

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

---

УДК 656.2.001.8

### **ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПОДХОДЫ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА. ОПЫТ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ПРОФЕССОРА И. Г. ТИХОМИРОВА**

*Ю. И. КУЛАЖЕНКО, Н. Н. КАЗАКОВ, А. А. ЕРОФЕЕВ  
УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель*

Основой развития учебного потенциала транспортного университета является наличие научных школ, которые проводят целенаправленные фундаментальные и научно-прикладные исследования в области транспорта и тем самым не только внедряют научные разработки в производство, но и создают базис высокого качества обучения [1, 2].

С момента образования Белорусского института железнодорожного транспорта в 1953 году параллельно со становлением учебного процесса происходило и образование научных школ. В БелИИЖТ были привлечены ученые со многих вузов и исследовательских институтов СССР – Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Омска, Ташкента, Хабаровска, Гродно, Витебска и иных городов. Это позволило обеспечить становление БелИИЖТа как научного центра союзного значения и сформировать научно-методические школы [3].

Значительный вклад в образование крупных научных школ БелИИЖТа – БелГУТа внесли академики АН БССР Белый В. А. и Чунихин С. А., профессора Карякин И. И., Сохачевский Н. А., Тихомиров И. Г., Криворучко Н. З., Лебедев С. М., Довнорович В. И., Седемко М. В. и др. [4].



Ведущая роль в совершенствовании научно-методической подготовки инженеров путей сообщения принадлежит заслуженному деятелю науки и техники БССР, д-ру техн. наук, профессору Тихомирову Ивану Георгиевичу – основателю белорусской школы эксплуатационников [5].



Научная школа профессора И. Г. Тихомирова в области эксплуатации железных дорог формировалась на трудах многих ученых: д-ров техн. наук, профессоров Максимовича Б. М. и Грунтова П. С., профессоров Сыцко П. А. и Ярошевича В. П., канд. техн. наук, доцентов Былинского Ю. В., Гореева О. П., Ерофеева А. А., Захарова В. А., Казакова Н. Н., Казанцева В. П., Кузнецова В. Г., Малькевича Н. Д., Михальченко А. А., Мухо П. Б., Невзорова А. В., Пищика Ф. П., Симашука Е. И., Скоробогатько В. В., Тулупова Л. П., Чижонка В. Д., Швеца Н. Г., Шульженко П. А., Шкурина М. И., Юшкевича Е. П., Щенникова Л. Н., Яромоленко В. Е. и др. [4].

Значимые научные успехи исследований и их востребованность на железных дорогах позволила создать в 1963 году научно-исследовательскую лабораторию движения (НИЛД), которая способствовала быстрому внедрению научных разработок в производство и позволяла подготавливать научные и педагогические кадры для института. На протяжении 20 лет НИЛД успешно осуществляла исследования как по заказу МПС СССР, так и отдельных железных дорог. Все работы носили явную практическую направленность: совершенствование технологических процессов сортировочных, участковых и иных железнодорожных станций, разработка типовых технологий работы станций, обеспечение эксплуатационной надежности и безопасности работы станций и участков, организация местной работы на отделениях дороги,

повышение массы и скорости движения поездов, интенсификация использования пропускных способностей железнодорожных линий, создание и совершенствование существующих схем и расчет потребного путевого развития станций и мн. др.

Результаты научных разработок НИЛД использовались в Главном управлении движения МПС (на сети железных дорог внедрены типовые технологические процессы работы железнодорожных станций, использованы методические обоснования увеличения массы и скорости грузовых и пассажирских поездов на важных железнодорожных направлениях СССР) при реконструкции сортировочных станций, увеличении провозной способности участков и направлений Белорусской, Московской, Донецкой, Северо-Кавказской и других железных дорог, в проектно-исследовательских институтах Мосгипротранс, Киевгипротранс, Днепрогипротранс и др.

Научная деятельность НИЛ и кафедры была многопрофильной и по отдельным направлениям по мере развития научных исследований были созданы НИЛ по отдельным актуальным проблемам транспорта. В 1975 году создана НИЛ «Автоматизированные системы управления» под руководством учеников И. Г. Тихомирова – доцентов Казанцева В. П., Симашука Е. И., Гораева О. П., которая работала в тесном сотрудничестве с кафедрой «Вычислительная техника» в решении актуальных вопросов производства. НИЛ АСУ выполнен ряд научных тем, предназначенных для совершенствования управления транспортными объектами. Для Белорусской железной дороги разработана методика технического нормирования работы железной дороги и ее отделений, алгоритмы и программное обеспечение для ЭВМ «Минск-32», «ЕС-1022». Программные решения в виде системы внедрены в вычислительных центрах на многих дорогах МПС, в том числе и на Белорусской железной дороге. В дальнейшем в НИЛ «УПП» под руководством доцента Кузнецова В. Г. была разработана современная версия модели технического нормирования показателей эксплуатационной работы, которая успешно функционирует на Белорусской железной дороге.

Фундаментальные научные результаты ученых – учеников Тихомирова И. Г. позволили МПС СССР сделать БелИИЖТ головным институтом в решении проблемы совершенствования структуры диспетчерского управления, и в 1986 году была создана отраслевая НИЛ «Автоматизация управления эксплуатационной работой» (ОНИЛ «АУЭР»), научным руководителем которой являлся д-р техн. наук, профессор Грунтов П. С. [5]. Ученые ОНИЛ «АУЭР» разработали теоретические основы решения оптимизационных задач по организационному, функциональному и информационному обеспечению дорожных автоматизированных диспетчерских центров управления (ДАДЦУ), которые прошли апробацию на Донецкой железной дороге, а затем на Куйбышевской, Одесской, Восточно-Сибирской, Красноярской, Белорусской и других дорогах СССР. Научный руководитель разработки д-р техн. наук, профессор Грунтов П. С. в 1989 году был удостоен премии Совета Министров СССР за разработку и внедрение новых технологических решений перевозки грузов.

Важным прикладным научным направлением исследований явились работы под руководством профессора Ярошевича В. П. [5], которые позволили предложить для железной дороги ряд инновационных решений по совершенствованию системы организации местной работы на железнодорожных участках и в узлах, оптимизации технологии развоза вагонов на отделениях железной дороги, размещению грузовых дворов на полигоне дороги и оптимизации взаимодействия технических и грузовых станций.



Развивая теорию взаимодействия станционных процессов и взаимодействия объектов железной дороги при организации перевозочного процесса, разработанную профессором И. Г. Тихомировым, его ученики внесли новые идеи эксплуатационной науки, которые способствовали техническому

и технологическому совершенствованию организации перевозочного процесса:

- профессор Грунтов П. С. разработал теорию надежности эксплуатационной работы, которую использовал для оценки пропускной способности железнодорожных станций и оптимизации путевого развития станции;
- профессор Ярошевич В. П. предложил методы оптимизации эксплуатационной работы на полигоне сети методами линейного программирования и теории массового обслуживания транспортного потока;
- доцент Шульженко П. А. разработал методы повышения провозной способности за счет формирования и пропуска соединенных и сдвоенных поездов на участках железнодорожных направлений;
- доцент Захаров В. А. для исследования параметров работы сортировочных станций разработал алгоритмы и программы имитационного моделирования эксплуатационной работы при различных нагрузках и технических средствах, которые были использованы при выборе мер развития технических станций.

Практически все исследования ученых школы И. Г. Тихомирова заканчивались внедрением в производство.

В 1999 году была создана НИЛ «Управление перевозочным процессом», руководителями которой являлись доценты Кузнецов В. Г., Ерофеев А. А. Ученые НИЛ «УПП» продолжили научные исследования в области железнодорожного транспорта на основе научно-производственного сотрудничества с Белорусской железной дорогой, транспортными предприятиями Республики Беларусь, Министерством транспорта и коммуникаций.

Основные научные разработки НИЛ «УПП» связаны с актуальной для Белорусской железной дороги тематикой: разработка типовых технологических процессов работы железнодорожных станций и их практической адаптацией для крупнейших сортировочных и грузовых станций; создание автоматизированной системы технического нормирования и многофакторного анализа эксплуатационной работы железной дороги; разработка системы регулирования парка порожних вагонов на полигоне железной дороге, обоснование новых логистических технологий перевозки грузов на полигоне железной дороги; разработка комплексной системы управления поездной работы на железной дороге (КСУПР); развитие автоматизированных систем: разработка графика движения поездов «АС Графист», сменного суточного планирования поездной работы «АС ССП», предоставления окон «АС Окна» и мн. др.

Эффективным способом интеграции образования, производства и науки, повышения актуальности научных разработок, ускорения их внедрения на транспорте является содружество БелИИЖТ – Белорусская железная дорога. Профессор И. Г. Тихомиров был активным проводником этой идеи и на протяжении многих лет всячески способствовал таким связям, поддерживал производителей, которые понимали важность такого сотрудничества. Например, многолетнее научно-производственное сотрудничество начальника отделения Белорусской железной дороги П. А. Сыцко и профессора Тихомирова И. Г. привело к тому, что П. А. Сыцко в 1961 году назначают на должность ректора БелИИЖТа, что способствовало активизации прикладных исследований для железной дороги.

В дальнейшем такое сотрудничество развивалось в рамках учебно-научно-производственного объединения «Белорусская железная дорога – БелИИЖТ». Это объединение, которым руководили начальник Белорусской железной дороги, канд. техн. наук, доцент Е. П. Юшкевич и ректор БелИИЖТа профессор П. А. Сыцко [5], помогло решить многие актуальные задачи, стоящие перед дорогой и институтом.

В БелИИЖТ проводились сетевые научно-производственные совещания, конференции по обмену опытом научных исследований и их эффективному внедрению на железнодорожном транспорте. Первая научно-техническая конференция кафедр института и ДорНТО Белорусской железной дороги состоялась в марте 1956 года и затем ученые и производственники регулярно обсуждали решения проблем транспорта.

Профессор Тихомиров И. Г. заложил традицию лекторского взаимодействия железной дороги и института. Для проведения занятий успешно привлекались руководители структурных подразделений Белорусской железной дороги (Юшкевич Е. П., Щенников Л. Н., Былинский Ю. В., Шкапич С. И., Пильгун Т. В., Рогачева З. Н. и др.). В то же время ученые и преподаватели активно участвовали в составе лекторских групп для чтения лекций на

производстве и охотно выезжали на отделения дороги для обучения инновационным технологиям, способам управления на железной дороге.

Опыт проведения научных исследований, их внедрения в организацию перевозочного процесса позволял ученым и преподавателям кафедры, НИЛ на протяжении всех лет проводить на высоком уровне занятия на курсах повышения квалификации работников железных дорог МПС СССР, а в настоящее время Белорусской железной дороги, пропагандируя современные прогрессивные технологии перевозочного процесса, эффективные методы оперативного управления в изменяющихся экономических и технологических условиях работы транспортного рынка. Занятия на курсах повышения были всегда обеспечены трудами ученых, в которых были представлены как собственные разработки, так и обобщенный опыт реализации эффективных технологий.

Важной частью результативности научных разработок для транспорта является создание университетских учебников, пособий, которые имеют практическую направленность и позволяют студентам не только изучить теорию процессов на транспорте, но и понять проблематику железнодорожного транспорта, методы и способы развития инфраструктуры, модернизации подвижного состава, внедрения инновационных технологий и методов управления. Профессор Тихомиров И. Г. заложил основу такой учебной работы – вместе с коллективом кафедры подготовил учебник «Организация движения поездов на железнодорожном транспорте», который выдержал три издания и был принят МПС СССР в качестве базового. Под общей редакцией профессора Грунтова П. С. был подготовлен учебник «Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте», который до сих пор используется в обучении многих вузов стран СНГ.

Решение прикладных задач невозможно без развития фундаментального инструментария научных исследований и аналитических решений. Ученые научной школы И. Г. Тихомирова внесли существенный вклад в развитие таких теоретических методов исследования:

- теория графов и сетевое планирование процессов переработки вагонов на полигонах железнодорожной сети;
- устойчивость транспортных систем в условиях высокой неопределенности состояний поездной и грузовой работы;
- моделирование процессов перевозок на крупных объектах железнодорожных систем: сортировочных и участковых станциях, железнодорожных узлах, железнодорожных участках, направлениях;
- теория надежности функционирования железнодорожного транспорта, ее объектов и реализации процессов перевозки;
- информационно-аналитические модели принятия управленческих решений в оперативном планировании и регулировании перемещения транспортных потоков;
- теория массового обслуживания транспортного потока в системах различной структуры;

– применение методов линейного и динамического программирования в системах перемещения транспортного потока в сети и его движения на участках инфраструктуры.

Результаты научных исследований ученых научной школы профессора И. Г. Тихомирова представлены в 20 госбюджетных темах, более 300 научно-прикладных работах по заказу предприятий железнодорожного транспорта и министерств, 15 специализированных сборниках научных трудов, а также опубликовано более 500 статей и монографий [3].

Достигнутый высокий научный потенциал профессорско-преподавательского состава позволяет проводить научные исследования в рамках различных форм обучения [6]:

– в модуле курсового и дипломного проектирования – решение по заказу организаций железнодорожного транспорта и иных участников перевозочного процесса актуальных транспортных задач, формирующих социально-экономический подход к бизнес-процессам на железнодорожном транспорте и взаимодействию на рынке транспортных услуг; разработка проектов с элементами внедрения; защита проектов на производстве;

– в модуле технологической практики – многоуровневое практическое обучение на предприятиях железнодорожного транспорта: проведение первичных исследований по заказу производства; стажировка на рабочих местах наиболее значимых специалистов перевозочного процесса;

– в модуле научно-практических студенческих отрядов, бюро – обучение коллективной научно-инженерной работе над значимыми для транспорта задачами на основе заключенного договора в соответствии с запросами предприятий транспорта; взаимодействие с ведущими специалистами железнодорожного транспорта, конструкторских бюро, научных центров.

Тенденции интеллектуализации процессов управления на железнодорожном транспорте требуют научного сотрудничества организаций железнодорожного транспорта со студенческим сообществом университета в части мотивации работ по использованию IT-технологий в организации перевозочного процесса. Эффективность такого взаимодействия должна быть обеспечена оснащением университета специализированными аудиториями и оборудованием. Например, на кафедре «Управление эксплуатационной работой и охрана труда» (УЭР и ОТ) созданы три практико-ориентированные лаборатории: «Управление движением» имени профессора И. Г. Тихомирова, «Моделирование и автоматизация управления транспортными системами» имени профессора П. С. Грунтова, «Центр управления перевозками» и специализированный кабинет «Автоматизированное проектирование транспортных коммуникаций». Их техническое оснащение и имитационные модели позволяют студентам получить знания и навыки выполнения ответственных операций перевозочного процесса.

Развитие учебного и научного потенциала университета является важной целевой задачей, которую необходимо решать путем активного научно-

производственного взаимодействия в единой системе: Белорусский государственный университет транспорта – предприятия транспортного комплекса. Наиболее значимыми способами такого взаимодействия являются: проведение фундаментальных и прикладных исследований по важнейшим проблемам транспорта; разработка инновационных технологий перевозки грузов и пассажиров; участие в научном обеспечении крупных инвестиционных проектов; активное вовлечение в научные исследования студентов, молодых ученых, специалистов производства; взаимное проникновение научных и практических знаний в процесс обучения студентов и повышение квалификации специалистов производства; создание совместной научной среды для обсуждения проблем транспорта на конференциях, семинарах и других дискуссионных площадках. Ведущее место в решении этих задач принадлежит научным школам университета, таким как школа профессора И. Г. Тихомирова.

### Список литературы

1 Образовательный стандарт высшего образования. Первая ступень. Специальность 1-44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте». – Минск, 2018. – 16 с.

2 О совершенствовании деятельности учреждений высшего образования на основе модели «Университет 3.0»: приказ Министра образования № 757 от 01.12.2017 // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

3 Кулаженко, Ю. И. Роль университетской научной школы в развитии транспорта / Ю. И. Кулаженко // Тихомировские чтения: Инновационные технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30 нояб. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 6–9.

4 Белорусский государственный университет транспорта: Хроника, События. Люди / под ред. В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 431 с.

5 Профессора Белорусского государственного университета транспорта. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 316 с.

6 Модульный принцип формирования практико-ориентированного кластера в университете при обучении специалистов по организации перевозок на железнодорожном транспорте / В. Г. Кузнецов [и др.] // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 10 дек. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 205–209.

---

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Кулаженко Юрий Иванович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», ректор, д-р физ.-мат. наук, kulazhenko@bsut.by;
- Казаков Николай Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по учебной работе, канд. техн. наук, доцент, kazakov\_nn@bsut.by;
- Ерофеев Александр Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по научной работе, канд. техн. наук, доцент, erofeev\_aa@bsut.by.