

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кошурникова Андрея Викторовича «Многолетнемерзлые толщи шельфа морей Российской Арктики (по данным геофизических исследований)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям: 1.6.7. «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, 1.6.9. геофизика»

Работа А.В. Кошурникова посвящена актуальным вопросам строения и динамики криолитозоны российской части Арктического шельфа, представляющего область государственных стратегических интересов. Существующие представления о природе и характере распространения многолетнемерзлых пород в составе верхней части разреза осадочного чехла на Арктическом шельфе отрывочны и крайне противоречивы. Кроме того, важность изучения многолетнемерзлых толщ усугубляется происходящими процессами их деградации как в пределах арктических островов, так и в пределах акватории. Достаточно сказать, что в течение XIX—XX столетий «растаяли» острова Меркурия, Дионида, Фигурина, Васильевский и Семеновский из Новосибирского архипелага. Между тем Арктический шельф обладает высоким нефтегазоносным потенциалом, учитывая и дополнительный мощный ресурс в виде газогидратов, освоение которого связано напрямую с надежной инфраструктурой, определяющейся надежностью несущей способности ее основания.

Учитывая эти предпосылки, можно с уверенностью сказать, что работа А.В. Кошурникова вносит весомый вклад в решение многих вопросов, связанных с арктической криолитозоной. Первостепенная заслуга автора заключается в разработке оригинальной методики исследования, представляющей комплексирование ряда геофизических методов (электромагнитное зондирование, интерпретацию сейсмических материалов по строению чехла), а также использование данных бурения, термометрии наряду с моделированием электромагнитных полей и лабораторными испытаниями грунтов для закрепления удельных электрических сопротивлений.

Применение новой авторской методики, задействовавшей широкий спектр геолого-геофизических показателей, характеризующих многолетнемерзлые породы, позволило А.В. Кошурникову избежать одностороннего подхода при выделении многолетнемерзлых толщ в разрезе, как это происходит при использовании только электромагнитного метода, и получить более достоверные данные о пространственном их распространении, положении отдельных тел и неоднородности их строения в геологическом разрезе чехла и возможную связь с газогидратами.

К достоинствам работы Кошурникова относится, безусловно, его большой личный вклад в исследования и обширность изученной области, включающей шельфовые области Западной и Восточной Арктики в пределах Печорского, Карского, моря Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского морей. Проведенный по единой методике анализ геолого-геофизических

материалов и результатов моделирования позволил получить ряд принципиально новых результатов, важнейшими из которых можно назвать следующие:

1. На шельфе перечисленных морях выделены отдельные массивные тела многолетнемерзлых пород, простирающиеся на расстояние от 20 км (Чукотское море) до 100 км (море Лаптевых) при глубинах моря от 10 м до 100 м.
2. Определена кровля и подошва этих тел. С кровлей связан горизонт высокого электрического сопротивления, подтвержденный результатами бурения и термометрическими наблюдениями. Глубина залегания кровли весьма изменчива не только в различных морях, но и в пределах одного моря. Глубины залегания кровли многолетнемерзлых пород изменяются в диапазоне 1.5—160 м. Подошва многолетнемерзлых пород (по данным тепловых расчетов) также определяется в широком диапазоне глубин — от 220 до 640 м от кровли донных отложений. При этом наблюдается закономерное увеличение глубин в восточных морях.
3. Установлены существенные различия в определении мощности многолетнемерзлых пород по данным тепловых расчетов и электроразведки. Так, если первые не превышают 600–700 м, то мощности высокоомных слоев местами достигают 1000 м. Автор объясняет это противоречие возможным наличием под многолетнемерзлыми породами толщ газогидратов, хотя и признает этот вопрос дискуссионным. Толщу, включающую как мерзлые породы, так и газогидраты предлагается автором назвать криогенногидратной толщей.
4. В многолетнемерзлых телах в Карском, море Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском морях обнаружены зоны высокотемпературных многолетнемерзлых пород, природа которых автором связывается с газонасыщением.
5. Разработана типизация многолетнемерзлых пород арктического шельфа, учитывающая следующие признаки (глубины моря в м, время формирования в тыс. лет, время деградации в тыс. лет, распространение на шельфе арктических морей, литологическая характеристика, удельные электрические сопротивления в Ом·м, сплошность (от островного до прерывистого распространения), глубины кровли в м, глубины подошвы в м, размеры зон непрерывного распространения в км, размеры зон сквозной деградации в км).
6. Определены тенденции современной деградации многолетнемерзлых пород, которая происходит как снизу, так и сверху за счет воздействия различных эндогенных и экзогенных процессов.

Таким образом, в диссертации А.В.Кошурникова представлена, возможно, максимально полная сводка данных о границах распространения криолитозоны и ее строении в пределах российского Арктического шельфа.

Содержание работы имеет фундаментальное и прикладное значение и может послужить отправным пунктом для дальнейших исследований этого важного в теоретическом и прикладном отношении природного феномена.

Хотелось бы, тем не менее, отметить некоторые моменты, никак не снижающие ценность представленной работы, но вызывающие, по меньшей мере, вопросы. Речь идет скорее о терминологической неопределенности, чем о принципиальных недостатках. Так, весьма важный вывод о высокотемпературных многолетнемерзлых включениях в составе основных многолетнемерзлых толщ вызывает сомнение в корректности использования определения «высокотемпературных». Очевидно, никаких особенно высоких температур здесь наблюдаться не может, а подразумеваются зоны относительно повышенных температур. Второе замечание относится к употреблению термина «простирание». Автор использует его явно не в традиционном понимании, поскольку измеряет в км. Но приводимые «простирания» в тексте не соответствуют и протяженности, и поэтому «простирания» высокотемпературных многолетнемерзлых включений намного превышают «простирания» включающих их многолетнемерзлых толщ.

В целом работа А.В.Кошурникова выполнена на высоком научном уровне, содержит ценные теоретические и прикладные результаты.

Диссертация Кошурникова Андрея Викторовича в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к подобным работам. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.6.7. - «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», 1.6.9. – «Геофизика», а также оформлена согласно существующим требованиям. Соискатель Кошурников Андрей Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.7. – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», 1.6.9. – «Геофизика».

Лидия Ивановна Иогансон, кандидат геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института физики Земли РАН