

## Отзыв

на диссертацию (автореферат) с названием «Морские органо-минеральные грунты. Условия образования, состав, строение, физико-химические свойства», представленную г-ном Здобиным Д.Ю. на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Целью научной работы является установление основных закономерностей формирования и вертикальной изменчивости гранулометрического, минерального, химического состава, физических и физико-химических свойств морских органо-минеральных грунтов – илов и построения схемы стадийности формирования глинистых осадков в присутствии органического вещества.

Для выполнения данной цели автор проводил изучение геологического и инженерно-геологического строения верхней части разреза отложений шельфа Охотского, Белого моря и моря Лаптевых; анализ гранулометрического, минерального, химического состава и физико-механических свойств морских органо-минеральных грунтов и установление особенностей микростроения, закономерностей пространственной изменчивости физико-химических свойств илов; также автором проводился анализ режима вертикальной изменчивости вещественного состава и свойств чехла голоценовых илов и выяснение стадийности образования и формирования физико-химических свойств глинистых грунтов в присутствии органического вещества.

Необходимо отметить значительный личный вклад автора в развитие данной тематики. Он участвовал в выполнении полевых и лабораторных исследований, камеральной обработке полученных материалов. Научно-практические результаты работ по теме нашли отражение и были включены в ряд нормативных отечественных стандартов (в частности, ГОСТ 25100-11 «Грунты. Классификация». ГОСТ 23740-16 «Грунты. Методы определения содержания органического вещества»). В основу работы положены материалы морских, полевых и камеральных инженерно-геологических исследований выполненных на акватории Охотского моря (1987-1992 гг.), на акватории Кандалакшского залива Белого моря (1996-2013 гг.), прибрежно-морских отложений моря Лаптевых (2008-2009 гг.) при непосредственном участии автора. Диссертант является автором или соавтором 105 публикаций. По теме диссертации опубликовано 58 работ.

Основные защищаемые положения работы:

1. Органическое вещество (ОВ) для органо-минеральных грунтов, является определяющим фактором процесса осадконакопления, формирования состава и свойств. Формирование физико-химических свойств, типов контактов и типа структуры морских органо-минеральных грунтов – илов полностью контролируется трансформацией их ОВ при диагенезе, а роль других многочисленных факторов (рН, Eh, преобладающий тип глинистых минералов, гранулометрический и химический составы и т.д.) различны на разных стадиях этого процесса.
2. На стадии седиментогенеза ОВ является катализатором коагуляции глинистых частиц и микроагрегатов. Тип микростроения морских органо-минеральных илов – ячеистая коагуляционная микроструктура. Тип структурных связей – дальние коагуляционные контакты. Дальние коагуляционные контакты (ДКК) сменяют ближние коагуляционные контакты (БКК) только при переходе влажности грунта от  $We > WL$  к  $We < WL$ . Граница  $We = WL$  является границей между седиментогенезом и диагенезом. При этом влажность грунтовой толщи достигает  $WL$  ( $We = WL$ ) при пороге концентрации ОВ  $< 3\%$ .
3. Морские шельфовые органо-минеральные грунты – локально-фациальные образования. Закономерности формирования пространственной изменчивости состава и физико-химических свойств илов контролируются двумя основными факторами: 1) геолого-географическими условиями осадконакопления (геологическое строение сопредельной суши, характер и распределение терригенного стока, гидродинамический режим бассейна седиментации, биологическая продуктивность вод и ледовая обстановка); 2) характер и



направленность диагенетических преобразований в илах (изменение структурной прочности и гидрофильности, трансформация ОВ, глинистых минералов).

4. Изучение минерального состава илов выявило его непостоянство по вертикали грунтовой толщи. На начальных стадиях седиментогенеза в условиях полярного литогенеза отмечаются следующие диагенетические изменения глинистых минералов: соотношения «гидрослюда-монтмориллонит» – уменьшение содержания монтмориллонита и «гидрослюда-смешаннослойные» – начало трансформации смешаннослойных в диоктаэдрический хлорит.

Работа, предложенная автором к соисканию, представляет бесспорный научный интерес и практическую ценность. Практическая значимость работы подтверждается уже фактом использования ее результатов в государственных стандартах: ГОСТ 25100-11 «Грунты. Классификация», ГОСТ 23740-16 «Грунты. Методы определения содержания органического вещества», которые являются обязательными и применяются повседневно и повсеместно. В частности, автором разработана схема седиментогенеза-диагенеза органических и органо-минеральных грунтов с оценкой изменчивости их параметров, при которых их границей является факт перехода природной влажности через величину влажности на границе текучести, при пороге содержания органического вещества равном 3%. Такой подход зафиксирован в действующей отечественной классификации грунтов (ГОСТ 25100-11).

Все перечисленные выше защищаемые положения научной работы достаточно детально отражены в реферате и представляются обоснованными.

Однако работа и ее представление в предоставленном реферате оставляют неоднозначное впечатление применительно к специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, так как, скорее, относится к области литологии.

Подтверждением этого является использование некорректной или несвойственной терминологии в области изысканий и грунтоведения: автор упорно определяет физико-химические свойства (вместо физические или физико-механические свойства - по своему составу); инженерно-геологические элементы (вместо разновидности грунтов); текучие илы (не классифицируются по данному параметру); обломочный грунт, состав (??), алверо-пелитовые (пылеватые, глинисты??), плотность твердых частиц (плотность частиц грунта?), верхний предел пластичности (влажность на границе раскатывания??), горные породы (грунты? тем более о каких породах может идти речь при обсуждении собственно илов), инженерно-геологический комплекс пород (??) и др. В тексте реферата некорректно использует разделение грунтов на виды, подвиды, разновидности грунтов.

Кроме этого объектом изучения диссертанта является незначительная толща грунтов (верхний слой морских осадков, мощностью до 1-3м, иногда даже просто сантиметры и миллиметры). Сложно представить такую детальность в обычной практике; в частности, ГОСТ 20522-2012 (Методы статистической обработки результатов испытаний) предусмотрено объединение всех «слабых» грунтов (рыхлых песков, глинистых грунтов с показателем текучести более 0.75) в единый инженерно-геологический элемент. Т.е. весь перечень исследуемых диссертантом грунтов в реальной практике относится к одному единственному слою (ИГЭ, РГЭ), который рассматривается как неблагоприятный (не несущий) для практически любых сооружений на акватории (с такими его характеристиками, как плотность грунта  $1.05-1.5\text{г/см}^3$ , удельное сцепление 0-10Кпа). Вероятно, могут быть специфические условия, когда требуется столь подробное изучение и дифференциация илов в практических работах, строительстве, в том числе при этом могут быть использованы и предложенные автором частные классификации грунтов, но с такими случаями не приходилось сталкиваться, занимаясь изысканиями на шельфе более 30 лет.



В целом такие несоответствия не представляются критичными и только создают скорее не очень благоприятный фон для автора. Но есть более серьезные замечания и вопросы к предоставленным материалам.

Автор, как указано, оценивает физико-механические свойства грунтов, однако на самом деле в работе преимущественно анализируются физические свойства и грансостав (автором называются обычно как физико-химические свойства). Это понятно, что реальных данных по механике илов нет или очень мало. Хотя автор также указывает, что обработано 600 картировочных скважин, что тоже вызывает сомнение – такого количества скважин, да еще картировочных на шельфе просто нет. Хорошо известно, что Арктический шельф мало изучен, реально можно говорить об инженерно-геологических скважинах в Баренцевом и Охотском морях, еще есть небольшой объем в Карском море, т.е. скважин с отбором ненарушенного керна, пригодного для изучения физико-механических свойств. Скорее всего, автор имеет в виду просто станции пробоотбора (глубиной обычно 1-2м), хотя такая глубинность как раз коррелируется с детальностью и целями научной работы.

Вызывают сомнения значения свойств, характеризующих грунты и приведенные в ряде таблиц. Например, в таблице 2 (нет точной привязки к району данных, Охотское море?), приводится информация о грунтах с преимущественно песчаным грансоставом (более 60%), у которого при этом наблюдаются очень высокие пластические характеристики ( $W_l > 100\%$ ,  $W_p > 80\%$ ,  $I_p > 35$ ). Сложно представить грунт с такими диссоциирующими свойствами (грансостав и пластичность). В реферате также указано (также в Охотском море), что разрез одного из районов представлен толщей песков мелких, суглинков и т.д., которые подстилаются на глубине 70м илами... опять таки сложно представить возможность существования неуплотненного водонасыщенного глинистого осадка (ила) под такой перекрывающей толщей, тем более автор как раз процессам седиментогенеза и диагенеза посвящает свою работу, и никак даже не комментирует такой аномальный факт. Или в таблице 3 приведены физико-механические свойств илов (тут определение вполне корректное), правда, опять для Охотского моря: удельное сцепление 1-5 Кпа, угол вн. трения  $0-1^0$ . Такие точности и данные вызывают сомнение, как можно определить с подобной точностью прочностные параметры (не имея в виду просто математический расчет), это все за пределами погрешности определения. В таблице 5 также приводятся данные по свойствам (уже физико-химическим!) и опять с высоким содержанием песка ( $>60\%$ ), но и нереально высокими пластическими характеристиками ( $I_p$  до 46), хотя даже содержание органики здесь не столь высокое (5-11%). Следует отметить, для других морей такие данные выглядят вполне правдоподобно.

Возможно, отложения Охотского моря обладают какими-то особенными свойствами, но тогда стоило бы такой факт тем более проанализировать. Представляется, что скорее были использованы не очень достоверные данные (заколдованное Охотское море!) и автору следовало изначально провести выборку и анализ надежности используемых данных, так как если подвергать сомнению исходные данные (даже частично, не все), то можно подвергнуть сомнению полученные результаты и выводы, на них основанные.

И еще раз о терминологии, автор предлагает ввести новый вид *органического грунта – фитолит*. Все-таки в отечественной классификации виды грунтов: минеральные, органо-минеральные, органические..., т.е. следовало бы называть *подвид* грунта (наряду с илами, сапропелями, торфом...). И почему не *органический ил* тогда, например (проще и понятнее в имеющейся терминологии)? Хотя это уже право автора предлагать название. Кроме этого автор, по сути, предлагает обновить имеющуюся классификацию грунтов в части илов, как и определение собственно ила. Это представляется также неоправданным: в текущем ГОСТе и классификации ил и так уже фактически не дифференцируется (на супесчаный, суглинистый и глинистый), хотя это на практике как раз полезно и важно (очень часто при работах на шельфе, как абсолютно правильно и сам автор отмечает, мы



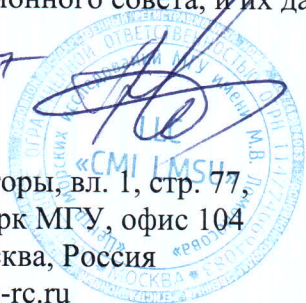
имеем дело с илам различного состава); а предлагаемая классификация имеет совсем уже биологическую основу (Таблица 17 называется даже – физико-химические и биологические параметры глинистого грунта) – это совсем уводит нас за рамки реальной практики и потребностей в области изысканий.

При всех очевидных достоинствах и плюсах научной работы вероятно следует ее рассматривать по иной специальности (литология?) или провести соответствующую доработку.

В соответствии с информацией, приведенной в автореферате, диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК по структуре и форме. Автор диссертации Здобин Д.Ю. не заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности: 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение без ее доработки.

Даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

27.03.2017



Локтев Андрей Станиславович

к. г.-м. н.

Ленинские горы, вл. 1, стр. 77,

Научный парк МГУ, офис 104

119992, Москва, Россия

info@marine-rc.ru

+7 (495) 930-8552

ООО «Центр морских исследований МГУ имени М. В. Ломоносова»

Главный геолог

Подпись Локтева А.С. заверяю

Главный специалист

Отдела кадров

/М. Л. Иванова/