экономические и социальные проблемы транспортного комплекса в современных условиях: Сборник научных трудов / под научн. ред. Т.П. Коваленок. — Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та экономики и финансов, 2001. — С. 258–263.

10. Аутсорсинг: создание высокоэффективных конкурентоспособных организаций: Учеб. пособие / Под ред. проф. Б. А. Аникина. — М.: ИНФРА-М, 2003.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Дергачев Алексей Иванович** — канд. воен. наук, доцент. Доцент кафедры «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [d\\_ader@mail.ru](mailto:d_ader@mail.ru)

**Ермаков Сергей Геннадьевич** — д-р техн. наук, профессор. Заведующий кафедрой «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [ermakov@pgups.ru](mailto:ermakov@pgups.ru)

**Куранова Ольга Николаевна** — канд. техн. наук. Доцент кафедры «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [olga\\_kuranova@mail.ru](mailto:olga_kuranova@mail.ru)

**Степанская Ольга Андреевна** — канд. техн. наук. Декан факультета «Автоматизация и интеллектуальные технологии», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [stepanskaya@pgups.ru](mailto:stepanskaya@pgups.ru)

**Брызгалов Александр Александрович** — магистр, аспирант, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. E-mail: [threnhawk@gmail.com](mailto:threnhawk@gmail.com)

Статья поступила в редакцию 02.02.2024; одобрена после рецензирования 04.03.2024.

# Advanced Training of Russian Railways Personnel as a Factor of Efficiency of Railway Transportation in Emergency Situations

PhD A. I. Dergachev, Gr. PhD S. G. Ermakov, PhD O. N. Kuranova,  
PhD O. A. Stepankaya, Master A. A. Bryzgalov  
Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
Moskovskij pr., 9, St. Petersburg, 190031, Russia

**Abstract. Purpose:** the directions of application of new information and telecommunication technologies for the organization of the process of advanced training, additional training and retraining of specialists of JSC “Russian Railways” are considered. The main purpose of the study is to study the problem of forecasting an increase in the efficiency of the use of railway transport by reducing losses from unskilled actions of personnel. **Methods:** the research method is based on the implementation of the principle that in terms of funding, additional training and retraining differ significantly. **Results:** remote retraining and retraining of railway transport workers is a complex of interrelated organizational, technical, technological, financial and methodological tasks that ensure the functioning of this system. **Practical significance:** the mathematical formulation of the problem presented in the article to determine the economic feasibility of organizing remote professional development and retraining of personnel during its implementation allows for the assessment and forecast of the main parameters of the functioning of the system of retraining and retraining of personnel of JSC “Russian Railways”. The criteria adopted in the model fairly objectively characterize the effectiveness of the functioning of the system under consideration.

**Keywords:** computer technologies of training, “professional development of personnel” through the introduction of new information and telecommunication technologies.

**For citation:** Dergachev A. I., Ermakov S. G., Kuranova O. N., Stepankaya O. A., Bryzgalov A. A. Advanced training of Russian Railways personnel as a factor of efficiency of railway transportation in emergency situations // *Intellectual Technologies on Transport*. 2024. No. 1 (37). P. 32–44. (In Russian) DOI: 10.20295/2413-2527-2024-137-32-44

## REFERENCES

1. Outsourcing: creation of highly effective and competitive organizations: Study guide [Autsorsing: sozдание vysokoeffektivnykh i konkurentosposobnykh organizatsiy: Uchebnoe posobie]. Moscow, INFRA-M Publishing House, 2003. — 187 p.
2. Efimova O. V., Baboshin E. B. Evaluation of the Effectiveness of the Distance Learning System for Users at Russian

Railways JSC [Otsenka effektivnosti sistemy distantsionnogo obucheniya polzovateley v OAO «RZhD»], *Railway Economy [Ekonomika zheleznnykh dorog]*, 2004, No. 10, Pp. 52–58.

3. Rumyantsev N. K., Odintsov V. A., Kuranova O. N. Training of Oktyabrskaya Railway Personnel to Work with the HR SAP R/3 Module Using LS and LWCL (IBM) Products Based on the Center for Internet/Intranet Technologies in Education PGUPS [Obuchenie personala Oktyabrskoy zh.d. rabote s modulem HR SAP R/3 s ispolzovaniem produktov LS i LWCL (IBM) na baze TsII TO PGUPS], *Information Technologies in Railway Transport: Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference [Informatsionnye tekhnologii na zheleznodorozhnom transporte: Sbornik dokladov X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii] (Infotrans-2005)*, St. Petersburg, Russia, October 05–08, 2005. Saint Petersburg, Petersburg State Transport University, 2005, Pp. 231–232.

4. Kuranova O. N., Dergachev A. I., Vatulin Ya. S., Lebedeva N. A. Justification of Efficiency of Remote Additional Training of the Personnel of Railway Transport [Obosnovanie effektivnosti distantsionnoy dopodgotovki personala zheleznodorozhno-go transporta], *Computer-Aided Design Systems in Transport: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists [Sistemy avtomatizirovannogo proektirovaniya na transporte: Sbornik trudov VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh]*, Saint Petersburg, Russia, April 17–19, 2017. St. Petersburg, Petersburg State Transport University, 2017, Pp. 119–124.

5. Kuranova O. N., Dergachev S. A., Lebedeva N. A. The Influence of the Level of Training of Personnel of Railway and Air Transport on the Efficiency of Transportation [Vliyanie urovnya podgotovki personala zheleznodorozhnogo i vozdušnogo transporta na effektivnost vypolneniya perevozok], *Problems of Mathematical and Natural Science Training in Engineering Education: Proceedings of the IV International Scientific and Methodological Conference [Problemy matematicheskoy i estestvennonauchnoy podgotovki v inzhenernom obrazovanii: Sbornik trudov IV Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii]*, November 03, 2016, St. Petersburg. Volume 2. St. Petersburg, Petersburg State Transport University, 2017, Pp. 92–95.

6. Andreev A. A., Krayushenko N. G., Fokin V. Yu. Some Problems of Designing a Distance Learning Center [Nekotorye problemy proektirovaniya tsentra distantsionnogo obucheniya], *Application of New Technologies in Education: Proceedings of the VII International Conference [Primenenie novykh tekhnologiy v obrazovanii: Materialy VII Mezhdunarodnoy konferentsii]*, Troitsk, Moscow region, Russia, June 29–July 2, 1996. Troitsk, Moscow Regional Public Foundation of New Technologies in Education «Bytic», 1996, Pp. 21–22.

7. Kovalenok T. P., Kuranova O. N. The Center for Distance Education of PSUPS as a means of increasing the economic efficiency of training and retraining of personnel for railway transport // Economic and social problems of the transport complex in modern conditions. — 2001. — Pp. 258–263.

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Dergachev Alexey Ivanovich** — PhD in Military Sciences, Associate Professor. Associate Professor of the Department of Information and Computing Systems, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: d\_ader@mail.ru

**Ermakov Sergey Gennadievich** — Grand PhD in Engineering, Professor. Head of the Department Information and Computing Systems, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: ermakov@pgups.ru

**Kuranova Olga Nikolaevna** — PhD in Engineering. Associate Professor of the Department of Information and Computing Systems, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: olga\_kuranova@mail.ru

**Stepanskaya Olga Andreevna** — PhD in Engineering. Dean of the Faculty of Automation and Intelligent Technologies, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: stepanskaya@pgups.ru

**Bryzgalov Alexander Alexandrovich** — Master of Engineering sciences, Postgraduate student. Department of Information and Computing Systems, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: threnhawk@gmail.com

The article was submitted 02.02.2024; approved after reviewing 04.03.2024.