

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нефедова Дениса Геннадьевича "Математические модели и методы решения задач оптимального размещения элементов распределенной производственной структуры", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность темы исследования.

Представленная работа имеет прикладной характер и направлена на решение задачи оптимизации размещения элементов распределенной производственной структуры, рассматриваемой на примере производства топлива из древесных отходов и отходов животноводства для снабжения им теплоисточников региона. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки инструментария для расчета оптимального размещения производства, характеризуемого неравномерным распределением сырья и потребности в продукции на территории региона, выбором технологических и логистических схем, трудовых и материальных ресурсов. Кроме того, необходимо учитывать различные виды ограничений, накладываемых на взаимосвязи поставщиков и потребителей. Применяемый автором математический аппарат обладает достаточной гибкостью и может быть использован в исследовании различных систем с распределенной производственной структурой.

В структуре и содержании диссертации выделяется логическая последовательность изложения материала, все главы работы находятся во взаимосвязи друг с другом.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации; определены цели и задачи исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе содержится аналитический обзор существующих методов решения задач размещения производства, их области применения. Приводится описание технологических схем производства топлива из древесных отходов и отходов животноводства, расписана методика формирования затрат на данную продукцию, показана их нелинейная зависимость от масштаба производства.

Во второй главе представлена содержательная постановка нелинейной задачи размещения элементов распределенной производственной структуры, приводятся математические модели для различных типов условий, административных ограничений.

Третья глава посвящена разработке методов решения задачи оптимального размещения элементов распределенной производственной структуры. Численный метод решения задачи основан на использовании генетического алгоритма с вещественным кодированием. Алгоритм метода содержит механизм сокращения размерности вектора решений, показано преимущество распараллеливания работы алгоритма. Представлен программно-вычислительный комплекс, реализующий данный алгоритм. Аналитическое решение задачи, основанное на ряде допущений, находится для случая равномерного распределения запасов сырья и потребности в продукции на рассматриваемой территории.

В программно-вычислительном комплексе реализовано решение задачи оптимального размещения производства топлива из древесных отходов и отходов животноводства на примере Удмуртской Республики. Результаты решения представлены в четвертой главе. Все данные наглядно проиллюстрированы в виде графиков и картограмм. Приведено сравнение

результатов численного и аналитического решений задачи оптимального размещения производства щепы из древесных отходов.

В заключении приводятся основные результаты и выводы по диссертационной работе.

Наиболее существенные результаты, полученные в диссертации, и их научная новизна состоят в следующем.

1. Разработана нелинейная математическая модель оптимального размещения элементов распределенной производственной структуры с учетом ограничений на взаимосвязи поставщиков и потребителей продукции.
2. Разработан численный метод решения задачи оптимального размещения элементов распределенной производственной структуры большой размерности. Данный метод основан на генетическом алгоритме с вещественным кодированием. Применяются оригинальные замены переменных для сокращения размерности задачи и распараллеливание работы алгоритма на многопроцессорных системах.
3. Разработан программно-вычислительный комплекс, рассчитывающий оптимальное размещение элементов распределенной системы топливообеспечения региона на основе древесных видов топлива и биогаза.
4. Приведено аналитическое решение задачи оптимального размещения элементов распределенной производственной структуры. Для получения аналитического решения вводятся допущения о равномерном распределении запасов сырья и потребности в продукции на рассматриваемой территории.

Обоснованность результатов обеспечена применением научной методологии, использованием современных достижений теории размещения, теории оптимизации и технико-экономического анализа.

Достоверность научных положений обеспечена использованием корректных математических моделей и алгоритмов решения оптимизационных задач. Приведено исследование сходимости используемого численного метода. Результаты апробированы на конференциях различного уровня, выставках, совещаниях и конкурсах.

Практическая значимость. Диссертационное исследование изначально ориентировано на решение важной прикладной задачи. Разработанный программно-вычислительный комплекс апробирован на реальных статистических данных по Удмуртской Республике, внедрен в Министерстве промышленности и энергетики УР, что является основанием для его применения в других регионах страны.

Замечания по диссертационной работе.

1. Оптимизационная задача в диссертации решается на основании критерия совокупных годовых затрат на ту или иную производственную деятельность. Было бы уместно выделить вклад каждого компонента затрат в итоговую величину и показать его изменение в результате оптимизации.
2. Производства древесного топлива и биогаза в диссертации рассматриваются как две отдельные отрасли. Возможно, стоило рассмотреть еще один вариант, при котором биогаз и древесное топливо выступают в качестве взаимодополняемых видов продукции, используемой на теплоисточниках.
3. Также, на мой взгляд, недостатком является то, что при решении оптимизационной задачи в качестве сырья для производства биогаза рассматриваются только отходы животноводства, в то время как сырьем могут служить другие виды отходов сельскохозяйственного производства, например, льнопроизводства.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку результатов диссертации и могут рассматриваться также как пожелания автору для использования в дальнейшей работе.

Заключение. Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, содержит новые результаты в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, примененные в решении актуальной задачи обеспечения региональной системы теплоснабжения различными возобновляемыми видами топлива из древесных отходов и отходов животноводства.

Полученные научные результаты также могут быть использованы при оптимизации размещения предприятий деревообработки, лесной промышленности, различных отраслей сельского хозяйства.

Результаты исследований в полной мере отражены в 7 печатных работах автора, в том числе в 3 статьях в рецензируемых журналах из списка рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности:

- 2) развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей,
- 4) реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента,
- 5) комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Это позволяет заключить о соответствии диссертационного исследования паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертация отвечает требованиям Положения ВАК Минобрнауки РФ о порядке присуждения ученых степеней, и ее автор Нефедов Денис Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Технология и оборудование
пищевых и перерабатывающих производств»
ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная
сельскохозяйственная академия»


05.06.2015

В.В. Касаткин

Касаткин Владимир Вениаминович

Почтовый адрес: 426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

Тел: (3412)589-930 (+448); 504-584, 8-904-311-47-71

E-mail: KasWW@mail.ru

