

УДК 001.8:656.2.07

А. А. ЕРОФЕЕВ, кандидат технических наук, доцент; В. Г. КУЗНЕЦОВ, кандидат технических наук, доцент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ПРОФЕССОР ГРУНТОВ ПЕТР СТЕПАНОВИЧ – УЧЕНЫЙ С ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ НАУЧНЫМ МЫШЛЕНИЕМ

К 90-летию со дня рождения профессора П. С. Грунтова

Петр Степанович Грунтов всю свою жизнь связал с наукой, педагогикой, железной дорогой, БелИИЖТом-БелГУТом. Основой его яркой научно-педагогической, административной деятельности была наука, которой он увлекся в годы учебы в институте и внес своими дальнейшими исследованиями значительный вклад в развитие теории транспортных систем, формирования научной школы в области управления процессами перевозок на железнодорожном транспорте.

Родом из д. Горново Сенненского района Витебской области П. С. Грунтов получил отличное образование в буквальном смысле: Оршанский техникум и БелИИЖТ МПС СССР закончил с отличием. Он вошел в плеяду первых выпускников молодого вуза – БелИИЖТа. Имея направление в аспирантуру, он решил поработать на железной дороге, его распределили на Московскую железную дорогу дежурным по станции. Однако стремление к науке пересилило, и после двух лет работы он поступает в аспирантуру БелИИЖТа к профессору Тихомирову Ивану Георгиевичу.



Весь путь П. С. Грунтова в науке прошел под девизом «к решению сложных проблем необходимо подходить системно, опираясь на фундаментальные знания естественных наук и предлагая новые научно обоснованные идеи развития транспорта».

Профессор Тихомиров И. Г. предложил аспиранту для кандидатской диссертации актуальную для того времени тему «Исследование влияния неравномерности движения на технологию работы сортировочных станций». Решение этой сложной научной задачи потребовало от молодого ученого новых глубоких познаний, прежде всего, в математике и ее прикладного решения к процессам на железной дороге. Несколько лет упорной работы и в 1965 году на первом открытом заседании ученого совета БелИИЖТа, имея блестящие отзывы профессор МИИТа, П. С. Грунтов успешно защищает кандидатскую диссертацию. Эта была первая защита диссертации в новом белорусском транспортном вузе.

Петр Степанович смог глубоко изучить и проникнуть в природу неравномерности транспортных потоков и ее сущности. Опираясь на труды профессоров А. И. Платонова и И. Г. Тихомирова, которые сформировали теорию взаимодействия станционных процессов, выполнил исследования технико-экономических и эксплуатационных факторов появления неравномерности на основе использования детерминированных и вероятностных методов. Установленные закономерности прибытия и отправления поездов он реализовал в определении режимов работы сортировочной станции и ее парков, обеспечении устойчивой работы станции на основе применения оперативных мер интенсификации станционных процессов. В выводах диссертации он писал: «Применение соответствующих технологических режимов позволяет в значительной степени ликвидировать вредные влияния неравномерности на технологию сортировочной станции, сгладить эту неравномерность и управлять ею». В диссертации молодой ученый предложил первые аналитические зависимости расчета числа путей в парках прибытия и отправления с учетом неравномерности движения, которые давали приемлемые для сортировочных станций результаты. Исследования П. С. Грунтова явились важным теоретическим вкладом в развитие *теории устойчивости транспортных процессов, работы сортировочных комплексов*.

Защита диссертации была для Грунтова Петра Степановича, уже кандидата технических наук, первой стартовой площадкой для последующего изучения тех-

нологии наиболее сложных станций на сети железных дорог СССР: от станций Брестского, Минского, Гомельского, Витебского железнодорожных узлов до суперстанций Ленинградского, Московского, Харьковского, Донецкого, Ростовского узлов, крупнейших станций Урала, Сибири и Дальнего Востока. Этому способствовали планируемые МПС СССР научно-исследовательские темы, выполнение которых было поручено БелИИЖТу, бригаде ученых: П. С. Грунтову, П. А. Шульженко, В. Е. Ярмоленко и др. под руководством профессора И. Г. Тихомирова. Выполнение научных работ требовало длительных командировок на крупные станции СССР. Была собрана масса материалов, наблюдений о процессах перевозок в условиях самой большой в мире грузонапряженности, с которой работали в то время железные дороги. Разработанные рекомендации легли в основу Типовых (нормативных) технологических процессов производственной деятельности таких крупнейших станций, как Инская (Новосибирский сортировочный узел), Батайск (Ростовский узел), Свердловск-Сортировочный и Челябинск – главный на Урале, Ясиноватая и Дебальцево в Донбассе, Орехово-Зуево и Люблено в Московском узле и многих других. Все эти сложные транспортные объекты Петр Степанович обошел в буквальном смысле пешком, изучил каждую деталь технологии, что позволило в дальнейшем дать глубокие теоретические обоснования устойчивости работы сортировочных станций.

Докторская диссертация П. С. Грунтова «Теоретические основы технологии и развития сортировочных станций как основных элементов транспортных систем» стала важной фундаментальной работой, в которой впервые даны научные исследования эксплуатационной надежности работы станций и разработаны методы ее оптимизации и повышения в условиях возрастающей загрузки крупных сортировочных станций.

П. С. Грунтов провел исследования данной проблемы как в ретроспективном, так и в перспективном аспектах и сформулировал научно-методические основы поэтапного повышения эксплуатационной надежности станций на текущий год эксплуатации и на перспективу.

В результате обобщения, анализа, систематизации хронометражных, статистических и проектных материалов П. С. Грунтов выявил основные закономерности и тенденции в изменении основных показателей, отказов, загрузки станций, внешних и внутренних транспортных потоков. Математической основой решения задачи стали теория сложных систем, теория вероятностей, математической статистики, теории надежности, динамического программирования. С помощью такой фундаментальной основы Петр Степанович исследовал структуру сортировочной станции как большой технологической системы, выполнил композицию элементов в системы и декомпозицию в подсистемы. В своей работе он представил обобщенные результаты исследований влияния нагрузки на системы разной структурной сложности, методы расчета фазовых и управляющих переменных (продолжительности отказов, простоев путей и т. д.), условия формирования графа вариантов и целевой функции при оптимизации эксплуатационной надежности, технологии и развития сортировочных станций как системы.

Петром Степановичем значительно расширены теоретические основы технологии и оптимизации взаимодействия в работе подсистем, даны новые предложения по систематизации технологических линий, систем и подсистем, разработаны методы расчета сортировочных, сортировочно-отправочных, местных, группировочных и других парков.

Диссертация была защищена в 1977 году в МИИТе (сейчас РУТ, г. Москва) с единогласным голосованием. Значимы слова, которые высказал после защиты профессор, д-р техн. наук Константин Алексеевич Бернгард: «Я полностью подписываюсь под выводами этой диссертации».



Разработанные Петром Степановичем методы расчета путевого развития и выполненные научные обоснования использованы проектно-изыскательными институтами и железными дорогами при реконструкции Донецкого, Дебальцевского, Ростовского железнодорожных узлов, а также ряда других крупных станций Белорусской, Московской, Юго-Западной, Северной и других железных дорог.

После защиты диссертации приказом МПС СССР П. С. Грунтова назначают Председателем Комиссии по развитию Ростовского железнодорожного узла. В состав Комиссии включаются работники ЦД МПС. Требовалось выработать эффективные меры по его развитию в срочном режиме. Представленная комиссией записка с предложениями (более 100 страниц текста) рассмотрена в МПС, а затем и в ЦК КПСС (транспортным отделом). Предложения были одобрены, а через год П. С. Грунтова вместе с заместителем председателя НТС МПС посылают проверять выполнение мер. Много уже было сделано: развиты стыковые станции узла с Донецкой и Приволжской дорогами, заканчивалось сооружение полукольцевого обхода и другие меры.

На основе диссертации и дальнейших научных исследований профессором П. С. Грунтовым были сформулированы *системные подходы к оценке эксплуатационной надежности транспортных систем*. В этой области Петром Степановичем была написана фундаментальная монография «Эксплуатационная надежность станций» [2], в которой впервые системно использовано множество разделов математических наук применительно к большим технологическим транспортным системам.

Основанием для формирования нового научного направления на железнодорожном транспорте стала большая научная работа ученых СССР по изучению

надежности подвижного состава (электровозов, тепловозов, вагонов, моторвагонного подвижного состава), систем автоматики, телемеханики и связи, устройств железнодорожного пути. На железных дорогах разработаны классификаторы причин отказов оборудования и узлов подвижного состава и других технических средств, совершенствуется учет отказов и сбоев в работе, начала проводится широкомасштабная разработка автоматизированных систем управления надежностью работы технических средств.

Петр Степанович отметил и другую сторону надежности работы транспорта: технические средства, подвижной состав работают с высокими скоростями движения, большими, а в ряде случаев близкими к предельным нагрузкам, большими величинами массы грузовых поездов. Актуальность проблемы возросла и в связи с большой загрузкой транспортных систем (станций, узлов, железнодорожных направлений) и высокой степенью заполнения пропускной способности. Возникающие при этом технические и технологические отказы вызывали значительные сбои в эксплуатационной работе, что приводило в свою очередь к значительным экономическим потерям.

Надежность технических средств профессор П. С. Грунтов предложил рассматривать не только с учетом качества изготовления этих средств на заводах (при этом отмечал, что конструктивная надежность постоянно должна повышаться), но и с точки зрения человеко-машинных систем, имея в виду режимы управления, эксплуатации и обслуживания. Нарушение режимов обслуживания и эксплуатации устройств инфраструктуры и железнодорожного подвижного состава, ошибки в управлении, недостаточная квалификация управляющего персонала понижают надежность работы технических средств.

Методы теории надежности П. С. Грунтов предложил использовать для обоснования высокоэффективной работы и оценки функционирования больших технологических систем. Надежность работы сортировочных и участковых станций тесно связана с работой участков, влияет на эффективность работы железнодорожных участков и направлений в целом. Исходя из этого П. С. Грунтов поставил вопрос о надежности работы железнодорожного участка, графика движения как технологической системы, надежности перевозочного процесса, выполнения нормативных сроков доставки грузов для удовлетворения обоснованных требований заказчиков на перевозки. На основе таких подходов П. С. Грунтов разработал методику расчета оптимальной этапности повышения эксплуатационной надежности станций.

Монография была востребована инженерно-техническими работниками железнодорожного транспорта и специалистами проектных и научных институтов транспорта; была рекомендована Главным управлением учебными заведениями МПС в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений железнодорожного транспорта. Эту книгу можно найти в крупных научных библиотеках многих стран мира.

В дальнейшем под руководством профессора П. С. Грунтова сформировалось научно-практическое направление, связанное с *теоретическим обоснованием безопасности движения на железнодорожном*

транспорте, базой для которого стала теория надежности транспортных систем. Одной из первых работ в этой области стало издание в соавторстве с доцентом Ф. П. Пищиком пособия «Безопасность движения на железнодорожном транспорте» [28].

Вопросы обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы на железнодорожном транспорте рассмотрены в контексте системной классификации отказов и видов нарушений эксплуатационной работы, что позволяет иметь комплексный факторный анализ безопасности движения и аргументировано осуществлять меры, направленные на возможное повышение уровня безопасности.

Петр Степанович Грунтов отмечал, что нарушения в эксплуатационной работе связаны с безопасностью транспортных процессов и приводят к невосполнимым потерям пропускных и провозных способностей линий, наносят значительный материальный ущерб, а в некоторых случаях создают угрозу для жизни и здоровья людей. Поэтому задача безусловного обеспечения безопасности движения должна рассматриваться через системное решение совокупности задач, через призму надежности технических устройств, соблюдения технологии перевозочного процесса, ремонта и восстановления работоспособного состояния устройств и подвижного состава, подготовку квалифицированного персонала и многих других.

Глубина и системность взглядов на фундаментальные основы транспортных процессов связаны с тем, что Петр Степанович имел обширное коммуникационное поле: он посещал множество конференций, семинаров, сам активно выступал с популяризацией новых научных подходов. С благодарностью он говорил о прослушанных лекциях писательницы и математика Елены Сергеевны Вентцель (г. Москва), академика Виктора Михайловича Глушкова (г. Киев) и др. На семинаре (3 месяца) в МИИТе Петра Степановича попросили прочитать лекции. Ректор МИИТа профессор Ф. П. Кочнев это предложение одобрил, и П. С. Грунтов прочитал цикл лекций по методам сетевого планирования и управления, их использованию в теории развития сортировочных станций.

В конце 1970-х годов Петр Степанович всё чаще стал обращаться к новому научному направлению работы – информационным технологиям. Объехав огромную страну, общаясь с железнодорожниками верхнего и нижнего, что особенно важно, уровней управления, он пришел к потребности скорейшего развития и внедрения информационных и автоматизированных технологий. Это новое направление диктовало жизнь, практика. Читая в 1960–1970-х годах первый в БИИЖТе лекционный курс «ЭВМ и их применение на транспорте», он начал работать над структурой автоматизированных систем диспетчерского управления.

Изучая системы документооборота, информационного обеспечения оперативного управления, П. С. Грунтов отмечал, что в технологических процессах перерабатывают множество документов о грузах, вагонах, поездах практически вручную. Это огромная ответственность и изнурительный, во многом рутинный труд в течение смены. При встречах железнодорожники часто жаловались П. С. Грунтову, принимая за работника министерства. Но... «дорога-то железная, а люди – золотые».

И они обеспечивали «самые большие в мире» показатели: грузооборот, пассажирооборот и т. д. В то время спрос на перевозки опережал выделение ресурсов, прежде всего вагонов. АСУ стали приоритетными проблемами.



В середине 1960-х годов в БелИИЖТе стали читать студентам лекции об автоматизированных системах управления, а позже П. С. Грунтов вместе с доцентами П. А. Шульженко и В. П. Казанцевым напишет пособие «Электронные вычислительные машины и их применение на транспорте» [9]. Чтение лекций и работа над пособием дали ему необходимую базу знаний: он изучил математические и физические основы электронных вычислительных машин, применение математической логики в организации вычислительных процессов, принципов алгоритмизации задач. Петр Степанович занимался не просто вопросами программирования, а реальным его применением: разрабатывались программы расчета плана формирования, пропускной способности, нормирования оборота вагона и другие.

Грунтов П. С. решил использовать теорию информации, прикладного программирования применительно к самой напряженной сфере управления железнодорожного транспорта – диспетчерскому управлению. Начался новый этап научного творчества на фундаментальных основах теории транспортных систем и процессов. Это направление в то время не было разработано ни в СССР, ни за рубежом. В БелИИЖТе под руководством П. С. Грунтова в период с 1979 по 1985 год выполнен комплекс научно-исследовательских работ по концентрации диспетчерского управления и созданию автоматизированных центров управления эксплуатационной работой дорог.

Учеными БелИИЖТа совместно с инженерно-техническими работниками железных дорог, Главного Управления движения МПС, Проектно-конструкторского и технологического бюро АСУЖТ, института «Гипротрансигнализация», МИИТа, ЛИИЖТа и других организаций проведен комплекс научно-исследовательских работ по анализу существующей системы управления и планирования эксплуатационной работы железных дорог, теоретическому обоснованию необходимости централизации диспетчерского руководства, разработке методических основ и эксплуатационно-технических требований на систему автоматизированного диспетчерского управления эксплуатационной работой. Многие теоретические обоснования, экспериментальные результаты получены в ходе научно-исследовательских работ с участием специалистов Донецкой и Белорусской железных дорог, в том числе специалистов вычислительных центров.

По результатам исследований разработана проектная и научно-техническая документация, содержащая решение проблем построения новых систем, комплекса технических средств, информационного обеспечения и средств отображения состояния управляемых объектов. Доклады Грунтова П. С. с результатами разработок на международных конференциях и конгрессах по транспорту вызывали большой интерес, получали одобрение. Бурные обсуждения его докладов были на коллегиях и научно-технических советах МПС, технических советах Донецкой, Белорусской и других железных дорог.

Результаты исследований были обсуждены на Всесоюзной научно-технической конференции «Пути совершенствования перевозочного процесса и управления транспортом» (Гомель, 1985 г.). Разработка теоретических основ создания новой автоматизированной системы управления координировалась Научным советом АН СССР по комплексной проблеме управления транспортными процессами под руководством академика А. А. Воронова. Авторитет профессора П. С. Грунтова в научных транспортных кругах позволил привлечь к участию в конференции и широкому обсуждению ведущих ученых академической науки и транспортных исследовательских институтов и вузов.

Теоретические подходы к развитию АСУ на железнодорожном транспорте были одобрены на Научно-технических советах МПС в 1984 и 1985 гг., и было принято решение о создании первых в СССР центров автоматизированного диспетчерского управления на Донецкой, Белорусской и Северной дорогах, а также автоматизированного центра диспетчерского управления в МПС. Создание автоматизированных центров управления на железнодорожном транспорте стало важным фактором перестройки существующей системы производственного управления [14, 24].

В этот период коллектив ученых БелГУТа под руководством П. С. Грунтова публикует многочисленные статьи, в том числе оформленные в отдельные сборники научных статей [20–23]. Кроме того, под редакцией Грунтова П. С. издаются 4 части учебного пособия «Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте» [15–18], в которых обобщается и представляется в систематизированном виде научный материал.

Автоматизированные центры оперативного (диспетчерского) управления эксплуатационной работой в узлах, на железных дорогах, в МПС составили основу будущей структуры АСУ на железнодорожном транспорте. Работа вычислительных центров и других подразделений направлена на информационное, техническое, математическое и другие виды обеспечения автоматизированных центров управления. Основная особенность развития АСУ на железнодорожном транспорте в тот период – создание автоматизированных рабочих мест диспетчеров, операторов и других работников, связанных с управлением движением поездов и переработкой информации с соответствующим функционалом.

Много внимания профессор П. С. Грунтов уделял рассмотрению вопросов, связанных с функционально-структурным построением системы дорожного автоматизированного диспетчерского централизованного управления эксплуатационной работой (ДАДЦУ) и информационного обеспечения оперативных работников

диспетчерских центров управления. Он понимал, что от этого будет зависеть устойчивость оперативного управления. На железных дорогах, где происходило внедрение ДАДЦУ, активно осуществлялись научные исследования, проводилась серьезная техническая модернизация, изменялась практика диспетчерского управления. Петром Степановичем предложен метод решения задач оптимального функционального распределения на основе анализа структуры процессов перевозки и информационного обеспечения работников центра.



Исследования диспетчерских систем управления на железнодорожном транспорте профессор П. С. Грунтов всегда рассматривал с учетом антропоцентрических свойств, и прежде всего, загрузки оперативного персонала диспетчерских центров управления, групп и коллективов работников с учетом автоматизации их функций. На основе общесистемного подхода к информационному обеспечению оперативного персонала, занятого диспетчерским управлением поездной и грузовой работой на участках и станциях П. С. Грунтовым дано обоснование использования совокупности различных методов расчета информационной загрузки персонала при наличии технических средств по управлению движением поездов с учетом технологии управления с помощью таких средств. Помимо классической методики ЦД МПС расчет загрузки диспетчеров по затратам рабочего времени на выполнение всех функций предлагалось выполнять расчет информационной загрузки (на основе методов оценки статистической, семантической и структурной мер информации).

По результатам исследований, выполненных БелИИЖТом на железных дорогах под научным руководством профессора П. С. Грунова, разработаны и приведены типовые нормативы на единичные виды работ, выполняемых диспетчерским персоналом. Эти нормативы использованы специалистами дорог и отделений для расчета загрузки диспетчеров и другого оперативного персонала в существующих и новых условиях работы.

Научный коллектив во главе с профессором Петром Степановичем Груновым за разработки в области автоматизации управления на железнодорожном транспорте был награжден медалями ВДНХ.

Петр Степанович рассматривал процессы развития информационных систем на транспорте как одно из главных средств интенсификации. Он считал, что

именно этим путем возможно обеспечить значительный прирост производительности труда. Исходя из этого он полагал, что существовавшая в тот период времени система управления эксплуатационной работой железных дорог требует коренной модернизации.

Многолетние научные работы коллектива ученых под руководством профессора П. С. Грунова вылились в издание монографии «Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог» [1], в которой представлены теоретические обоснования создания автоматизированных центров управления дорожными полигонами, центров управления узлами и центра диспетчерского управления МПС как основы принципиально новой структуры управления эксплуатационной работой железных дорог. Основа информационного обеспечения центров управления в значительной степени формируется за счет автоматизации исполнительских процессов, в том числе при съеме информации со станционных и перегонных систем телесигнализации, использования других технических средств. В этом случае обеспечивается возможность создания достоверных баз данных, соответствующих реальному размещению поездов на станциях и перегонах.

Создание центров позволило решить задачу повышения таких кардинальных параметров управления, как степень управляемости движением поездов, координируемости работы станций, участков, депо, направлений, дорог. Очень важно также, что центры управления позволили повысить устойчивость управления, т. е. в большей степени, чем при существующей системе, поддерживать стабильность выполнения заданных плановых нормативов и показателей. Новые системы управления позволили повысить обзоримость управляемых систем посредством создания динамических и прогнозных моделей поездного состояния на станциях и участках, выработки вариантов управляющих решений, автоматизации регистрации и анализа выполненной работы, учета и отчетности.

Монография [1] представляет собой фундаментальный и уникальный труд, т. к. представлена первая попытка авторов изложить принципы организации новой автоматизированной системы централизованного диспетчерского управления с учетом основополагающих факторов функционирования системы управления на железнодорожном транспорте и соответствующего мотивированного построения иерархических систем, а также определить эффективность перехода с трехуровневого управления на дороге на двухуровневое.

Сегодня централизованные системы оперативного управления функционируют на железных дорогах Республики Беларусь, РФ, на дорогах стран СНГ, Европы и других стран, что подтверждает правильность концептуальных подходов, выработанных в начале 1980-х годов профессором П. С. Груновым.

Развивая *теорию систем управления на железнодорожном транспорте*, профессор П. С. Грунтов считал, что объективной основой изучения любой системы является исследование структуры и динамики изменения эксплуатационной нагрузки. Специалисты по технологии и управлению перевозочным процессом на железнодорожном транспорте в своей производственной

деятельности постоянно анализируют, рассчитывают, планируют и прогнозируют транспортные потоки. Поэтому, продолжая исследования в этой области, Петр Степанович постоянно исследовал закономерности транспортного потока и его изменение [4, 6, 7, 11].

Грунтов П. С. дифференцирует методы и способы изучения транспортных потоков. Транспортные потоки в зависимости от целей их последующего использования могут изучаться, рассчитываться и анализироваться в широком смысле с позиций общей теории функционирования транспортных систем, а в более узком смысле – с позиций основных характеристик потоков и их распределений. Если изучаются выполненные потоки за какой-то прошедший отрезок времени, то эти потоки рассматриваются как статистические или отчетные величины. Мощности транспортных потоков определяются в оперативных планах, их величины рассчитываются и прогнозируются на будущее в годовых, пятилетних и других перспективных планах и прогнозах. Транспортные потоки определяют нагрузки на транспортные системы и от их объемов зависит потребная мощность транспортных систем в целом (станций, депо, участков, полигонов), потребность в подвижном составе, топливе, материалах и других ресурсах. Они необходимы в качестве исходных данных при разработке технологии и расчетах мощности всех типов станций, при расчете плана формирования и графика движения поездов и других технических и технологических документов.

В своих исследованиях П. С. Грунтов указывал, что с помощью теории транспортных потоков, изучения основных характеристик законов теории вероятностей, используемых для аппроксимации поездо- и вагонопотоков на железнодорожном транспорте возможно создание достаточно достоверных алгоритмов программ по исследованию закономерностей потоков поездов (составов) по отдельным участкам и на входах станций. Исходя из этого Петр Степанович определил области правомерного использования теоретических законов распределения темпа поездов (составов) и интервалов между ними.

Изучая закономерности транспортных потоков на входах и выходах железнодорожных станций, П. С. Грунтов впервые представил математическое обоснование трансформации потоков в подсистемах станций, на участках, направлениях.

Теорию транспортных потоков профессор П. С. Грунтов реализовал и в идее прогнозирования показателей работы сортировочных станций методом моделирования на ЭВМ [8, 13]. П. С. Грунтов понимал, что для анализа и исследования работы больших систем моделирование нередко является наиболее достоверным методом: строгие научные методы функционирования этих систем разработаны не для всех классов систем. Используя основы теории систем и системологии, а также новые возможности ЭВМ, он убедился в том, что исследование работы больших систем методом моделирования может стать эффективным средством. Имитационное моделирование с использованием заранее разработанных алгоритмов и программ может быть применено к большому классу транспортных систем, в которых целый ряд параметров и сам процесс функционирования носит вероятностный характер. Поэтому все подобные системы содержат некоторую неопределенность, оцениваемую энтропией. В транспортных и других системах управле-

ние процессом направлено на максимально возможное снижение неопределенности, энтропии, на повышение степени детерминированности событий, происходящих в системе. Однако в силу сложности этих систем, большого числа составляющих их элементов, воздействия разнообразных внутренних и внешних помех превратить эти системы в детерминированности не удастся. Именно для проектирования, анализа и оптимизации работы таких систем, в которых процессы носят стохастический характер, наиболее эффективно используются методы имитационного моделирования на ЭВМ.

На примере транспортных систем П. С. Грунтов доказал, что полученные на ЭВМ методом моделирования параметры при достаточно совершенном алгоритме и программе можно использовать с необходимой для практических целей точностью в реальных системах управления. При этом разработка алгоритмов функционирования больших систем нередко представляет собой самостоятельную научную проблему. Методологические подходы, разработанные П. С. Грунтовым и его коллегами, были использованы в моделях имитации работы сортировочных станций и железнодорожных узлов.



В начале 1990-х годов П. С. Грунтов включился в решение насущных для того периода научно-практических задач. Возникшие проблемы между государствами, связанные с передачей вагонопотока через стыковые пункты, подняли вопрос системной организации перевозок. Профессор Грунтов П. С. выпустил пособие по транспортной логистике в контексте новых подходов к транспортным процессам [30].

Системный взгляд на экономику в сложный период начала 90-х формирования национальных экономик позволил П. С. Грунтову в коллективе ученых и руководителей железных дорог сформировать новые подходы к тарифной политике, снизить негативное влияние нарушений интеграционных процессов в экономике и обеспечить необходимую устойчивость работы железных дорог в условиях значительного уменьшения объема перевозок.

Профессор Грунтов П. С. принял эстафету научной школы его учителя д-ра техн. наук, профессора И. Г. Тихомирова и расширил ее рамки с учетом тенденций и исследований, выполненных в НИЛ под его руководством. Научные направления школы профессора П. С. Грунтова включают:

- автоматизированные системы диспетчерского управления перевозками (исследования с 1979 года);

- надежность и безопасность функционирования транспортных объектов (исследования с 1966 года);
- теория экстремальных состояний и расчет путевого развития железнодорожных станций (исследования с 1965 года);
- теоретические основы технологии и развития сортировочных станций и участков железнодорожных систем (исследования с 1955 года под руководством профессора И. Г. Тихомирова и с 1977 года под руководством профессора П. С. Грунтова).

Петр Степанович является автором более 240 работ, а коллективом его научной школы опубликовано более 500 научных и методических работ.

П. С. Грунтов подготовил двух докторов технических наук, десять кандидатов наук, работающих в вузах и на производстве в Республике Беларусь, РФ и других странах. Многократно выступал оппонентом и рецензентом по докторским и кандидатским диссертациям в РФ, Республике Беларусь, на Украине, а также в Египте, Вьетнаме, Болгарии, Китае.

Как ректор вуза профессор П. С. Грунтов активно способствовал расширению научных исследований по всем направлениям транспортного комплекса, активно создавал отраслевые лаборатории, ориентированные на актуальные проблемы, объединял для решения транспортных проблем опытных и молодых ученых в творческие коллективы с производственниками.

Грунтов П. С. понимал, что качество подготовки специалистов зависит от научного уровня вуза и активно создавал необходимые условия для успешной защиты диссертаций. Такой подход во многом предопределил дальнейшее лицо университета. Росту научно-педагогических кадров, несомненно, способствовало и утверждение в 1992 г. ВАКом Республики Беларусь специализированного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций по железнодорожным специальностям.

Петр Степанович способствовал фундаментальной подготовке молодых ученых – в вузе проводились на постоянной основе научные семинары по различным разделам естественных и технических наук, например, надежности и безопасности транспортных систем, моделированию транспортных процессов, ресурсосбережению, методам научных исследований и других, на которых выступали ведущие научные специалисты и руководители транспортных предприятий.

П. С. Грунтов поддержал публичные научные дискуссионные площадки по проблемам транспорта: в БелГУте проводятся многочисленные научные конференции по различным научно-практическим направлениям.

Кроме того, профессор П. С. Грунтов выступал сторонником активного внедрения научных достижений в учебный процесс. В 1985–1995 гг. в вузе проводятся многочисленные межвузовские и вузовские научно-методические конференции по совершенствованию учебного процесса, по развитию творческих способностей студентов, по повышению эффективности использования в учебной работе филиалов кафедр, компьютеризации учебного процесса, повышению функциональной и экономической устойчивости работы транспортного комплекса и его кадрового обеспечения, развитию экономической модели управления учебным процессом в вузе в условиях перехода к рынку и другие.

Для молодых ученых и специалистов по инициативе П. С. Грунтова в 1988 году в БелИИЖТе состоялась первая научно-практическая конференция, посвященная 150-летию железнодорожного транспорта СССР, которая впоследствии стала регулярной.

В начале 1990-х годов по инициативе П. С. Грунтова и С. И. Шкапича (министра транспорта и коммуникаций Республики Беларусь) расширяется участие БелИИЖТа в отраслевых программах: «О состоянии транспортной системы, приоритетных направлениях и обеспечении функционирования и развития отрасли до 1995 г.», «Основы стратегической концепции развития транспортной системы», «Государственная программа функционирования и развития транспорта» (1992 г.).

Под руководством П. С. Грунтова была проведена большая подготовительная работа по многоуровневой системе образования. Петр Степанович стал инициатором преобразования в 1993 году БИИЖТа в БелГУТ – Белорусский государственный университет транспорта. Всё это повлекло переход к новому статусу вуза: новый стиль работы, новые задачи, новые возможности, новые требования и повышенная ответственность. Характерной чертой в работе стало открытие новых специальностей и специализаций, востребованных транспортным комплексом Республики Беларусь.

Научный авторитет профессора П. С. Грунтова был важен для формирования проблемной публичной дискуссии: длительное время П. С. Грунтов являлся членом редколлегии журнала «Транспорт: наука, техника, управление», издаваемого ГК по науке и технике и АН РФ, институтом ВИНТИ, редакционно-авторского совета журнала «Железнодорожный транспорт». В 1994 году по инициативе П. С. Грунтова совет университета принял решение об издании республиканского журнала «Вестник БелГУТа: Наука и транспорт» – издания для обсуждения научных транспортных проблем.

Мировоззренческие взгляды П. С. Грунтова базировались на культурно-исторических ценностях, сформированных обществом на протяжении множества столетий. Он проводил большую просветительскую деятельность будучи вице-президентом Гомельского Общества Кирилла Туровского. «Общение – самый дорогой ресурс в человеческой жизни», – отмечал профессор.

Много времени П. С. Грунтов отдавал общественной деятельности: в областной организации общества «Знание», бюро горкома и обкома КПБ (1980-е годы), Гомельского городского совета и областного совета народных депутатов, являясь председателем депутатских комиссий по науке и техническому прогрессу в отраслях народного хозяйства, председателем комиссии по социальным вопросам и учебным заведениям, в Гомельском комитете Мира, Славянском Союзе Республики Беларусь и других общественных организациях.

Научная, учебно-методическая, организационная деятельность высоко оценена государством: Петру Степановичу Грунтову присвоено звание Заслуженный деятель науки и техники БССР, он награжден орденом «Знак Почета», знаком «Почетный железнодорожник» и иными многочисленными наградами министерств и ведомств, общественных организаций, являлся лауреатом премии Совета Министров СССР, отмечен золотой медалью ВДНХ.

Научно-педагогический путь П. С. Грунтова является примером для нынешнего поколения ученых БелГУТа в их научных исследованиях, фундаментальности в подходах к решению проблем транспорта, новых идей развития транспорта.

Список литературы

- 1 Автоматизированные диспетчерские центры управления эксплуатационной работой железных дорог [монография] / П. С. Грунтов [и др.] ; под общ. ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1990. – 288 с.
- 2 Грунтов, П. С. Эксплуатационная надежность станций : [монография] / П. С. Грунтов. – М. : Транспорт, 1986. – 247 с.
- 3 Грунтов, П. С. Расчет эксплуатационной надежности и путевого развития сортировочных станций // Труды БелИИЖТа. – Гомель : БелИИЖТ, 1970. – Вып. 94. – 108 с.
- 4 Грунтов, П. С. Влияние неравномерности движения на технологию сортировочных станций / П. С. Грунтов // Вестник ЦНИИ МПС. – 1966. – № 6.
- 5 Тихомиров, И. Г. Расчет путей в парках приема и отправления сортировочных станций / И. Г. Тихомиров, П. С. Грунтов // Железнодорожный транспорт. – 1968. – № 3.
- 6 Грунтов, П. С. Расчет и анализ транспортных потоков / П. С. Грунтов, В. А. Захаров, В. П. Ярошевич. – Гомель : БелИИЖТ, 1983. – 39 с.
- 7 Грунтов, П. С. Исследование закономерностей транспортных потоков на участках и сортировочных станциях / П. С. Грунтов, В. А. Захаров // Труды БелИИЖТа. – Гомель : БелИИЖТ, 1973. – Вып. 123. – С. 4–43.
- 8 Грунтов, П. С. Оптимальная этапность развития сортировочных станций (теория и примеры расчета) / П. С. Грунтов, В. Д. Чижонков, Г. В. Козлов ; под общ. ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1982. – 66 с.
- 9 Грунтов, П. С. Электронные вычислительные машины и их применение на транспорте / П. С. Грунтов, В. П. Казанцев, П. А. Шульженко. – Минск : Выш. шк., 1971.
- 10 Грунтов, П. С. Расчет путей в парках приема и отправления сортировочных станций / П. С. Грунтов // Железнодорожный транспорт. – 1972. – № 3. – С. 11–16.
- 11 Грунтов, П. С. Исследование влияния неравномерности движения на технологию работы сортировочных станций : дис. ... канд. техн. наук. – Гомель : БелИИЖТ, 1965.
- 12 Грунтов, П. С. Теоретические основы технологии и развития сортировочных станций как основных элементов транспортных систем : дис. ... д-ра техн. наук. – Гомель : БелИИЖТ, 1977.
- 13 Грунтов, П. С. Прогнозирование показателей работы сортировочных станций методом моделирования на ЭВМ / П. С. Грунтов, В. А. Захаров. – Гомель : БелИИЖТ, 1981. – 60 с.
- 14 Кожушко, А. М. Концентрация диспетчерского управления / А. М. Кожушко, И. М. Жуков, П. С. Грунтов // Железнодорожный транспорт. – 1983. – № 9. – С. 64–68.
- 15 Грунтов, П. С. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учеб. пособие. Ч. I / П. С. Грунтов, С. А. Бабченко, В. А. Захаров ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1985. – 56 с.
- 16 Грунтов, П. С. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учеб. пособие. Ч. II / П. С. Грунтов, С. А. Бабченко, И. Е. Захаров ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1987. – 69 с.
- 17 Грунтов, П. С. Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учеб. пособие Ч. III / П. С. Грунтов, А. А. Михальченко, В. Г. Кузнецов ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1988. – 80 с.
- 18 Автоматизированные системы управления на железнодорожном транспорте : учеб. пособие Ч. III / П. С. Грунтов [и др.] ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1988. – 80 с.
- 19 Грунтов, П. С. Создание региональных автоматизированных центров управления эксплуатационной работой железных дорог // Пути совершенствования перевозочного процесса и управления транспортом : межвуз. сб. науч. ст. – Гомель : БелИИЖТ, 1985. – С. 427–429.
- 20 Централизация диспетчерского управления эксплуатационной работой дороги : межвуз. сб. науч. ст. ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1984. – 101 с.
- 21 Проблемы централизации диспетчерского управления на железных дорогах : межвуз. сб. науч. ст. ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1985. – 120 с.
- 22 Проблемы структурного и функционального построения автоматизированной системы централизованного управления эксплуатационной работой дороги : межвуз. сб. науч. ст. ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1986. – 180 с.
- 23 Проблемы построения и функционирования центров управления железными дорогами и узлами : межвуз. сб. науч. ст. ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелИИЖТ, 1988. – 106 с.
- 24 Кожушко А. М. Дорогам – новую систему оперативного управления / А. М. Кожушко, П. С. Грунтов // Железнодорожный транспорт. – 1987. – № 2. – С. 14–19.
- 25 Организация движения на железнодорожном транспорте / И. Г. Тихомиров [и др.] под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1969.
- 26 Технология работы участковых и сортировочных станций / И. Г. Тихомиров [и др.] ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1966.
- 27 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог / И. Г. Тихомиров [и др.] ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1968.
- 28 Грунтов, П. С. Безопасность движения на железнодорожном транспорте / П. С. Грунтов, Ф. П. Пищик. – Гомель : БелИИЖТ, 1989. – 122 с.
- 29 Грунтов, П. С. Управление и технология работы сортировочной станции : метод. указания / П. С. Грунтов, В. А. Захаров. – Гомель : БелГУТ, 1990. – 53 с.
- 30 Ринг, В. И. Основы транспортной логистики (железнодорожный транспорт) / В. И. Ринг, Л. А. Редько, О. Р. Грунтова ; под ред. П. С. Грунтова. – Гомель : БелГУТ, 2002. – 100 с.
- 31 Кузнецов, В. Г. Первый ректор БелГУТа / В. Г. Кузнецов // Путь в науку. – Гомель : БелГУТ, 2006. – Вып. 1. – С. 45–50.
- 32 Ерофеев, А. А. Ученый эксплуатационник плеяды 60-х годов / А. А. Ерофеев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2015. – № 2 (30). – С. 45–50.