

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Литвиновой Виктории Андреевны «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

Актуальность темы. Диссертационная работа В.А. Литвиновой посвящена решению важной научно-прикладной задачи – повышению эффективности добычи гидроминерального сырья в уникальном курортном регионе Кавказских Минеральных Вод. Усиление антропогенной нагрузки, сезонные колебания спроса, а также сложные фильтрационные процессы в водоносных горизонтах создают существенные неопределенности, которые традиционные методы прогнозирования и управления учитывают недостаточно полно. В связи с этим разработка новых подходов к системному анализу и управлению процессом эксплуатации скважин с учётом пространственной анизотропии и стохастических факторов является своевременной и востребованной.

Научная новизна и практическая значимость. В работе предложена и обоснована структура модифицированного распределенного аппроксимирующего звена, которая в отличие от известных аналогов учитывает вариации коэффициентов фильтрации по двум пространственным координатам и позволяет совместно описывать статические и динамические характеристики гидролитосферной системы. Разработанный метод параметризации данного звена на основе данных опытно-фильтрационных работ (ОФР) является оригинальным и обеспечивает высокую достоверность модели. Кроме того, автором впервые предложен подход к определению оптимального числа добывающих скважин с использованием матричного уравнения гидравлического взаимодействия, что позволяет корректно учитывать взаимовлияние скважин в условиях анизотропии.

Практическая значимость. Предложенные методы доведены до инженерных решений: разработана процедура синтеза распределенного регулятора для стабилизации дебитов, выполнена оптимизация количества и расположения скважин на реальном месторождении (ООО «Нарзан-гидроресурсы»). Показано, что оптимальное число скважин составляет 5, а суммарный дебит и прибыль за 10 лет эксплуатации могут быть существенно увеличены. Полученные рекомендации имеют непосредственную ценность для предприятий, эксплуатирующих гидроминеральные ресурсы, и могут быть использованы при проектировании новых скважин и реконструкции существующих.

Обоснованность результатов. В автореферате четко изложены математические модели (дифференциальные уравнения в частных производных, дискретные аналоги, уравнения гидравлического взаимодействия), приведены численные значения параметров, верифицированных по данным ОФР. Использование многомерного корреляционно-регрессионного анализа, аппроксимации частотных характеристик и численного решения задач оптимизации подтверждает корректность методологии. Апробация работы на 9 международных и всероссийских конференциях, а также публикации в изданиях из перечня ВАК и Scopus (8 статей, в том числе 5 – в рецензируемых журналах) и полученный патент свидетельствуют о достаточной степени апробации и признании научным сообществом.

Замечания по автореферату:

1. В тексте автореферата (стр. 9–12) приведены достаточно громоздкие выкладки для дискретной модели, но не показано, как именно осуществляется верификация этой модели – сравниваются ли расчётные кривые с реальными замерами уровня воды или дебита за длительный период.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-435 от 01.09.20
АУ УС

2. При постановке задачи оптимизации (стр. 13–14) приняты фиксированные экономические параметры (цена 1 м³, стоимость обустройства скважины и т.д.). Желательно было бы указать, как меняется оптимальное число скважин при вариации этих параметров (например, при изменении цены на сырьё), чтобы оценить устойчивость решения.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки работы. Автореферат написан логично, материал изложен последовательно, выводы обоснованы.

Заключение. Диссертационная работа Литвиновой В.А. является завершённым научно-квалификационным исследованием, содержащим решение актуальной задачи системного анализа гидrolитосферных процессов с учётом неопределённостей. По объёму, научной новизне и практической значимости работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» ВАК РФ, а её автор, Литвинова Виктория Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Я, Киваев Илья Николаевич даю свое согласие на обработку персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.



Ведущий инженер, к.т.н.

И. Н. Киваев

Контактные данные: Акционерное общество «Концерн «Научно-производственное объединение «Аврора». 194021, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д. 15, Телефон: +7 (812) 297-23-11, Электронная почта: mail@avrorasystems.com, Официальный сайт: www.avrorasystems.com.