

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Шатырова Анара Камандаровича на тему: «Нефтегазоносность и
горно-геологические условия формирования месторождений углеводородов
Присахалинского шельфа», представленную на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и
нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия
недр»**

Актуальность темы. Определяется стратегической значимостью освоения углеводородных ресурсов шельфа о. Сахалин для социально-экономического развития Дальневосточного региона и обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации. Исследование сфокусировано на ключевой ресурсной базе отечественной нефтегазодобычи в Охотском море, включающей реализуемые мегапроекты «Сахалин-1», «Сахалин-2», «Сахалин-3» и перспективные проекты «Сахалин-4» - «Сахалин-6».

Крупнейшие нефтегазоконденсатные месторождения указанных проектов Пильтун-Астохское, Лунское, Чайво, Аркутун-Даги, Одопту-море, Кириновское имеют сложное геологическое строение, разведаны в стратегическом интервале от олигоцена до плейстоцена и успешно разрабатываются достаточно длительный период. Поэтому в настоящее время здесь остро стоит вопрос о восполнении ресурсной базы углеводородов и продлении сроков разработки месторождений на основе более глубокого изучения условий формирования месторождений Присахалинского шельфа.

Проведенный автором анализ и типизация горно-геологических условий формирования залежей углеводородов, а также исследование влияния разрывных нарушений на эти условия создают научную основу для открытия новых месторождений, дифференцированной оценки нефтегазоносности недр, оптимизации планирования поисково-разведочных работ, обоснованного выбора эффективных технологий разработки и, как следствие, минимизации геологических рисков при освоении месторождений. В связи с этим, актуальность диссертационной работы Шатырова Анара Камандаровича не вызывает сомнений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Диссертационная работа построена на трех защищаемых положениях, которые в полной мере обоснованы и подтверждены результатами исследований.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, обеспечивается использованием большого объема фактического материала геофизических, гидродинамических и лабораторных данных.

Достоверность и научная новизна работы.

По теме диссертации опубликовано в 14 работах, из которых 10 – в изданиях из перечня ВАК РФ, 4 – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science, а также докладывались на российских и международных конференциях (VII Всероссийской молодежной научно-практической школы-конференции (г. Новосибирск, 2024), XVI Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле» (г. Москва, 2023).

Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертационной работы, все основные положения и результаты, выносимые на защиту, отражены в публикациях автора.

Представленная диссертация демонстрирует серьёзный уровень проработки региональной нефтегазовой геологии присахалинского шельфа Охотского моря – одного из наиболее сложных и перспективных сегментов дальневосточной окраины России. Автор последовательно обосновывает три ключевых положения, каждое из которых вносит заметный вклад в теорию и практику поиска и разведки углеводородов в акваториях дальневосточного типа.

Автор выделяет два основных (доминирующих) типа структур, контролирующих пространственное распределение залежей:

первый тип – структуры преимущественно меридионального простиранья, связанные с верхним структурным этажом кайнозойского чехла, где преобладают антиклинальные и брахиантиклинальные формы, осложнённые сдвигово-надвиговыми дислокациями;

второй тип – структуры, связанные с поперечными (северо-восточными, субширотными) зонами деформаций, часто наследующими более древние разломы фундамента и проявляющиеся в виде сложно построенных блоковых поднятий и грабенообразных прогибов.

Данная типизация меняет традиционный подход к районированию перспективных площадей: вместо поиска «классических» антиклинальных ловушек акцент смещается на комбинированные структурно-стратиграфические и тектонически экранированные объекты, особенно в зонах влияния разломов. Это имеет принципиальное значение для оптимизации лицензионных стратегий, выбора приоритетных блоков и снижения риска «пустых» структур при морской геологоразведке. Положение носит фундаментальный характер и может служить основой для аналогичных исследований на других сегментах Охотоморского региона (Северо-Охотский, Западно-Камчатский шельфы и др.).

Создание иерархической типизации разрывных нарушений по масштабам, морфологии, кинематике и пространственной ориентировке – это методически сильный результат работы. Автор предлагает многоуровневую (иерархическую) систематизацию разрывных нарушений, которая учитывает:

- иерархию (региональные → зональные → локальные разломы);
- масштаб (протяжённость от первых десятков км до субсейсмических нарушений);
- морфологию и кинематику (сдвиги, сбросы, взбросы, надвиги, комбинированные зоны);
- пространственную ориентировку (меридиональная, северо-восточная, северо-западная и др.) и её связь с современным стресс-полем.

Особо подчёркивается двойственная роль таких нарушений:

- с одной стороны – они формируют структурные ловушки (экранирование, создание замкнутых объёмов);
- с другой – активно контролируют фильтрационно-ёмкостные свойства коллекторов за счёт создания трещинных систем, зон повышенной проницаемости или, напротив, барьеров миграции.

Такая детальная типизация, выполненная на основе современных 3D-сейсмических данных, ранее в литературе по присахалинскому шельфу практически отсутствовала. Результат может быть использован как методическая база для построения трещинно-поровых моделей резервуаров, прогнозирования продуктивности и выбора оптимальных траекторий горизонтальных скважин.

Автор провёл вероятностный анализ ключевых элементов нефтегазовой системы, которые являются основными продуктивными и перспективными на шельфе. Оценены риски по следующим основным факторам:

- наличие и качество нефтегазоматеринских пород (катагенетическая зрелость, генерационный потенциал);
- эффективность миграционных путей (вертикальная и латеральная миграция);
- наличие качественных покрышек и условий сохранности;
- благоприятное соотношение генерации миграции аккумуляции сохранность ловушки.

Полученные вероятностные характеристики (в том числе вероятности геологического успеха) позволяют более обоснованно ранжировать объекты по степени риска и прогнозировать зоны с высокой вероятностью наличия качественных аккумулятивных толщ. Это особенно важно в условиях экстремально высокой стоимости морского бурения на шельфе Сахалина (глубоководные участки, сложные ледовые условия, сейсмическая активность).

Хотя данный блок носит в большей степени прикладной характер, он выполнен на современном уровне (с использованием методов Монте-Карло, риск-анализа и интеграции сейсмогеологических данных) и существенно повышает практическую ценность всей диссертации.

Значимость полученных результатов для производства.

Представленная диссертационная работа обладает выраженной прикладной направленностью и демонстрирует прямую востребованность её результатов в реальной производственной деятельности нефтегазовой отрасли на шельфе Сахалина.

Полученные выводы и разработанные рекомендации непосредственно способствуют реализации ключевых задач Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, в частности, в части устойчивого наращивания добычи углеводородов на континентальном шельфе Дальнего Востока. Автор предлагает научно обоснованные подходы к оптимизации геологоразведочных процессов (ГРП), выбору приоритетных направлений поисков и разведки, а также к снижению геологических рисков при освоении перспективных участков, что особенно актуально в условиях высокой капиталоемкости морских проектов и необходимости обеспечения роста добычи в восточных регионах страны.

Разработанная типизация горно-геологических условий и структурных типов, а также детальная систематика разрывных нарушений позволяют:

- более целенаправленно формировать программы ГРП на лицензионных участках;
- обоснованно ранжировать объекты по перспективности и степени риска;
- оптимизировать размещение поисковых и оценочных скважин, минимизируя вероятность «сухих» результатов.

Вероятностная оценка геологического успеха и анализ ключевых элементов нефтегазовых систем (генерация, миграция, аккумуляция, сохранность) в эоцен-олигоцен-нижнемиоценовых комплексах создают надёжную основу для принятия инвестиционных решений на стадиях подготовки и реализации проектов.

Полученные результаты имеют прямое практическое применение в рамках действующих и перспективных проектов освоения шельфа Сахалина, также ряд лицензионных участков, относящихся к более поздним «Сахалинским» проектам, где требуется уточнение структурного контроля и прогноза продуктивности.

Рекомендации автора по технологическим, экологическим и экономическим мерам, учитывающие специфику региона (ледовые условия, сейсмическая активность, сложные

коллекторы), могут быть использованы для повышения эффективности освоения, снижения воздействия на окружающую среду и улучшения экономических показателей проектов.

Работа имеет прямую ценность для:

- нефтегазодобывающих компаний (оптимизация программ разведки, выбор траекторий бурения, моделирование резервуаров, снижение операционных рисков);
- органов государственного управления (обоснование лицензионных условий, формирование федеральной и региональной стратегии недропользования, приоритетное распределение участков недр).

Таким образом, результаты диссертации вносят реальный вклад в повышение эффективности геологоразведки и освоения углеводородных ресурсов присахалинского шельфа, способствуют достижению стратегических целей России по развитию восточного вектора энергетики и обеспечивают прирост знаний, непосредственно применимых в производстве.

Рекомендации по использованию результатов и выводов.

Результаты диссертации могут быть применены на практике следующими способами:

1. При формировании и корректировке программ геологоразведочных работ
2. При выборе объектов для постановки поискового и оценочного бурения
3. При моделировании резервуаров и планировании траекторий скважин прокладывать горизонтальные стволы преимущественно параллельно или под острым углом к основным системам сдвиговых и взбросовых нарушений для максимального пересечения высокопроницаемых зон.
4. При внедрении цифровых технологий

Эти рекомендации позволяют перевести научные результаты в конкретные действия, направленные на повышение эффективности геологоразведки и снижение рисков освоения углеводородов на присахалинском шельфе

Замечания. По мере ознакомления и изучения диссертационной работы возникли несколько вопросов и замечаний:

1. Представляется, что описание эволюции углеводородных систем Присахалинского шельфа (глава 3), перечисление ГАУС по отдельным структурным этажам бассейнов и суббассейнов, в таком объеме необязательно, поскольку научная новизна и практическая ценность исследований автора связаны с типизацией разрывных нарушений, дифференциацией горно-геологических условий формирования месторождения, геологическими рисками.

2. В целях оценки фильтрационно-емкостных свойств коллекторов месторождений Присахалинского шельфа автором было выполнено геомеханическое моделирование по программе ROXAR и созданы геомеханические модели Киринского, Аяшского и Восточно-Одоптинского лицензионных участков. Получены данные о вторичной пористости и трещинной проницаемости, показаны зоны повышенной проницаемости, вытянутые в северо-восточном направлении согласно общему простиранию разрывных нарушений. Однако анализируя этот параметр вводится определение (понятие) «Анализ вторичной проницаемости Киринского и Аяшского блоков». Следовало бы в тексте дать разъяснение, какой физический смысл вторичной проницаемости.

3. При оценке нефтегазоносности (глава 6) указано, что начальный генерационный потенциал бассейнов Присахалинского шельфа оценивается около 4.5 млрд т УТ. Кем сделана оценка? Какие именно бассейны оценивались? Из текста не ясно. Запасы нефти месторождений даны в одном случае млрд барр, в других случаях в млн т УТ. Разведаны запасы лицензионных участков (каких?). Прогнозные ресурсы нефти здесь указаны 3.5 млрд т УТ, в ряде случаев оценки запасов нефти и газа по месторождениям противоречивы.

4. В настоящее время на Киринском ГКМ 7 эксплуатационных скважин и уже 10 лет идет разработка с применением подводных добычных комплексов. При этом в тексте диссертации сказано, что на месторождении только будет реализована уникальная схема добычи с применением подводных добычных комплексов.

5. По Проекту Сахалин-3 работы ведет только ПАО «Газпром» на двух лицензионных участках. Неверно указаны запасы углеводородов Киринского блока, в состав которого, входят Южно-Киринское, Мынгинское, Южно-Лунское газоконденсатные месторождения.

6. Представляется излишним предлагать технологические решения по освоению нефтегазовых месторождений на шельфе в работе по специальности 2.8.3 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр». Это очень большая и многоплановая тема.

7. Рассматривая степень разработанности темы исследований, диссертант отмечает, что большинство опубликованных работ в этом направлении «посвящено отдельным месторождениям без системного анализа всего шельфа и характеризуется фрагментарностью». Полагаю, что это не совсем так. В последние годы были интересные работы, в частности диссертация Шегай В.И. (2022) на тему «Актуализация зональной

геологической модели северо-восточного шельфа острова Сахалин», в которой показано существенное влияние сдвиговых дислокаций на геологическое строение района, морфологию горизонтов, формирование тектонического рисунка и миграцию углеводородов. Имеется ряд публикаций на эту актуальную тему ученых ООО «Газпром ВНИИГАЗ», исследований МГУ им. М.В. Ломоносова и других. В качестве пожелания рекомендуется ознакомиться с новыми публикациями и учесть в дальнейшем.

В заключение важно отметить, что диссертационная работа Шатырова Анара Камандаровича «Нефтегазоносность и горно-геологические условия формирования месторождений углеводородов Присахалинского шельфа» является законченной квалификационной работой, в полной мере соответствующая паспорту специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» по следующим пунктам:

П.2 Методы геометризации месторождений полезных ископаемых, массивов горных пород и их свойств как основы геометрии недр, оптимизации разведочных сетей, подсчета запасов.

П.7 Анализ и типизация горно-геологических условий месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых для их эффективного промышленного освоения.

П.16 Научные основы методов, средств, компьютерных технологий геологического моделирования месторождений твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых для их эффективного промышленного освоения.

П.18 Геолого-геофизическая оценка нефтегазоносности, анализ и типизация горно-геологических условий освоения месторождений углеводородов.

Диссертационная работа соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 18.03.2023) к кандидатским диссертациям, в которой содержится решение научной задачи, заключающаяся в разработке дифференцированной оценки нефтегазоносности и оптимизации поисково-разведочных работ. Указанные результаты имеют существенное значение для увеличения ресурсной базы, освоения месторождений углеводородов на шельфе Сахалина и развития нефтегазовой отрасли Российской Федерации.

Соискатель Шатыров Анар Камандарович достоин присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Дзюбло Александр Дмитриевич

06.02.2026

Доктор геолого-минералогических наук,

профессор кафедры освоения морских нефтегазовых месторождений,

специальность 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка горючих ископаемых»

e-mail: dzyublo.a@gubkin.ru

Телефон 499-507-88-32

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д.65

