

Коннов Василий Иванович

Домашина Екатерина Эдуардовна

Емельянова Валерия Александровна

DOI 10.31483/r-101522

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВУ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Аннотация: в работе рассмотрен образовательный процесс, построенный с помощью практико-ориентированных технологий. Он приблизил учебные железнодорожные дисциплины, которые изучают студенты высшего образования, к их будущей профессии. Были созданы необходимые условия для целенаправленного формирования конкурентоспособности участвующих студентов как будущих специалистов. Студенты осваивают профессию инженера путей сообщения не только по учебникам и чертежам, а непосредственно включаясь в ее простейшие формы. У студентов, участников этого учебного процесса: сформировалось системное мышление; выработались навыки работы в команде в режиме дискуссий по поиску путей решения поставленных задач; развилась способность самостоятельно мыслить; возрос интерес к специальности инженера путей сообщения. Эти качества, необходимые специалисту, проявились и закрепились у студентов, участвовавших в выполнении научно-исследовательской работы по укреплению железнодорожного пути на 6101 км Транссибирской магистрали.

Ключевые слова: практико-ориентированное направление, обучение, строительство железных дорог, образование наледей.

Abstract: the paper considers the educational process built with the help of practice-oriented technologies. It brought academic railway disciplines studied by higher education students closer to their future profession. Necessary conditions for purposeful formation of competitiveness of participating students as future specialists were created. Students master the profession of railway engineer not only from textbooks and drawings, but directly including in its simplest forms. The students, participants of

this educational process have formed: system thinking; developed skills of teamwork in the mode of discussions to find ways to solve assigned tasks; developed the ability to think independently; increased interest in the profession of a railway engineer. These qualities, necessary for a specialist, were manifested and consolidated by the students who participated in the research work on strengthening the railroad track at 6101 km of the Trans-Siberian Railway.

Keywords: *practice-oriented direction, training, railway construction, ice formation.*

Введение

Современные условия развития российского общества предъявляют новые требования к подготовке высококвалифицированных инженеров путей сообщения. Это является важнейшей педагогической задачей в обеспечении специалистами железнодорожного транспорта. Высокий уровень формирования профессиональных компетенций определяет серьезные требования к выпускникам железнодорожных вузов в условиях модернизации российского образования.

Анализ учебно-методической деятельности в нашем вузе подтверждает необходимость использовать практико-ориентированное направление в обучении студентов строительству и эксплуатации железных дорог. Хорошо зарекомендовала себя практическая деятельность обучающихся после овладения теоретическим (лекционным) материалом и расчетными методиками под руководством научно педагогических сотрудников и опытных специалистов. В этом процессе практико-ориентированная направленность профессиональной подготовки инженера путей сообщения является наиболее эффективной составляющей всего процесса обучения будущего специалиста.

Существует проблема использования базовых знаний обучающихся в производственной деятельности, связанной с недостаточным уровнем усвоения профессиональных компетенций молодыми специалистами. Это приводит к значительным затратам времени на достижение необходимого уровня практических навыков и знаний, потере финансовых и материальных ресурсов.

Как необходимость, в процессе подготовки будущего специалиста по строительству и эксплуатации железных дорог возрастает роль научно-производственной практики, ужесточаются требования к качеству организации практики и ее научно-методическому обеспечению и сопровождению. Одной из возможностей освоения компетенций в нашем вузе является привлечение студентов к научной деятельности в рамках студенческих научных обществ (кружков). Эффективность такого подхода зависит от непосредственного участия обучающихся в лабораторных исследованиях, камеральной обработке данных наблюдений, измерений и реализации полученных результатов в натурных условиях на объектах железных дорог.

Отсюда следует, что практико-ориентированные формы обучения необходимы в процессе образования будущих специалистов железнодорожного транспорта [1].

Вуз формирует перечень профессиональных компетенций, которые обеспечивают качество железнодорожного образования. Это возможно выполнить на должном уровне только в общей системе «образование – наука – производство (практическая деятельность)» [2].

В настоящее время при подготовке специалистов-железнодорожников вузы все чаще начинают применять практико-ориентированные технологии обучения.

Практико-ориентированные технологии в железнодорожном обучении

Одной из основных целей каждого человека является образование, с помощью которого он может повысить свое благосостояние и осуществить дальнейшее саморазвитие личности. Это необходимо для развития общества.

Гарантом процесса саморазвития может служить качественно выстроенный учебный процесс. Технологии (в том числе информационные) и техника в железнодорожном строительстве ускоренно совершенствуется и приводит к повышенным требованиям контроля за всеми производственными процессами. Рынок труда учитывает эти процессы и выдвигает свои требования к специалистам. Образование должно выполнять заявки работодателя по качественной подготовке железнодорожников. Федеральные образовательные стандарты ВО учитывают

требования регионального рынка труда, предъявляемые к качеству подготовки специалистов. Умение применять усвоенные знания на практике – основной критерий современного образовательного процесса. Достижение этой цели возможно применением в образовательной среде практико-ориентированного обучения, основу которого составляет деятельностный подход. Обязательным становится формирование у студентов навыков, которые востребованы в железнодорожном строительстве, в разнообразных сферах социальной и профессиональной деятельности, а также использовать полученные теоретические знания на производстве. В применении практико-ориентированного обучения важную роль играет содержание образования и практико-ориентированные технологии. Можно принять, что практико-ориентированные технологии – это специальный набор методов, форм, приёмов, способов обучения и воспитательных средств, представляющих собой целенаправленные педагогические процедуры, реализацией которых в процессе обучения достигается формирование профессионально-значимых качеств личности будущего специалиста, обеспечивающих высокий уровень его готовности к осуществлению практической деятельности [3].

Особенность данной технологии состоит в том, что в ней предполагается переход от оценивания знаний преподавателем к совместному оцениванию со студентами.

Возможности практико-ориентированных технологий в образовательном процессе

Образовательный процесс, построенный с помощью практико-ориентированных технологий, помогает приблизить учебные правовые дисциплины, которые изучают студенты среднего профессионального образования, к их будущей профессии, а также способствуют созданию необходимых условий для целенаправленного формирования конкурентоспособности будущих специалистов. Студенты осваивают какую-либо деятельность не по учебникам и чертежам, а непосредственно включаясь в ее простейшие формы. В соответствии с этим приобретение опыта осуществляется в рамках традиционной дидактической триады

«знания – умения – навыки» путем формирования у обучающихся практических умений и навыков [4].

Практико-ориентированные образовательные технологии позволяют:

- формировать системное мышление;
- вырабатывать у студентов навыки работы в команде в режиме дискуссий по поиску путей решения проблем;
- способствовать развитию способностей самостоятельно мыслить;
- выделять и анализировать проблемы;
- использовать системный подход при решении проблем;
- пробудить интерес к специальности;
- развивать творческие способности;
- генерировать идеи;
- совмещать изучение фундаментальных дисциплин с изучением профильных, которые направлены на решение реальных практических задач;
- выявлять будущих лидеров и специалистов, обладающих неординарными способностями в различных видах деятельности [4].

Опытное исследование возможностей практико-ориентированных технологий в обучении строительству железных дорог

Оценка и выбор образовательного направления обучения, а также форм и методов передачи информации для обеспечения необходимых условий всестороннего развития студентов обеспечивают практико-ориентированные технологии. Достоинством этой технологии является то, что она легко меняется при рестройке структур и самого содержания профессионального обучения строительству железных дорог. Это необходимо делать в связи с изменениями и потребностями рынка труда.

Внедрение системы практико-ориентированных технологий в обучение железнодорожному строительству включает в себя два компонента: теоретический, интегрирующий в себе профессиональные дисциплины в сочетании с разнообразными активными практическими методами и учебно-практический,

обеспечивающий быструю адаптацию студентов в будущей профессиональной сфере посредством практики.

Практические методы обучения включают в себя практические задания, лабораторные работы, научно-исследовательские работы, метод проектов, дискуссионный метод, дидактические игры, кейс-метод, мозговой штурм, круглый стол, имитационные занятия с представителями дирекций железной дороги и их подразделений.

На базе Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ «Иркутский государственный университет путей сообщения» в г. Чите и дистанции пути (ПЧ-4) мы, совместно со студентами специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», выполнили научно-исследовательскую работу в рамках договора №. 823 (17.021) от 12.08.2013 г. «Разработка технической и рабочей документации по укреплению грунтов и оснований объектов инфраструктуры с использованием полимерного материала (Криогелит)», заключенного с Управлением Забайкальской железной дороги (руководитель темы д.т.н., профессор Н.П. Сигачев, 2013 г.). Проект и строительство гидротехнических сооружений на участке исследований были выполнены в 2013 году. Мониторинг за работой этих сооружений совместно со студентами продолжается по настоящее время [5–7].

Второй целью экспериментального и натурного исследования явилось подтверждение эффективности применения практико-ориентированных технологий в преподавании строительства железных дорог.

Главной научной и практической задачами исследования являлись проектирование и обоснование мероприятий по предотвращению разрушающего воздействия бугра наледи на существующую железнодорожную насыпь участка 6101 км Транссибирской магистрали с участием указанных ниже групп студентов.

Ежегодно для проведения изысканий и камеральной обработки данных исследований набирались студенты 2–3 курсов по их желанию в студенческое научное общество (СНО) в количестве от 5 до 10 человек, которые принимали

активное участие в исследованиях вплоть до выпускной квалификационной работы.

Для полной оценки эффективности применения практико-ориентированных технологий в образовательном процессе групп студентов были разработаны три критерия:

- 1) повышение эффективности усвоения учебного материала;
- 2) овладение способами учебной деятельности;
- 3) повышение интереса к обучению.

Оценка повышения образовательного уровня студентов-участников СНО выполнялась по этим критериям после первого года работы. Ниже приводятся материалы выполненных исследований и результаты профессионального роста студентов по годам, начиная с 2014 по 2022 годы.

Выбор объекта и методов исследований с группой студентов

Для решения поставленных задач использовались требования и методы расчетов, представленные в следующих действующих нормативных документах: СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. При проектировании отдельных сооружений учтены положения ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования; СП 116.13330.2012 «СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения»; СП 104.13330.2016 «СНиП 2.06.15–85 Инженерная защита территорий от затопления и подтопления» (с изменением №1); СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений» (с изменениями №1, №2, №3); СП 25.13330.2016 «СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах» (с изменениями №1, №2, №3, №4); СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» (с изменением №1); СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов» (с изменениями №1, №2, №3); СП 58.13330.2012 «СНиП 2.06.05-84 Гидротехнические сооружения. Основные положения»; СП 290.1325800.2016 Водопропускные гидротехнические сооружения (водосбросные, водоспускные и водовыпускные); СП

358.1325800.2017 Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах.

Участок обследования находится на перегоне Сохондо – Тургутуй Транссибирской магистрали. Земляное полотно представлено широкой насыпью с шириной плеча 5–6 м (от балластной призмы до бровки откоса земляного полотна) и высотой 1,5–2,5 м. Крутизна откоса и обочина соответствуют нормам. С нечетной (низовой) стороны проходит технологическая дорога. Железобетонный мост находится на ПК 3+75. Размеры отверстия моста составляют 4,0х1,6 м. Он служит для пропуска воды с четной (нагорной) на нечетную сторону (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид железнодорожного моста на ПК 3+75 (октябрь 2013 г.)

Установлено, что в период с декабря по март происходит рост наледи под железнодорожным мостом на ПК 3+75 и на подходах к нему у основания земляного железнодорожного полотна с четной стороны высотой до 3 м (рис. 2).

Основной задачей исследований являлась разработка мероприятий, позволяющих устранить процессы наледеобразования, морозного пучения железнодорожного полотна, устоев моста в холодный период года и их осадку в теплый период. Бугры наледей образуются вверх по рельефу вдоль русла ручья в 10–15 м от насыпи, а в летний период (июнь – август) у основания земляного полотна наблюдаются застои воды и происходит осадка пути. По данным наблюдений установлены процессы пучения в теле железнодорожной насыпи и ее просадка в период сезонного оттаивания. Осадку бровки земляного полотна с четной (нагорной) стороны на 6101 км составила: ПК 3+50 до 130 мм; ПК 4+00 до 110 мм; ПК

5+00 – до 90 мм. Это приводит к снижению грузоперевозок в связи с ограничением скорости движения поездов на этом участке.



Рис. 2. Бугор наледи у моста и вдоль насыпи дороги (высота 2,5 м, март 2014 г.)

Выполнение изысканий на участке обследования с группой студентов

Для исследования геомеханических процессов в теле и основании насыпи, вокруг устоев моста нами совместно со студентами с октября 2013 года выполнены гидрогеологические, инженерно-геологические, гидрологические исследования, топогеодезическая съемка, радарограммы и электротомография (рис. 3, 4). Просадка в грунтах основания проявляется на всех профилях в пределах ПК 4+70 – ПК 5+25. Эти просадки, предположительно, приурочены к палеоруслу ручья (рис. 5).

Для наблюдения за уровнями подземных вод на участке обследования пробурены скважины. С нечетной стороны пути горизонт подземных вод располагается на глубине 1,0 м. На четной стороне подземные воды не обнаружены.

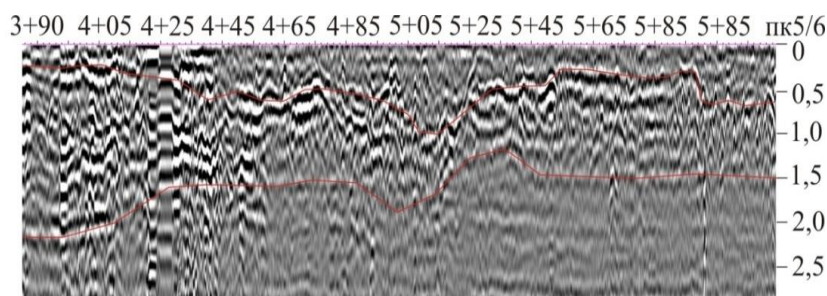


Рис. 3. Георадарное обследование насыпи на ПК 4+70 – ПК 5+25

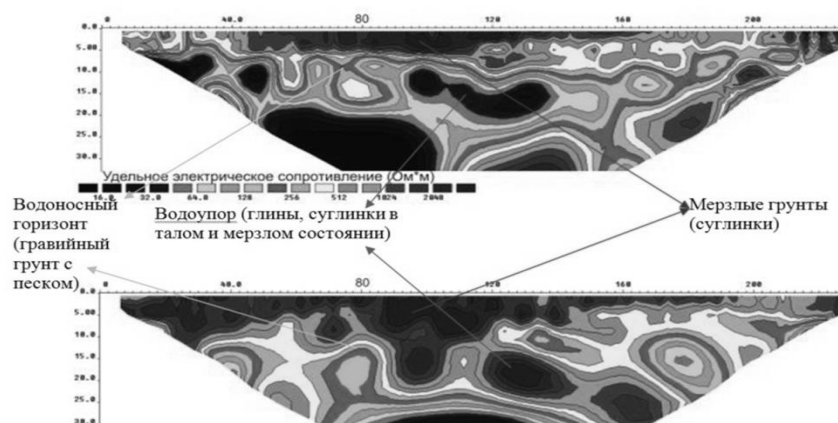


Рис. 4. Геоэлектрический разрез по 1 и 2 профилю (электротомография)

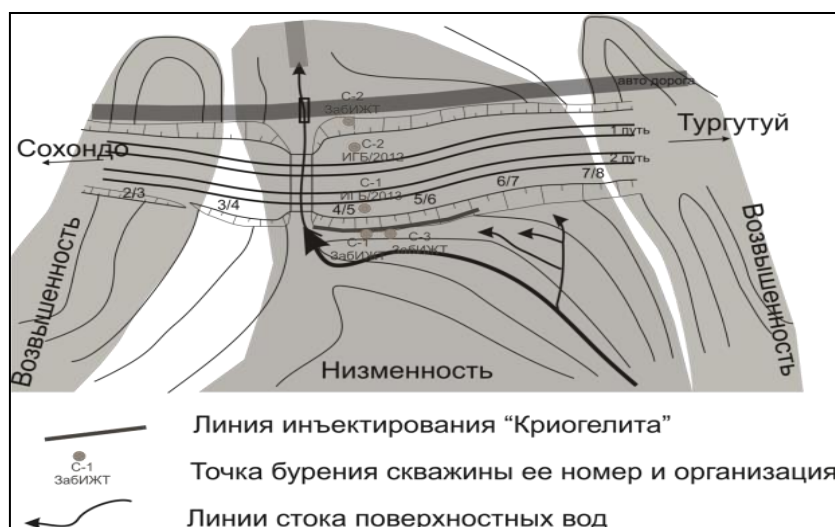


Рис. 5. Схема участка исследований

По данным бурения скважин и георадарного обследования установлено, что в основании земляного полотна распространяются суглинки, это характеризуется резким затуханием электромагнитного поля.

Выполненные проектные решения по снижению деформаций участка пути совместно с группой студентов СНО

Для ликвидации морозного пучения, осадки железнодорожной насыпи и образования наледей в непосредственной близости от нее запроектированы и выполнены следующие мероприятия.

Мероприятия включают:

1. Строительство противофильтрационного экрана вдоль насыпи с использованием полимерного материала «Криогелит», который исключает поступление воды под насыпь на участке ПК 3+75 – ПК 5+00 (рис. 6, 7). Для перехвата и

направления подземного потока непосредственно вдоль железнодорожной насыпи на участке длиной 100 м от моста по направлению к станции Тургутуй выполнен противофильтрационный экран (конструкция разработана в Забайкальском институте железнодорожного транспорта). Нижняя часть экрана заглублена в водоупорный слой (до 3,5 м).



Рис. 6. Бурение скважин вдоль насыпи группой студентов для закачки раствора полимерного материала «Криогелит» при строительстве противофильтрационного экрана



Рис. 7. Строительство противофильтрационного экрана вдоль насыпи (закачка раствора полимерного материала «Криогелит» в скважины)

2. Строительство нагорного канала, перехватывающего сток ручья в 200 м выше по его течению и отводящего поток под мост. Канал резко уменьшил заболачивание участка ПК 2+00 – ПК 8+00. Выноска трассы канала в натуру группой студентов и его строительство показаны на рис. 8, 9, 10, 11.



Рис. 8. Геодезическая съемка группой студентов по трассе нагорного канала



Рис. 9. Выноска трассы нагорного канала в натуру



Рис. 10. Строительство нагорного канала



Рис. 11. Работа нагорного канала в зимний период

3. Строительство противофильтрационного экрана с использованием полимерного материала «Криогелит» в месте отвода ручья в нагорный канал (рис. 12, 13, 14). Перехват русла ручья из-за сильной заболоченности его поймы осуществлен противофильтрационным экраном, установленным в траншее. Противофильтрационный экран выполнен из металлического профлиста, залитого

специальным креогелитовым составом (разработка ЗаБИЖТ). Нарезка траншеи произведена баровой установкой при промерзании грунта на глубину до 1,50 м.



Рис. 12. Нарезка траншеи баровой машиной под противофильтрационный экран



Рис. 13. Строительство противофильтрационного экрана в русле ручья



Рис. 14. Работа противофильтрационного экрана в русле ручья в зимний период

В результате выполненных мероприятий осадка и подъем пути отвечают нормативным требованиям. Процессы образования бугра наледи устранены. Этот вывод подтвердило обследование объекта 11.03.2018 года. Заболоченное место вдоль насыпи осушено (рис. 15).



Рис. 15. Осушенный участок вдоль железнодорожной насыпи

Основные выводы

Параллельно с выполнением научно-исследовательской работы непосредственно на участке Транссибирской магистрали в течение всего исследования в экспериментальной группе проводились только занятия с использованием практико-ориентированных технологий.

Все непосредственные участники эксперимента (студенты, преподаватели, работники железной дороги) были заинтересованы в повышении качества обучения. Мотивацией для этого явились:

- общая для всех участников цель – формирование профессиональных компетенций будущего инженера путей сообщения;

- основная для всех участников мотивация – желание каждого участника к профессиональному росту, перспектива профессиональной карьеры и повышение деловой репутации;

- координация и интеграция индивидуальной профессиональной деятельности каждого из участников практики с деятельностью партнеров для достижения названной единой цели и формирования системных корпоративных профессиональных компетенций;

4) общий для всех участников результат – повышение профессионализма будущего инженера путей сообщения, позволяющего самостоятельно осуществлять практическую деятельность.

В таблице приводятся данные по публикациям и конференциям с участием студентов экспериментальной группы студентов.

Таблица 1

Участие экспериментальной группы студентов в научных конференциях
и публикациях материалов

Год	Количество публикаций в материалах конференций, журналах и монографиях
2014	6
2015	3
2016	5
2017	6
2018	2
2019	6
2020	4

2021	4
2022	5

В результате сделан вывод, что студенты экспериментальной группы овладели способами учебной деятельности лучше, чем студенты, не участвовавшие в эксперименте.

Исходя из результатов исследования, можно сказать, что практико-ориентированные технологии являются важным элементом в образовании.

Список литературы

1. Похолков Ю.П. Применение практико-ориентированных образовательных технологий при подготовке инженерных кадров [Текст] / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – №16. – С. 56–59.

2. Мещерякова И.С. Профессионально-личностное становление студентов – будущих юристов в условиях практико-ориентированного обучения: дис. ... канд. пед. наук / И.С. Мещерякова; Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2009. – 182 с.

3. Ярычев Н.У. Практико-ориентированная направленность подготовки будущего юриста в вузе [Текст] / Н.У. Ярычев, А.А. Цамаева // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11–6. – С. 1394–1397 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35739>

4. Капкова В.А. Практико-ориентированные технологии в правовом обучении / В.А. Капкова, С.В. Сидоров // Сайт педагога-исследователя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sisv.com/publ/praktikoorientirovannye_tekhnologii/6-1-0-583

5. Ельчанинов Е.А. Мероприятия по снижению пучения и осадки грунтов оснований горных и природоохранных сооружений в Забайкалье [Текст] / Е.А. Ельчанинов, Н.П. Сигачев, В.И. Коннов, Е.В. Шехтман, С.М. Коробко // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2014. – №4. – С. 86–90.

6. Коннов В.И. Экологическая оценка и мероприятия по защите от загрязнения малых рек Восточного Забайкалья: научное издание [Текст] / В.И. Коннов. – Чита: ЧитГУ, 2006. – 126 с.

7. Сигачев Н.П. Обследование участков пучения грунтов оснований линейных горных, природоохранных и других сооружений в Забайкалье [Текст] / Н.П. Сигачев, В.И. Коннов, С.М. Коробко // Качество жизни населения и экология. Часть IV. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 191 с.

Коннов Василий Иванович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» в г. Чите, Россия, Чита.

Домашина Екатерина Эдуардовна – студентка Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» в г. Чите, Россия, Чита.

Емельянова Валерия Александровна – студентка Забайкальского института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» в г. Чите, Россия, Чита.