

ПОЛУЧЕНО
ОГУ Вх
«28» 02 2026 г.

ОТЗЫВ

официального оппонента Андреева Сергея Михайловича
на диссертационную работу Ломухина Игоря Анатольевича «Многоуровневая автоматизированная система управления эксплуатацией углеводородного месторождения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Актуальность темы диссертации.

Добывающая отрасль в настоящий момент времени имеет самые высокие предпосылки развития, включая процессы автоматизации производства и эксплуатации углеводородных месторождений. Это объясняется истощением месторождений с высоким коэффициентом извлечения углеводородов, усложнению геологических условий их залегания, началом освоения месторождений в труднодоступных и в климатически сложных районах включая территории Арктики и шельфа, на которых отсутствует инфраструктура для добычи и транспортировки.

Использование многоуровневых автоматизированных систем управления способствует достижению этих целей путем оптимизации производственных процессов, сокращения сроков реализации проектов и минимизации человеческого фактора. Представленная в диссертационной работе многоуровневая автоматизированная система управления эксплуатацией углеводородного месторождения представляет собой комплексную систему организации и автоматизации процессов добычи нефти и газа, позволяющую эффективно управлять ресурсами, снижать затраты и повышать производительность добывающего предприятия. Применение таких инновационных подходов к управлению предприятием позволяет значительно сократить временные интервалы между сбором данных и принятием решения. Анализ больших объемов информации даёт возможность оперативно реагировать на изменения внешней среды и внутренние процессы.

Актуальность представленной темы также обусловлена такими факторами, как необходимость повышения эффективности эксплуатации месторождений, снижения рисков аварий и экологических катастроф, а также улучшения качества принимаемых управленческих решений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
сформулированных в диссертации, достаточно высокая и подтверждается:

- двенадцатью свидетельствами о регистрации разработанной программы для ЭВМ, как объекта интеллектуальной собственности;
- публикациями в количестве 10 работ, в том числе 3 в изданиях из перечня ВАК, 3 - в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science. В публикациях по теме диссертации представлены основные результаты, полученные соискателем;
- пятью актами внедрения и использования результатов диссертационной работы в производство на современных предприятиях добывающей отрасли.

Полученные автором решения характеризуются научной новизной и высокой практической значимостью.

Можно особо отметить доказательство существования независимых частей в стратах и вывод о необходимости увеличения количества страт для приближения функционирования схемы к инвариантному режиму.

Достоверность научных положений и выводов:

1. Ключевые выводы в целом обоснованы и соответствуют целям и задачам диссертационного исследования.
2. Достоверность научных положений обеспечивается корректным использованием методов исследований и их апробацией на научных мероприятиях.
3. Достоверность выводов подтверждается внедрением результатов исследования на ООО «Новые интеллектуальные технологии», АО НПФ «СИ-АНТ», ООО «Новосибирский Научно-технический центр», ООО «ОЗНА-Диджитал Солюшнс», ООО «Газпромнефть-Цифровые решения».

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов:

Наиболее важными результатами диссертационной работы, обладающими научной новизной и практической значимостью, являются следующие:

- стратифицированная модель системы управления процессом эксплуатации месторождения углеводородов, отличающаяся применением многоуровневой структуры и обеспечивающая возможность оптимального распределения ресурсов между уровнями;
- интегрированная по уровням АСУП модель полного цикла производства

товарных углеводородов, отличающаяся от существующих моделей комплексным учетом финансовых, материальных и трудовых затрат, а также динамики изменения экономико-эксплуатационных параметров;

- методика выбора геолого-технических мероприятий, использующая авторские способ группировки эксплуатационных скважин и критерии оценки скважинных показателей и удаленности от наихудшей скважины в многомерном пространстве этих показателей;

- информационное обеспечение подсистемы АСУП в виде конкретных алгоритмов работы автоматизированной системы управления технологическими процессами добывающего предприятия, разработанные для применения на выявленных уровнях управления.

Оценка содержания работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, изложенных на 196 страницах машинописного текста; содержит 91 рисунок и 6 таблиц, список литературы, включающий 105 наименований, приложения на 32 страницах.

Во введении обоснована актуальность исследовательской работы, отражены основные положения, выносимые на защиту, показаны их научная новизна и практическая полезность.

Первая глава посвящена рассмотрению текущего состояния исследований в области автоматизированных систем управления эксплуатацией месторождений углеводородов, а также определению целей и задач диссертационной работы, описывается концепция информатизации нефтегазодобывающих предприятий Российской Федерации, анализируются основные направления и подходы к внедрению информационно-технологических решений в отрасли. Подробно приводится обоснование актуальности выбранной темы на основе анализа современных проблем повышения эффективности разработки и эксплуатации месторождений углеводородов в условиях усложнения ресурсной базы и усиления конкуренции.

Вторая глава посвящена теоретическим основам управления эксплуатацией месторождений, формированию структуры управления и применению метасистемного подхода. Автором представлена схема многоуровневой структуры системы управления эксплуатацией углеводородных месторождений, включающая ключевые элементы и описание выделяемых страт. Также предложены подходы к построению комплексных механизмов управления производством с

использованием интегральных критериев оценки эффективности и методика распределение ресурсов по выделенным уровням управления.

В третьей главе описываются процедуры подготовки исходных данных, построения и настройки отдельных компонент информационной интегрированной модели, а также разработка специализированных модулей программного обеспечения. Детально приведены используемые методики сбора и обработки необходимой информации для адаптации компьютерных моделей элементов углеводородного месторождений, подробно описан процесс создания моделирования компонентных моделей подземного резервуара углеводорода, добывающих скважин, элементов инфраструктуры месторождения и финансово-экономические параметры эксплуатации системы целиком. Отдельно стоит отметить, что разработанные и представленные в главе авторская методика и критерии оптимального подбора геолого-технических мероприятий позволяют значительно повысить эффективность эксплуатации углеводородного месторождения.

Четвертая глава охватывает вопросы практической реализации предложенных методик и оценки их эффективности на реальных объектах нефтегазового сектора. Примеры внедрения информационной интегрированной модели на конкретном месторождении и оценка полученных результатов позволяют подтвердить целесообразности использования результатов исследования. Автором было получено подтверждение повышения эффективности эксплуатации углеводородного месторождения, выраженного в уменьшении доли низкоэффективных мероприятий на добывающем фонде скважин на 7 %, повышении уровня добычи углеводородов на 5,6 % при минимальном негативном влиянии на окружающую среду.

В заключении сформулированы основные полученные результаты диссертационной работы. Таким образом, работа представляет собой комплексное исследование вопросов управления добычей углеводородов, объединяя теорию и практику, цифровые технологии и инженерные решения.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. Диссертация и автореферат написаны грамотным и понятным техническим языком. Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают содержание научных исследований и личный вклад соискателя.

Замечания по диссертационной работе:

1. В схеме разработанной многоуровневой системы (рис.2.1 и п.2.1) не указано каким образом производится агрегация управляющих воздействий верхних уровней с уровневыми управляющими воздействиями.

2. В третьей главе диссертационной работы представлены результаты моделирования компонент информационной интегрированной модели, выполненные в зарубежном симуляторе Petroleum Experts (Petex). Обзор на аналогичное программное обеспечение отсутствует, выбор данного программного обеспечения не обоснован. В п.3.2 приводится описание правил работы с этим программным обеспечением, целесообразность выполнения такого описания в работе неочевидна.

3. Недостаточное внимание уделено вопросам экономической оценки предлагаемых решений. В п.4.3 «Оценка эффективности выбора ГТМ на нефтяной скважине» оценка эффективности не приводится.

4. Объем отдельных глав и параграфов неравномерный — некоторые части чрезмерно детализированы, тогда как важные аспекты изложены поверхностно. Так, автором не показывается взаимодействие разработанной интегрированной модели с добывающим контуром, и, соответственно, каких-либо вычислительных экспериментов, в работе не приводится. Приводится только конечный результат прогноза работы скважины, полученный в стороннем программном обеспечении.

5. В выводах работы указано, что введенный контур адаптации с информационной интегрированной по стратам моделью процесса эксплуатации месторождения позволил выявлять адекватные текущей ситуации управленческие решения, обеспечивающие повышение эффективности эксплуатации месторождения. Но нет достаточного пояснения, какие именно критерии оценки использовались для подтверждения повышения эффективности эксплуатации месторождения.

Заключение.

Работа на тему «Многоуровневая автоматизированная система управления эксплуатацией углеводородного месторождения» является законченной,

