

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Смирнова Юрия Юрьевича** на тему:

«Временная динамика зон стабильности криогенных газовых гидратов на шельфе российских морей», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – Океанология

Диссертационная работа Ю.Ю. Смирнова посвящена исключительно важной и комплексной проблеме, находящейся на острие современных океанологических, геокриологических и прикладных ресурсных исследований – прогнозу пространственно-временной динамики зон стабильности криогенных газовых гидратов (ЗСГГ) на примере арктического шельфа России.

Актуальность данной тематики не вызывает сомнений. Морские газогидраты, особенно криогенного генезиса, – это не только потенциальный энергетический ресурс углеводородов, но и ключевой элемент цикла углерода и потоков климатически активных веществ в природных геосферах. Автор справедливо отмечает недостаточность фактических данных о распространении субаквальных многолетнемерзлых пород (СММП) и связанных с ними ЗСГГ на обширных пространствах российского шельфа, что делает численное моделирование важным инструментом прогноза. Особо ценным представляется фокус на учет влияния покровного оледенения, фактора, ранее явно недооцененного при моделировании в западном секторе Арктики.

Научная новизна работы сформулирована четко и убедительно. Выполненная программная реализация на языке C математической модели, интегрирующей современную климатическую зональность, детальные данные геотермии и – что принципиально ново – пространственно-временную динамику Евразийского ледникового щита, является существенным шагом вперед.

Впервые в российском секторе проведен комплексный анализ формирования и эволюции субгляциальных и постледниковых ЗСГГ под влиянием плейстоценового оледенения. Вывод о невозможности формирования сохранившейся до наших дней СММП под «теплым» ледником, но о возможности существования реликтовых «постледниковых» гидратных зон в Баренцевом море – важное и смелое теоретическое положение, требующее проверки полевыми методами.

Концептуальное выделение «постмерзлотных» и «постледниковых» ЗСГГ как самостоятельных типов, характеризующихся наследованием условий и тепловой инерцией среды, обогащает теорию газогидратообразования в криолитозоне.

В своей работе Смирнов Ю.Ю. не просто использовал существующие модели, а самостоятельно разработал математический аппарат, написал программные комплексы (PEGAS, MAGAS), провел масштабную работу по сбору, обработке и анализу разнородных данных (от палеореконструкций и гидрометеорологических баз данных до результатов бурения), выполнил расчеты, визуализацию и интерпретацию.

Достоверность результатов обоснована корреляцией с ограниченными натурными данными (бурение, сейсмоакустические исследования) и результатами других авторов, а также успешной апробацией на многочисленных конференциях и публикациями в рецензируемых журналах.

Несмотря на высокий уровень работы, некоторые выводы, представленные в работе, хотелось бы уточнить:

1. В работе отмечена значительная неопределенность, связанная с разными моделями теплового потока (HF). Насколько кардинально могут измениться прогнозные мощности СММП и ЗСГГ, если использовать альтернативную модель HF, отличную от [Petrinin et al., 2022]? Можно ли дать оценку этого разброса?
2. Вывод о существовании островных реликтовых ЗСГГ в центральной части Баренцева моря – крайне интересен. Однако, для его формулировки данные моделирования следовало бы дополнить хотя бы косвенными данными полевых исследований. Существуют ли какие-либо геохимические или геофизические аномалии (например, данные сейсморазведки.), которые могли бы указывать на эти гипотетические объекты и могли бы быть целями для будущей проверки?
3. В контексте освоения Севморпути и шельфовых проектов: может ли разработанная модель, помимо ресурсной оценки, использоваться для прогноза георисков, связанных с возможной дестабилизацией газогидратов (газовыделение, изменение несущей способности грунтов)?
4. Насколько детально в используемом программно-аппаратном комплексе учитывается вариабельность ЗСГГ от газового состава углеводородных газов вмещающих отложений и можно ли на данном уровне изученности акваторий предположить, как поменяется пространственная картина ЗСГГ с учетом введения поправок на фактическую газонасыщенность?

Замечу, что все данные замечания носят рекомендательный характер и подчеркивают, что тематика исследований очень востребована с возможностью дальнейшего расширения в различных прикладных аспектах.

Автореферат свидетельствует о том, что диссертационное исследование Ю.Ю. Смирнова представляет собой завершенную, оригинальную и научно значимую работу.

Автор демонстрирует глубокие знания в области океанологии, геокриологии, математического моделирования и программирования. Выполненные исследования полностью соответствуют критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работы Смирнова Юрия Юрьевича «Временная динамика зон стабильности криогенных газовых гидратов на шельфе российских морей» соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – Океанология.

Отзыв подготовил:

Яцук Андрей Вадимович

Кандидат геолого-минералогических наук, 25.00.36 – «Геоэкология».

Ведущий научный сотрудник направления «Геоэкология» Международного научного центра в области экологии и вопросов изменения климата Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус».

354340, Российская Федерация, Краснодарский край, федеральная территория «Сириус», Олимпийский пр., д.1

Тел. раб.: 8 (862) 241-98-44, вн. 449; email: yatsuk.av@talantiuspeh.ru

Сайт организации: <https://www.siriusuniversity.ru/>

«18» декабря 2025 г.



Согласие на обработку персональных данных

Я, Яцук Андрей Вадимович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку, в том числе на размещение их в сети Интернет.

«18» декабря 2025 г.



Яцук А.В.

Подпись *Яцук А.В.*
Руководитель группы документов
по работе с НИР
АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ
«СИРИУС»
18.12.2025
Косуля И.С.

