

ных методов нормирования расхода топлива, на основе которых существенно расширяются возможности объективного анализа хозяйственной деятельности коллективов.

Исследования показали, что:

- важным резервом сокращения расхода топлива на тягу поездов является сокращение колебаний поездопотоков на участке и стабилизация всех технических и технологических параметров движения;

- необходима разработка новых способов пропуска поездопотоков по участкам на основе индивидуальных расчетов по каждому поезду, реализация которых снижает отрицательные последствия колебаний технических и технологических параметров;

- для внедрения ресурсосберегающих технологий нужен выход не только на технологический, но и на управленческий и плановый уровни.

Таким образом, глубинные резервы экономии топлива связаны с качеством управления движением поездов, планированием системы мер развития линий и станций, пересмотром взаимосвязей и взаимодействий между отдельными службами и подразделениями железнодорожного транспорта.

#### Список литературы

1. *Бертуланфи Л.* Общая теория систем: критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 23 – 82.

2. *Бусленко Н. П.* Моделирование сложных систем. 2-е изд. М.: Наука, 1978. 399 с.

3. *Бир С.* Мозг фирмы: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1993. 416 с.

4. *Буянов В. А.* Современные информационные технологии: приоритеты и этапность внедрения на железнодорожном транспорте России // Вестник ВНИИЖТа. 1995. № 6. С. 3 – 8.

5. *Буянова В. К., Сметанин А. И., Архангельский Е. В.* Система организации вагонопотоков. М.: Транспорт, 1988. 223 с.

6. *Винер Н.* Мое отношение к кибернетике: ее прошлое и будущее: Пер. с англ. М.: Советское радио, 1969. 25 с.

7. *Гвишиани Д. М.* Организация и управление. М.: Наука, 1972. 536 с.

8. *Глушков В. М.* Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. М.: Статистика, 1975. 160 с.

9. *Громов Н. И., Персианов В. А.* Управление на транспорте: Учеб. для вузов. М.: Транспорт, 1990. 336 с.

10. *Ивахненко А. Г.* Принятие решений на основе самоорганизации. М.: Наука, 1976. 280 с.

11. *Макарошкин А. М., Дьяков Ю. В.* Использование и развитие пропускной способности железных дорог. М.: Транспорт, 1981. 278 с.

12. *Некрасевич В. И., Бархатный В. Д.* Улучшение использования локомотивов и организации работы локомотивных бригад. М.: Транспорт, 1986. 380 с.

13. *Постелов Г. С.* Искусственный интеллект-основа информационной технологии. М.: Наука, 1988. 279 с.

14. *Трапезников В. А.* Управление развитием науки и техники. М.: Экономика, 1980. 232 с.

15. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов / П. С. Грунтов, Ю. В. Дьяков, А. М. Макарошкин и др.; Под ред. П. С. Грунова. М.: Транспорт, 1994. 543 с.

16. *А. К. Узрюмов.* Неравномерность движения поездов. М.: Транспорт, 1968. 112 с.

17. *Хакен Г.* Синергетика: Пер. с англ. М.: Мир, 1980. 449 с.

**V. P. Yaroshevich.** Freight and Passenger Transportation Improvement at the Railway Transport.

Radical changes have taken place in volumetric and spatial freight and passenger transportations distribution in modern conveniences. In this connection a number of problems are under consideration. The most urgent ones including energy and resources saving technologies are regarded in this article.

**Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2000. № 1**

УДК 001.8

## СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

*М. Н. ЛУГОВЦОВ, профессор, проректор по научной работе БелГУТа, директор БелНИИЖТа,*

*В. Н. БОРИСЮК, первый заместитель начальника – главный инженер Белорусской железной дороги*

Рассматриваются структура и организация научной деятельности в БелГУТе, основные направления и подготовка научных кадров.

**К**ризисный период после распада Союза университету удалось быстро преодолеть благодаря наличию квалифицированных научных кадров, имеющих богатый теоретический задел и опыт прикладных исследований по актуальным проблемам транспорта, строительства и материаловедения. Те кадры и научно-исследовательские лаборатории, у которых были надежные творче-

ские связи с производством, остались «на плаву» в самые трудные годы и в настоящее время имеют полный портфель заказов.

Исходя из складывающейся ситуации, в университете шла реорганизация научных подразделений, и особенно активно в течение двух последних лет. Создан ряд новых НИИ, изменена тематика существующих и их наименование, лаборатории проходят аттестацию и аккредитацию по

основным видам своей деятельности.

В целях более эффективного использования научного потенциала университета, в соответствии с приказом министра образования Республики Беларусь от 24 июля 1997 г., в структуре БелГУТа создан Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта на базе семи существующих и создаваемых совместно с Управлением Белорусской железной дороги научно-исследовательских лабораторий.

До 2001 года мы должны в основном закончить формирование НИИЖТа как научного учреждения классического типа, имеющего на первых порах четыре отделения: управления и инновационной деятельности; подвижного состава; железнодорожного пути, зданий и сооружений; безопасности движения, охраны труда и экологии, объединяющих в единое целое десять лабораторий:

1. Комплексная эксплуатация видов транспорта, заведующий – к. т. н., доц. А.А. Михальченко.

2. Грузовая коммерческая работа и тарифы – заведующий лабораторией к. т. н., доц. И. А. Еловой.

3. Технические и технологические оценки ресурса единиц подвижного состава. Научный руководитель д. т. н., проф. В. И. Сенько.

4. Тормозные системы подвижного состава. Заведующий лабораторией – к. т. н., доц. Э. И. Галай.

5. Физика поверхности и тонких пленок. Заведующий – д. х. н., проф. А. В. Рогачев.

6. Экология на транспорте. Заведующий – к. т. н., проф. В. М. Овчинников.

7. Безопасность и ЭМС технических средств – заведующий лабораторией д. т. н., проф. К.А. Бочков.

8. Механика грунтов, оснований и фундаментов. Заведующий – д. т. н., проф. И. А. Кудрявцев.

9. Путь. Заведующий – к.т.н., доц. В. И. Матвеев.

10. Рациональное использование материалов и конструкций. Заведующая – к. т. н. Н. К. Бабич.

Сложен и долг путь создания любых НИЛ, особенно отраслевых. Большинство созданных в последние годы НИЛ прошли следующие этапы развития:

1) глубокая теоретическая проработка актуальной проблемы, как правило, в виде докторской диссертации, при финансовой поддержке за счет средств, выделяемых Министерством образования в распоряжение Совета университета, или за счет средств фонда функциональных исследований;

2) активное развитие прикладной части исследований и реализация этих идей через выполнение хозяйственных заказов организаций и предприятий в течение 2–3-летнего периода; приобретение необходимого оборудования на заработанные деньги, привлечение для выполнения договорных работ специалистов, обучение их;

3) создание предпосылок для организации НИЛ при прогнозировании в перспективе устойчивого рынка сбыта научной продукции и наличии пяти квалифицированных сотрудников, поработавших во временных научных коллективах.

Белорусской железной дорогой поставлена задача на базе НИЛ НИИЖТа создать и аккредитовать испытательные центры по проведению сертификационных испытаний технических устройств, технологий и услуг. Коллектив института и его руководство в настоящее время работает над решением поставленной задачи: приобретается дорогостоящее оборудование, за счет средств дороги и университета, интенсивно создается нормативная база, обучается персонал.

Разработка университетом «Концепции развития транспортного комплекса Республики Беларусь», «Программы развития речного и морского флота Республики Беларусь до 2010 г.», активное участие сотрудников университета в подготовке Закона о перевозке опасных грузов, Закона о железнодорожном транспорте и других нормативных и законодательных актов по транспортным проблемам явилось фундаментом создания 1.06.98 г. при университете Научного центра комплексных транспортных проблем (НЦКТП), в соответствии с рекомендацией Управления транспорта и связи Аппарата Совета Министров Республики Беларусь и предложением министра образования.

В созданный НЦКТП вошли две НИЛ университета: «Комплексная эксплуатация видов транспорта» и «Грузовая, коммерческая работа и тарифы». Научное руководство центром осуществляет профессор В. П. Ярошевич.

Учитывая возрастающую роль и значимость научных исследований и разработок, приказом начальника Белорусской железной дороги создан Научно-технический совет Белорусской железной дороги (в числе 49 членов НТС – 15 представителей университета). Основными задачами НТС являются рассмотрение наиболее важных и перспективных технических и экономических проблем на транспорте, определение научно обоснованной технической, экономической и инвестиционной политики, направленной на широкое внедрение в производство новейших достижений отечественной и зарубежной науки, техники и передового опыта.

Совместно с Белорусской железной дорогой БелГУТом ведутся работы по созданию испытательного центра, позволяющего решить проблему продолжения срока службы подвижного состава на основе оценки остаточного ресурса. Приказом ректора в марте 1999 года в университете создано учебно-научное подразделение нового типа при кафедре «Электротехника» – учебно-исследовательский центр (УИЦ) под руководством к. т. н. С. Н. Курилина. Перед УИЦ поставлены задачи тесного соединения учебного и научно-исследовательского процессов, более широкого привлечения студентов к научно-инженерному творчеству в период производственного обучения.

Выполняемая НИЛ и кафедрами тематика научных исследований охватывает широкий спектр научно-прикладных проблем транспорта, строительства и материаловедения. Заказы производства и желание их выполнить в ряде случаев порождает многотемье, ведет к распылению научных

сил университета. С целью повышения качества научных исследований, их фундаментальности научно-исследовательским сектором во главе с А. И. Самкнуровым и научно-техническим советом НИИЖТа была проведена значительная работа по объединению усилий научных работников университета на приоритетных и перспективных направлениях исследований. 21.01.98 года ученым советом БелГУТа было одобрено 15 основных направлений научной деятельности на 1998 – 2000 годы:

1. Теория безопасности функционирования транспортных систем.

2. Концепция развития единой транспортной системы Республики Беларусь в новых экономических условиях.

3. Новые информационные технологии и технологические процессы на железнодорожном транспорте.

4. Экологически чистые, энерго- и ресурсосберегающие технологии.

5. Экономика, тарифы и рынок транспортных услуг.

6. Нормативно-правовая база перевозочного процесса.

7. Надежность и долговечность, диагностика и оценка ресурса средств транспорта.

8. Технология, физикохимия и механика композиционных материалов и покрытий.

9. Диагностика и оценка ресурса элементов строительных конструкций.

10. Сертификация устройств и технологий железнодорожного транспорта.

11. Формирование транспортно-планировочных структур.

12. Теория  $n$ -арных групп, автоматы и краевые задачи.

13. Социальное познание: междисциплинарный и концептуальный анализ.

14. Электромагнитная совместимость микроэлектронных систем управления ответственными технологическими процессами.

15. Водородный износ, разработка методов защиты от него узлов трения машин и механизмов.

Проведенная структурно-организационная перестройка научно-исследовательской работы позволила университету значительно увеличить объем и повысить качество выполняемых исследований. По итогам научной деятельности вузов Министерства образования Республики Беларусь за 1998 год наш университет по объемам выполняемой хозяйственной тематики вошел в пятерку крупнейших университетов. Хорошо обстоят дела и в этом году.

Дальнейшее увеличение объемов научных исследований и повышения их качества мы видим в заключении долгосрочных договоров о сотрудничестве с основными потребителями нашей научной продукции. Это позволяет нам целенаправленно готовить кадровую, теоретическую, нормативную и техническую базу для решения сложных производственных проблем. Работать только по

годовым планам НИОКР могут научные организации, имеющие большой «запас прочности» по всем вышеназванным параметрам, но и они очень быстро деградируют в сторону «пожарной команды». Высоко авторитетные и эффективные научные организации создаются десятилетиями и требуют вложения большого интеллектуального и денежного капитала.

Значительное количество научных разработок выполняются преподавателями и сотрудниками университета на уровне изобретений с доведением их до опытных образцов, которые с большим успехом демонстрируются на международных и республиканских выставках. Так, на выставке, которая состоялась в БГУ в январе 1998 г., Президент республики Беларусь А. Г. Лукашенко проявил большой интерес к представленным БелГУТом экспонатам:

износостойкие, самосмазывающиеся подшипники скольжения (руководитель проекта д. т. н., проф. В. И. Врублевская);

технология обработки поверхности прецизионных узлов трения (руководитель проекта – д. х. н., проф. А. В. Рогачев);

система скоростного регулирования тормозных нажатий электропоезда (руководитель проекта – к. т. н., доц. Э. И. Галай).

Все представленные экспонаты содержат элементы новизны, не имеют зарубежных аналогов, имеют широкую сферу практического применения с большим экономическим эффектом.

На шестой Международной выставке изобретений и инноваций, которая состоялась в сентябре 1998 г. в Софии, разработку проф. В. И. Врублевской «Новые износостойкие самосмазывающиеся подшипники скольжения на основе древесины» была удостоена золотой медали и диплома.

Университет расширяет и укрепляет свои международные научные контакты. Установлены творческие связи с зарубежными вузами Китая, Польши, Германии, Италии. В рамках договора, заключенного между БелГУТом и Высшей технической школой г. Магдебурга, осуществляются обменные стажировки и практики для преподавателей и студентов. Несмотря на известные валютные проблемы, наши ученые выступают с научными докладами в вузах России, Украины, Польши, Германии, Китая, Италии, Болгарии. Нам особенно приятно отметить, что университет продолжает плодотворно сотрудничать по научной хозяйственной тематике с дорогами России и Украины, ВНИИЖТом, Санкт-Петербургским университетом путей сообщения, Брянским государственным техническим университетом и др. научными центрами.

Достоин внимания плодотворный опыт многогранного сотрудничества нашего университета с НИИ НАН Беларуси и Научно-исследовательским институтом механики металлополимерных систем, возглавляемый чл.-кор. НАНБ Ю. М. Плескачевским, НИИ прикладной физики, руководимый чл.-кор. НАНБ П. П. Прохоренко, НИИ надежности машин, возглавляемый чл.-кор. НАНБ О. В. Бересневым.

Важнейшим показателем состояния уровня научных исследований в вузе, критерием качества учебного процесса являются научно-технические конференции, которые в университете проводятся регулярно с широким участием ученых и инженеров стран СНГ и дальнего зарубежья.

В 1997 г. в университете на международной научно-технической конференции «Проблемы безопасности на транспорте» было представлено 179 докладов, подготовленных 283 известными учеными и специалистами Белорусской железной дороги, Министерства транспорта и коммуникаций РБ, Министерства путей сообщения России, НИИ НАНБ, России, Украины, Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта и др.

На юбилейной Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития транспортных систем», которая проходила в университете 1-2 октября 1998 года, было представлено 363 доклада, подготовленных 460 авторами – представителями Беларуси, России, Украины, Польши, Латвии, Азербайджана и Китая. Широкое представительство ученых и специалистов стран СНГ и дальнего зарубежья на наших конференциях можно расценивать как признание наших научных достижений.

По результатам научно-исследовательской деятельности преподавателями, сотрудниками, аспирантами, магистрами и студентами публикуются монографии, научные статьи, тезисы докладов научных конференций, учебные и методические пособия в РИО университета, республиканских и зарубежных издательствах. В последние годы ежегодно работники университета имеют свыше двухсот публикаций, а всего за 45 лет издано более 6,5 тыс. наименований печатной продукции объемом более 10 тыс. учетно-издательских листов.

В научно-исследовательской работе университета активно участвуют большинство преподавателей и сотрудников университета. Однако творцом основных достижений во всех областях научной деятельности университета является его дружный коллектив ученых и научных сотрудников: профессоров К. А. Бочкова, В. И. Врублевской, В. Г. Гизатуллиной, В. А. Довгяло, И. А. Кудрявцева, В. И. Матвеева, В. Я. Матюшенко, Н. К. Модина, В. Я. Негрея, В. М. Овчинникова, А. В. Рогачева, С. А. Русакова, В. И. Сенько, С. В. Щербакова, В. П. Ярошевича, доцентов Э. И. Галай, И. А. Елового, В. П. Казаченко, В. Г. Кузнецова, А. А. Михальченко, С. И. Сухопарова, В. Г. Черномашенцева и многих других.

В университете большое внимание уделяется организации студенческой научно-исследовательской работы в различных ее формах. От постановки НИРС в значительной степени зависит качество подготовки инженерных кадров, формирование резерва научных и научно-педагогических кадров. Итоги этой важной и массовой работы подводятся на ежегодных студенческих научно-технических конференциях, где обсуждаются 800–900 докладов

с участием более 50 % студентов. Лучшие доклады публикуются в сборниках студенческих научных работ. Наши студенты систематически участвуют в республиканском конкурсе на лучшие научные работы вузов, который проводит Министерство образования Республики Беларусь. За пять последних лет на него представлено 151 работа, из которых 59 награждены дипломами.

По итогам республиканского конкурса 1998 г. на лучшую студенческую научную работу по естественным и техническим наукам наш университет занял 3-е место, уступив только ведущим вузам республики – БГУ и БГУИР. Этот значительный успех достигнут благодаря общему пониманию значимости студенческих научных исследований, кропотливой работе руководства всех факультетов, кафедр, преподавателей и студентов, большой организационной работе аппарата НИСа.

Подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для университета осуществляется через докторантуру, аспирантуру и соискательство БелГУТа и других вузов.

Докторантура в БелГУТе открыта в 1995 году по специальности "Эксплуатация железнодорожного транспорта (включая системы СЦБ)", в 1997 г. разрешена подготовка докторантов по специальности "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры". В докторантуре университета обучаются три человека.

Аспирантура в институте была открыта еще в 1954 году при кафедре высшей математики. В 1955 году была разрешена подготовка аспирантов по транспортным специальностям. В дальнейшем, в связи с необходимостью подготовки кадров высшей научной квалификации и ростом количества докторов наук, аспирантура была открыта и по другим научным направлениям. В настоящее время подготовка кадров в аспирантуре университета ведется по 14 специальностям.

По состоянию на 1 декабря с. г. в аспирантуре БелГУТа обучается 65 аспирантов и 5 соискателей. В других вузах, в целевых аспирантурах проходят подготовку 8 аспирантов, в целевой докторантуре обучается один человек.

Трем нашим аспирантам по результатам республиканского конкурса присуждена стипендия Правительства Республики Беларусь, двум – гранды фонда Министерства образования и республиканского фонда фундаментальных исследований.

Однако несмотря на значительную финансовую и организационную поддержку ректоратом аспирантов, положение в университете по защите диссертаций аспирантами в установленный срок не благополучное. Руководство университета разрабатывает эффективные меры по повышению заинтересованности и ответственности научных руководителей и аспирантов за конечный результат.

С прошлого года в университете открыта магистратура. В нашем вузе мы ее рассматриваем как промежуточное звено между университетом и аспирантурой. В 1998 году университет выпустил первых 11 магистров, большинство из них в этом же году были зачислены в аспирантуру.

В университете функционируют два совета по защите: докторских диссертаций по специальностям «Эксплуатация железнодорожного транспорта (включая системы СЦБ)» и «Подвижной состав железных дорог и тяга поездов» и кандидатских – по специальностям «Механика деформируемого твердого тела» и «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры». Многие профессора университета являются членами экспертных советов ВАК, членами советов по защите диссертаций в других вузах и НИИ.

**M. N. Lugovtsov, V. N. Borisyuk. Scientific Activity State and Perspectives at the University.**

Scientific structure and organization main trends and scientific staff training are considered at the Belorussian State University of Transport.

За 45 лет существования вуза 29 человек защитили докторские и 192 – кандидатские диссертации, в т. ч. 77 – из числа аспирантов БелГУТа. За последние 5 лет докторские диссертации защитили 9 человек и кандидатские – 16.

В последние годы начался долгожданный процесс: научные кадры университета молодеют за счет выпускников вуза – инженеров, магистров, аспирантов. Это вселяет оптимизм: в белорусской транспортной науке есть будущее.

**Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2000. № 1**

УДК 656.2.004.62/.63

*И. А. КУДРЯВЦЕВ, зав. кафедрой «Строительные конструкции, основания и фундаменты» Белорусского государственного университета транспорта, г. Гомель*

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Приведен анализ дефектов транспортных объектов и причин, их вызвавших: ошибки в проектировании, технологии возведения, влияние эксплуатационных факторов. Предложены уравнения регрессии для определения износа объектов в зависимости от эксплуатационных факторов.

**Н**аходящиеся в зоне воздействия подвижных источников вибрации сооружения транспорта должны обладать определенной стабильностью для обеспечения бесперебойного и безопасного движения поездов. Выполненный автором на ряде железных дорог анализ объектов ремонтных работ позволяет сделать вывод, что наибольшие затраты отмечены на тех объектах, у которых выявлены:

- неверные проектные решения;
- отклонения реальных характеристик материалов от проектных и нарушение технологии производства работ;
- достижение максимальных сроков эксплуатации;
- значительное влияние вибрации и грузопотока.

Анализ процентного соотношения между перечисленными дефектами, выявленными на территории европейской части СНГ в определенные периоды, для ряда транспортных сооружений приведены в таблице.

В соответствии с результатами таблицы можно сделать вывод о том, что процент дефектов из-за неверных проектных решений и отклонения реальных физико-механических характеристик материала в 1950 – 1980 годах был невелик и составил 2 – 5%. В дальнейшем отмечается тенденция снижения физико-механических характеристик. Наиболее стабильными по правильности проектного решения и использования материалов являются водопропускные трубы и поперечные лотки. Вместе с тем, как отмечено в наших наблюдениях, предельных сроков эксплуатации достигают только 49 % из всех рассмотренных путепроводов. Продольные лотки перестают функционировать спустя 10 – 12 лет. Эксплуатация путепроводов сверх нормы происходила в первую очередь за счет металлических конструкций. Также выявлено, что увеличение грузопотока (скорости и нагрузки на ось), отмеченное в 1970 – 1985 годах, способствовало скорейшему достижению выхода из строя объектов.