

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Литвиновой Виктории Андреевны на тему: «**Методы исследования гидролитосферного месторождения Кавказских Минеральных Вод с учетом неопределенностей**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность выполненного диссертационного исследования определяется сложностью реализации систем управления объектами с распределёнными параметрами. Управляемые величины таких систем зависят не только от времени, но и от распределённости по пространственной области, занимаемой объектом. В этой связи, принципиально расширяется класс управляющих воздействий, прежде всего за счёт возможности включения в их число пространственно-временных управлений, описываемых функциями нескольких переменных – времени и пространственных координат.

В технических системах часто встречаются объекты, характеризующиеся пространственной протяжённостью. При рассмотрении систем с распределёнными параметрами нельзя принимать во внимание только изменение координат во времени, требуется еще и учет пространственных координат управляемого объекта. Для решения задачи синтеза систем управления часто применяют методы параметрического синтеза, подразумевающие использование обыкновенных дифференциальных уравнений.

Системы автоматического управления с распределёнными параметрами описываются дифференциальными уравнениями в частных производных, что затрудняет возможность применения различных методов синтеза систем.

Реализация перехода от дифференциальных уравнений в частных производных к обыкновенным дифференциальным уравнениям является актуальной задачей.

В работе в качестве предмета исследования рассматриваются гидродинамические процессы Кисловодского месторождения минеральных вод, с использованием методов исследования распределённых систем. Целью работы является разработка алгоритма определения параметров модифицированного звена, описывающего статические и динамические показатели гидролитосферного процесса, при различных коэффициентах фильтрации по пространственным координатам.

2. Достоверность и новизна основных выводов и результатов диссертации

Научные результаты, полученные в диссертации, основаны на использовании аналитических решений для анализа и синтеза распределенных систем.

Достоверность основных выводов и результатов определяется использованием при решении задачи анализа и синтеза систем управления температурным полем объекта общепринятой исходной нелинейной математической модели. Предложенные в работе законы управления получены путем применения математически корректных процедур, а их работоспособность подтверждена большим количеством компьютерных экспериментов.

Для достижения указанной выше цели в работе были поставлены следующие задачи:

- проведение многомерного корреляционно-регрессионного анализа для идентификации ключевых факторов, влияющих на эффективность добычи;
- разработка математической модели системы управления процессом эксплуатации скважин, адекватно отражающую сезонные процессы и неопределенности;
- разработка и апробация методики определения параметров модифицированного аппроксимирующего звена на основе данных опытно-фильтрационных работ (ОФР).

Все поставленные задачи решены с получением новых научных результатов:

- проведен многомерный корреляционно-регрессионный анализ для идентификации ключевых факторов, влияющих на эффективность добычи;
- разработана структура и описана процедура определения параметров звена, аппроксимирующего коэффициенты гидравлического взаимодействия добывающих скважин;
- выбрана оптимальная схема расположения скважин, которая позволит максимально эффективно добывать гидроминеральное сырье;

Научные результаты работы нашли свое применение в производственном процессе, предприятия ООО «Нарзан-гидроресурсы».

3. Ценность для науки и практики работы, проведенной соискателем

Научная ценность данной работы состоит в развитии теоретических основ анализа и синтеза распределённых систем управления.

Разработан метод синтеза распределенных регуляторов для систем управления совокупностью добывающих скважин, при различных коэффициентах фильтрации по пространственным координатам рассматриваемого гидролитосферного процесса.

Разработан метод определения оптимального числа добывающих скважин на рассматриваемом отрезке, с учетом различных коэффициентов фильтрации по пространственным координатам.

Полученные методики построения систем оценки и коррекции могут быть использованы при решении подобных задач для других объектов исследования.

4. Соответствие научной специальности

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, по направлениям исследований: 1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта. 3. Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта. 11. Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества, надежности функционирования сложных систем управления и их элементов. 17. Прикладные статистические исследования, направленные на выявление, измерение, анализ, прогнозирование, моделирование складывающейся конъюнктуры и разработки перспективных вариантов развития сложных систем.

5. Замечания и вопросы по диссертационной работе и автореферату

В разделе 3.1 показана методика определения параметров аппроксимирующего звена, при изменении параметров фильтрации (коэффициентов гидравлического взаимодействия) по трем пространственным координатам. Рассматриваемая методика опирается на использование результатов опытно-фильтрационных работ.

В главе 4, при решении конкретной задачи, Вы полагаете, что коэффициенты гидравлического взаимодействия скважин зависят от двух пространственных координат. С чем связано ограничение использования только двух пространственных координат в практической задаче?

В работе показана важность учета сезонных осадков (Приложение Г) и случайных факторов (корреляционно-регрессионный анализ). Однако в представленных моделях оптимизации и управления рассматриваются детерминированные гармонические воздействия. Каким образом предложенные в работе методы могут быть адаптированы для работы с реальными случайными возмущениями (например, для стохастической оптимизации)?

6. Заключение

Диссертационная работа Литвиновой Виктории Андреевны на тему «Методы исследования гидролитосферного месторождения Кавказских Минеральных Вод с учетом неопределенностей» соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Литвинова Виктория Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Я Ремизова Ольга Александровна, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
к.т.н., доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», доцент кафедры автоматизации процессов химической промышленности

 О.А. Ремизова

«02» 09 2026 года

Подпись О.А. Ремизовой удостоверяю:


Ремизова Ольга Александровна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

Контактные данные: 190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, 24-26/49

E-mail: remizova-olga@mail.ru, +7 921-993-39-41