

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Мазалова Владимира Викторовича на диссертацию Цыганова Никиты Игоревича на тему «Оптимизация древовидных транспортных систем энергетических рынков», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика.

Диссертация Цыганова Н.И. посвящена актуальной теме исследования, связанной с оптимизацией энергетических рынков, цель которой - повышение эффективности использования энергоресурсов.

В работе исследуется задача оптимизации транспортной системы энергетического древовидного рынка одного ресурса. Рынок состоит из множества узлов и множества транспортных линий. Производители и потребители узлов характеризуются функциями производственных затрат и полезности потребления соответственно. Линии задаются функциями транспортных затрат, зависящими от объема передаваемого товара, при этом есть возможность расширения пропускных способностей линий. Переменными задачи являются объемы производства, потребления и передачи ресурса по линиям. Критерием оптимизации является общественное благосостояние - суммарная полезность потребления ресурса за вычетом суммарных затрат на его производство и передачу.

Существенная особенность рассматриваемой задачи, которая является одним из отличий данного исследования от работ других авторов, - это учет фиксированных затрат при расширении линий, не зависящих от объема расширения, вследствие чего задача является NP-трудной и требует нестандартных подходов к решению. В процессе исследования автор делит исходную задачу на две - это вспомогательная задача с фиксированным множеством расширяемых линий, которая является задачей выпуклого программирования, и задача поиска оптимального множества расширяемых линий, являющаяся NP-трудной задачей дискретной оптимизации. Цыгановым Н.И. получен ряд новых результатов, среди которых доказательство NP-трудности исходной задачи, разработка и оценка сложности алгоритма решения вспомогательной задачи, разработка и анализ алгоритмов поиска оптимального множества расширяемых линий для различных транспортных структур, среди которых три алгоритма для рынка типа «цепочка» и по одному алгоритму для рынков типов «звезда» и «звезда-цепочка».

Отдельная глава диссертации посвящена вопросам применения исследуемой модели для реальных магистральных рынков газа. В ходе данной части исследования был предложен ряд новых моделей для оценки функции спроса на газ для негазифицированных узлов. В завершающем разделе диссертации описывается пример применения разработанных алгоритмов и методов для анализа перспектив газификации Иркутской области. Данный пример говорит о возможности применения результатов исследования на практике.

Все полученные в диссертации результаты являются новыми. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

ции, обусловлены математической строгостью доказательств сформулированных утверждений и подтверждаются проведенными автором вычислительными экспериментами. Полученные результаты вносят существенный вклад в математическую науку и могут найти свое применение при планировании развития реальных энергетических рынков.

По работе имеются следующие замечания:

В работе нет четкого описания, кто является игроками в рассматриваемой игре и каковы выигрыши игроков. Как соотносится решение задачи максимизации общественного благосостояния (1.5) (конкурентное равновесие) и равновесия в теоретико-игровой задаче, в которой игроками являются производители, потребители и центр, определяющий цены p ?

Частные замечания:

1. Стр.20. Объяснение вводимых переменных E_{ij}^t , E_{ij}^f , E_{ij}^v , $E_{ij}^{f,r}$ дается позже их введения.
2. Стр. 22. В модели не рассматривается возможность вложения в развитие производства.
3. Стр. 23. В задаче оптимизации (1.5) нет ограничений на q и v .
4. Стр. 33. Вообще говоря, множество $\tilde{X}^{\text{comp}}(R)$ может быть пустым. При каких условиях это не так?
5. Стр. 34, Не отмечено, с каких начальных данных начинает работу алгоритм. Как выбираются начальные значения p ?
6. Стр. 38. Теорема 3. Не показана сходимость данного алгоритма.
7. Стр. 47. Предлагаются алгоритмы для частного вида сетей-цепей и звезд. Проводилось ли моделирование более сложных сетей.

Указанные замечания несколько не умаляют значимости и новизны полученных результатов и не снижают общего положительного впечатления от работы. Представленная диссертация является законченным научным исследованием, которое содержит ряд новых результатов, имеющих не только теоретическое значение, но и важных для практических приложений.

Диссертация Цыганова Никиты Игоревича на тему: «Оптимизация древовидных транспортных систем энергетических рынков» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Цыганов Никита Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук

по научной специальности 1.2.3. Теоретическая информатика, кибернетика. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
Профессор факультета ПМ-ПУ СПбГУ
(г. Санкт-Петербург, Россия),
д.ф.-м.н., профессор,



Мазалов Владимир Викторович

26.02,20225