

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Ланина Сергея Николаевича
на тему: «**Статистическое обеспечение моделирования режимов
магистрального транспорта природного газа**»,
представленную на соискание ученой степени кандидата экономических наук
по специальности **5.2.2 — Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике**

Актуальность темы исследования

Магистральный транспорт природного газа является одной из ключевых инфраструктурных основ функционирования топливно-энергетического комплекса и экономики Российской Федерации. Эффективность функционирования газотранспортной системы во многом определяется качеством планирования и управления режимами транспортировки газа, которые формируются с учётом комплекса технологических, экономических и организационных факторов. В условиях цифровизации энергетической отрасли возрастает значение методов обработки больших массивов производственно-технологической информации и статистических инструментов анализа данных, позволяющих повышать экономическую обоснованность управленческих решений в сфере управления потоками природного газа.

Современные газотранспортные системы характеризуются значительной протяжённостью инфраструктуры, сложной структурой технологических объектов и непрерывным формированием больших массивов оперативной информации. В этих условиях особое значение приобретает обеспечение достоверности и сопоставимости данных, используемых при моделировании режимов транспортировки газа и прогнозировании технологических показателей. Наличие ошибок измерений, аномальных наблюдений и неоднородности информационных потоков может существенно снижать качество расчетных моделей, что, в свою очередь, влияет на эффективность принимаемых управленческих решений и экономические показатели функционирования газотранспортной системы.

В современных условиях разработка методов статистического обеспечения моделирования режимов магистрального транспорта природного газа, направленных на повышение качества исходных данных, совершенствование процедур прогнозирования и развитие инструментов анализа режимных параметров газотранспортной системы, представляет значительный научный и практический интерес. Полученные результаты могут способствовать повышению эффективности управления газотранспортной инфраструктурой и развитию инструментальных методов экономики при решении задач управления сложными инфраструктурными системами топливно-энергетического комплекса.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации Ланина С.Н., характеризуются достаточной степенью обоснованности и логической взаимосвязанности. Цель и задачи исследования сформулированы корректно и согласуются с объектом и предметом исследования, что обеспечивает целостность и последовательность проведённого анализа в рамках выбранной предметной области.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием значительного массива фактических данных, характеризующих функционирование газотранспортной системы, а также применением современных методов статистического анализа, обработки данных и экономико-математического моделирования. Применяемый методический аппарат соответствует поставленным задачам и позволяет получать результаты, имеющие значение для развития инструментальных методов экономики и повышение качества и экономической обоснованности управленческих решений в сфере управления потоками природного газа.

Дополнительным подтверждением достоверности результатов является апробация основных положений диссертационного исследования в научных публикациях и докладах на научных конференциях, а также использование разработанных подходов при анализе реальных данных функционирования газотранспортной системы.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием корректного методического аппарата статистического анализа и экономико-математического моделирования, а также применением современных методов обработки и анализа данных. В работе используется значительный объём фактической информации, характеризующей функционирование газотранспортной системы, что позволяет рассматривать полученные результаты как отражающие реальные условия функционирования магистрального транспорта природного газа и экономические особенности управления данной инфраструктурой. Применяемые методы анализа временных рядов, выявления аномалий в данных и построения прогнозных моделей соответствуют современному уровню развития инструментальных методов экономики и методов анализа данных.

Новизна исследования связана с развитием методов статистического обеспечения моделирования режимов магистрального транспорта природного газа, включая разработку подходов к повышению качества исходных данных, совершенствование методов прогнозирования технологических показателей и развитие инструментов анализа режимных параметров газотранспортной

системы. Полученные результаты расширяют возможности применения статистических и экономико-математических методов при решении задач управления сложными производственно-экономическими системами топливно-энергетического комплекса и повышении обоснованности принимаемых управленческих решений.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Результаты диссертационного исследования Ланина С.Н. представляют интерес для развития инструментальных методов экономики применительно к задачам анализа и управления сложными производственно-экономическими системами топливно-энергетического комплекса. Предложенные в работе подходы к статистическому обеспечению моделирования режимов магистрального транспорта природного газа развивают методы обработки и анализа производственно-технологических данных, используемых при исследовании функционирования газотранспортной системы и обосновании управленческих решений в сфере управления потоками газа.

Теоретическая значимость работы связана с развитием методов статистического анализа данных и их применения при моделировании режимных параметров функционирования газотранспортной инфраструктуры. В диссертации предложены подходы к повышению качества исходных данных, выявлению и корректировке аномалий в информационных массивах, а также к совершенствованию методов прогнозирования показателей, используемых при исследовании работы газотранспортной системы, что способствует повышению достоверности расчетов и аналитических оценок.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использования предложенных методов и моделей при решении задач анализа режимов транспортировки природного газа, повышении экономической обоснованности управленческих решений и совершенствовании инструментов поддержки принятия решений в сфере управления газотранспортными системами.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы в деятельности организаций топливно-энергетического комплекса при решении задач анализа и моделирования режимов магистрального транспорта природного газа, а также при разработке систем поддержки принятия решений, направленных на повышение эффективности управления газотранспортными системами. Предложенные подходы могут способствовать повышению обоснованности управленческих решений и совершенствованию инструментов анализа функционирования газотранспортной инфраструктуры.

Разработанные методы и модели представляют интерес для применения в научно-исследовательских организациях и аналитических подразделениях предприятий отрасли, занимающихся вопросами экономико-математического моделирования и анализа функционирования сложных инфраструктурных систем. Полученные результаты также могут быть использованы в образовательном процессе высших учебных заведений при подготовке специалистов в области бизнес-информатики, прикладной информатики и экономики топливно-энергетического комплекса.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Основной текст изложен на 178 страницах машинописного текста, включает 33 рисунка и 34 таблицы. Список литературы содержит 176 наименований источников, в том числе нормативные правовые акты и материалы глобальной сети Интернет.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи работы, определены объект и предмет исследования. Представлены теоретические и методологические основы исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость полученных результатов, а также показана их роль в развитии инструментальных методов экономики применительно к задачам управления газотранспортной инфраструктурой.

В первой главе диссертации рассматриваются методологические основы применения экономико-статистических и математических методов в задачах управления потоками природного газа. Проведен анализ отечественных и зарубежных исследований, посвящённых моделированию режимов функционирования газотранспортных систем, прогнозированию технологических показателей и оптимизации режимов работы инфраструктуры. Особое внимание уделено выявлению ограничений существующих подходов, которые преимущественно ориентированы на технологические аспекты функционирования системы и в недостаточной степени учитывают экономические параметры управления и эффективность принимаемых управленческих решений.

Во второй главе диссертационного исследования рассматриваются вопросы статистического обеспечения моделирования режимов магистрального транспорта природного газа на основе анализа технологических данных функционирования газотранспортной системы. Автором исследуются особенности формирования и использования информационных массивов, применяемых при моделировании режимных параметров транспортировки газа. Особое внимание уделено проблеме качества исходных данных, возникающей при обработке больших массивов технологической информации, поступающей от различных объектов газотранспортной инфраструктуры.

В главе анализируются типичные источники ошибок и аномалий в данных, связанные с особенностями измерений технологических параметров, передачей информации и функционированием систем учета. Автором предложены методы выявления и корректировки аномальных наблюдений, направленные на повышение достоверности статистической информации, используемой при построении моделей и прогнозировании показателей работы газотранспортной системы. Рассматриваются подходы к формированию более устойчивых статистических оценок и повышению качества исходных данных, используемых в расчетных моделях. Отдельное внимание уделено вопросам применения полученных результатов для повышения обоснованности последующего моделирования режимов транспортировки газа, а также формирования аналитической базы для разработки инструментов поддержки принятия управленческих решений в сфере управления функционированием газотранспортной системы.

В третьей главе диссертационного исследования рассматриваются вопросы построения моделей и методов анализа режимов магистрального транспорта природного газа на основе статистической обработки технологических данных. Автором предложены подходы к моделированию показателей функционирования газотранспортной системы, основанные на использовании методов анализа временных рядов и современных инструментов обработки данных. Особое внимание уделено разработке моделей, позволяющих учитывать особенности функционирования газотранспортной инфраструктуры и структуру технологических потоков газа, что имеет значение для повышения обоснованности управленческих решений при управлении потоками газа.

В главе исследуются зависимости между основными технологическими параметрами транспортировки природного газа и показателями функционирования газотранспортной системы. Анализируются методы выявления закономерностей в статистических данных, характеризующих режимы работы системы, а также подходы к формированию прогнозных моделей, позволяющих оценивать изменение технологических показателей в зависимости от параметров функционирования системы и условий эксплуатации газотранспортной инфраструктуры. Автором предложены модели прогнозирования отдельных показателей работы газотранспортной системы, основанные на использовании методов машинного обучения и статистического анализа.

Отдельное внимание уделено вопросам практического применения разработанных моделей при анализе режимов транспортировки газа. В главе рассматриваются возможности использования полученных результатов для формирования аналитической базы поддержки принятия управленческих решений, а также для повышения обоснованности оценки технологических и экономических параметров функционирования газотранспортной системы. Предложенные подходы ориентированы на использование фактических данных функционирования системы и могут применяться при решении задач

анализа и прогнозирования режимов магистрального транспорта природного газа.

В заключении обобщены основные результаты проведенного исследования, сформулированы выводы по выполненной работе и показана научная и практическая значимость разработанных методов и моделей для анализа и управления функционированием газотранспортных систем.

Текст автореферата соответствует основному содержанию диссертации. Основные научные результаты исследования отражены в 14 научных публикациях автора, в том числе в 6 работах, опубликованных в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных журналов ВАК Минобрнауки России.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом.

Комплексный характер проведенного исследования является несомненным достоинством представленной работы. Диссертацию отличает использование современных методов статистического анализа данных, экономико-математического моделирования и инструментов машинного обучения при решении задач моделирования режимов магистрального транспорта природного газа. В работе использован значительный объем исходных данных, что позволило получить результаты, имеющие как научную, так и практическую значимость для развития методов анализа функционирования газотранспортной системы и повышения обоснованности управленческих решений в сфере управления потоками природного газа.

Однако к работе имеются отдельные замечания и вопросы:

1. На рисунке 16 (стр. 84), отражающем концептуальную схему модуля детекции и коррекции аномалий, одним из элементов является блок «Нейронная сеть с учителем». В этой связи возникает вопрос о способе формирования размеченной обучающей выборки для такой модели, поскольку в технологических данных газотранспортной системы случаи аномалий, как правило, выявляются постфактум и редко имеют заранее заданную классификацию. Представляется целесообразным уточнить, каким образом в рамках предложенного подхода формируются обучающие данные и каким способом осуществляется разметка наблюдений.

2. На рисунке 24 (стр.109) представлена зависимость удельного расхода топливного газа на собственные технологические нужды от объема потока газа через газотранспортное общество. Вместе с тем в тексте диссертации данная зависимость раскрыта недостаточно подробно. Представляется целесообразным более детально пояснить причины роста удельного расхода топливного газа при увеличении объема прокачки через балансовую зону, в том числе с учетом особенностей загрузки компрессорных станций, изменения режимов работы газоперекачивающих агрегатов и структуры транспортных потоков газа.

3. В работе рассматривается применение методов кластеризации для повышения точности прогнозных моделей в Единой системе газоснабжения (стр. 92 – 97). Вместе с тем в тексте диссертации недостаточно подробно раскрыт вопрос о том, какие именно объекты рассматриваются в качестве единицы кластеризации. Представляется целесообразным уточнить, проводится ли кластеризация на уровне отдельных газотранспортных обществ, балансовых зон, временных рядов технологических параметров или иных объектов наблюдения.

4. Кроме того, в продолжение предыдущего вопроса, требует дополнительного пояснения экономико-технологическая интерпретация получаемых кластеров. Представляется полезным более подробно раскрыть, какие именно особенности функционирования газотранспортной системы отражают сформированные кластеры и каким образом их выделение используется при построении и применении прогнозных моделей.

5. На рисунке 30 (стр. 128) представлена концептуальная блок-схема работы эволюционного алгоритма, в которой задаются количественные параметры формирования новой популяции (число лучших кандидатов, кандидатов, полученных путем скрещивания, мутации и случайной генерации). Вместе с тем в работе недостаточно подробно раскрыт вопрос выбора указанных параметров. Представляется целесообразным уточнить, каким образом определялись их значения и проводился ли анализ чувствительности результатов оптимизации к изменению структуры популяции (например, соотношения числа «лучших», «скрещенных», «мутированных» и случайно сгенерированных кандидатов). Такое рассмотрение позволило бы более полно оценить устойчивость работы предложенного алгоритма и влияние настроек его параметров на получаемые решения.

6. В работе (стр. 137) представлена концептуальная схема функционирования интеллектуальной системы поддержки принятия решений для управления потоками газа в газотранспортной системе. Вместе с тем в описании предложенной архитектуры СППР недостаточно подробно раскрыт вопрос формирования исходной информации, используемой системой при расчётах. В частности, требует уточнения, из каких источников предполагается получать данные о технологических ограничениях газотранспортной системы и заявках на поставку газа, а также каким образом осуществляется их интеграция в контур функционирования предложенной системы. Более детальное рассмотрение данного аспекта позволило бы полнее раскрыть практический механизм работы разработанной СППР.

**Заключение о соответствии диссертации критериям,
установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней**


Диссертация Ланина Сергея Николаевича на тему «Статистическое обеспечение моделирования режимов магистрального транспорта природного газа» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная задача, связанная с развитием методов статистического анализа и моделирования режимов функционирования газотранспортных систем. Полученные автором результаты имеют значение для совершенствования инструментальных методов экономики применительно к задачам анализа и управления сложными производственно-экономическими системами топливно-энергетического комплекса.

Основные положения и результаты исследования опубликованы в научных изданиях и получили апробацию в научной среде. Содержание автореферата отражает основные результаты диссертационной работы. Представленные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации характеризуются обоснованностью и логической завершённостью.

Диссертационная работа соответствует требованиям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Ланин Сергей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата экономических наук по специальности 5.2.2 — Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.


Официальный оппонент,
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический
университет имени Н. Э. Баумана»

В.А. Шиболденков


02. апреля 2026 г.

Почтовый адрес: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д.5, стр. 1
Официальный сайт: <https://bmstu.ru>
Контактный телефон: +7 499 267-17-83
e-mail: ibm6@bmstu.ru



«ВЕРНО»
ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
ЛАПИНА В.В.

ОТДЕЛ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЕМНОЙ
УКСА
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА