

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Всероссийский научно-исследовательский институт
геологии и минеральных ресурсов Мирового океана
имени академика И.С. Грамберга»

(ФГБУ «ВНИИОкеангеология»)

Английский проспект, д. 1, Санкт-Петербург, 190121
Тел. (812) 713-83-79, факс (812) 714-14-70
E-mail: okeangeo@vniio.ru
ОКПО 01423916, ОГРН 1167847101730
ИНН/КПП 7839058780/783901001

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ФГБУ «ВНИИОкеангеология»

член-корреспондент РАН,
доктор геол.-мин наук
В.Д. Каминский

«.....» марта 2017 г.

№ _____
на № _____ от _____

О Т З Ы В

Ведущей организации – ФГБУ «Всероссийского научно-исследовательского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана имени академика И.С. Грамберга», на диссертацию Здобина Дмитрия Юрьевича «МОРСКИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ГРУНТЫ. УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, СОСТАВ, СТРОЕНИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Диссертация Д.Ю. Здобина, представленная на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, посвящена важной и актуальной теме – условиям образования морских илистых отложений, слагающих большую часть верхних горизонтов осадочного покрова морских и крупных озерных бассейнов и представляющих важный объект инженерно-геологических изысканий при обустройстве инженерных объектов на дне морей. При этом, хотя сам термин «ил» практически получил распространение после известной экспедиции на судне «Челленджер» в 1876 году, многие вопросы их формирования, строения и свойств так и не нашли до сих пор окончательного решения. Следует отметить, что именно физико-химические условия возникновения и дальнейшего преобразования этого типа осадков меньше всего привлекали внимание исследователей. Таким образом **актуальность** работы не вызывает сомнений.

Целью работы является установление основных закономерностей формирования органо-минеральных илов на основании подробного изучения вертикальной изменчивости таких параметров, как гранулометрический, химический и минеральный составы, а также физико-химических свойств грунтов и построение схемы стадийности формирования глинистых осадков в присутствии органического вещества. Эта задача решалась на конкретных примерах в Охотском, Белом и Лаптевых морях. По охвату регионов и

полноте исследования данная работа вполне может претендовать на фундаментальность в своей отрасли наук.

Рецензируемая работа представляет из себя многоплановый и объемный научный труд, где автор, опираясь, прежде всего на собственные материалы, всесторонне рассматривает проблему формирования морских органно-минеральных илов от зарождения их в седиментогенезе до возникновения неустойчивых водонасыщенных грунтов как в шельфовых морях, так и в океане. Работа несколько объемна, настолько и противоречива. Автор номинирует ее в разделе инженерной геологии – грунтоведении. Между тем многие аспекты самой диссертации можно смело отнести к чисто литологическим особенностям седиментогенеза, где, правда, проблема формирования илов столь всесторонне также не рассматривалась. Даже в самом названии диссертации стоит термин «физико-химические» вместо привычного для уха инженер-геологов слова «физико-механические».

Сама диссертация предваряется обширным разделом, где рассмотрено современное состояние вопроса. Обычно данный раздел прочитывается, но не рецензируется, но в данном случае мы сочли необходимым более полно осветить его содержание. Сразу оговоримся, что этот раздел может претендовать на самостоятельное опубликование, так как много добавляет в историю становления изучения разнообразных свойств грунтов в рамках инженерной геологии. Однако, к нему есть и вполне конкретные замечания. Конечно, замечательно и очень интересно читать про географические открытия, скажем, казака В.Я Пояркова на Охотском море, которого, правда, вряд ли можно причислять к инженерным геологам. Но гораздо хуже, что в близкой нам истории не упомянуты или упомянуты с ошибками авторы инженерно-геологических исследований. Так, при характеристике исследований на Белом море, упомянута Н.Г. Корвет (стр. 56), но при этом не сказано, что именно здесь в 80-е годы был подготовлен первый макет методического пособия по инженерно-геологическим исследованиям при проведении среднемасштабной ГСШ. Авторами его являются, кроме упомянутой Н.Г. Корвет, М.С Захаров и другие сотрудники кафедры инженерной геологии Горного института. На Финском заливе также инженерно-геологические исследования проводились в комплексе ГСШ, руководителями которой действительно являлись М.А. Спиридонов и А.Е. Рыбалко (стр. 39), но все-таки специализированные инженерно-геологические работы выполнялись М.С Захаровым и В.Г Зайончеком с сотрудниками. На Баренцево-Карском шельфе основной объем инженерно-геологических изысканий, включая и геофизические методы, был выполнен сотрудниками АМИГЭ, а не в рамках Государственного геологического картирования, которое выполнялось преимущественно силами МАГЭ (стр.40). Нельзя путать в такой главе, и особенно в докторской диссертации, инициалы авторов (стр. 22, 55). Это, конечно, замечания редакционного порядка и они легко устранимы. Однако есть и более принципиальные замечания. Так на стр. 26 автор пишет о роли акад. В.И. Осипова в развитии инженерной геологии и называет его основоположником физико-

химической механики дисперсных систем. Между тем это не верно и сам В.И. Осипов никогда не позиционировал себя в этом качестве. Истинным же создателем этого направления является другой академик - П.А. Ребиндер, который в 1928 открыл эффект адсорбционного понижения прочности твердых тел (эффект Ребиндера).

Второй большой раздел диссертации посвящен геологическому строению выбранных для проведения исследований морей, т.е. Охотского, Белого и Лаптевых. Отметим, что эти главы указывают преимущественно на умение диссертанта работать с литературой и общий уровень его компетентности. С общим уровнем все достаточно просто. Автор действительно владеет материалом по геологии обследованных морских регионов, достаточно хорошо владеет вопросами дочетвертичной и четвертичной геологии, высоко эрудирован в области современной седиментологии. На этом можно было бы и закончить, если бы не нюансы. Отметим некоторые спорные или дискуссионные моменты. Характеризуя, излишне, на наш взгляд, подробно, геологическое строение Охотского моря, где как раз рыхлые отложения изучены относительно плохо за исключением Присахалинья, автор то оперирует материалами по северной части моря, то неожиданно смещается в область Западной Камчатки, а для описания вопросов стратиграфии и, вообще, начинает анализировать строение четвертичного покрова в Японском море (стр. 74). Это говорит о недостаточной редакции работы и имеющихся возможностях для сокращения объема текста. Переходя к Белому морю, фактическое описание сокращается до размеров Кандалакшского залива, а затем и вообще до Керетьского архипелага, находящегося в устьевой части Чупинской губы. При этом диссертант при характеристике строения четвертичного покрова все время оперирует терминами «верхний плейстоцен», «средний плейстоцен» и т.д., тогда как уже более 10 лет название периода «плейстоцен» заменено на «неоплейстоцен» (стр.79). Кроме того, еще раньше с карт строения четвертичных отложений исчез индекс с буквой «Q», а те же верхнеплейстоценовые отложения стали маркироваться как «mIII». Другим серьезным замечанием является порядок цитирования. Автор для более наглядного обоснования строения покровного рыхлого чехла часто приводит в тексте копии сейсмограмм. Однако, сами рисунки, во-первых, не снабжены выходными данными о частотах, линейных размерах и т.д., а, во-вторых, они не снабжены ссылками на авторов этих материалов. Понятно, что получены они во время совместных работ и даже заимствованы из совместных опубликованных работ, но это не исключает необходимости указывать на хозяев этих снимков.

Есть и ряд более мелких замечаний. Хотелось бы понять как из существенно валунно-галечных отложений был определен абсолютный возраст (стр.82) или как его (возраст) можно рассчитывать по скорости осадконакопления и кто эту скорость определял (стр.81). При характеристике геологического строения Кандалакшского залива диссертант рассказывает о строении геотектонических блоков. Это не очень актуально с точки зрения

седиментации илов. Однако, далее выясняется, что все это цитируется по работам 1958-1961 г.г. и к тому же использованы работы не специалистов по глубинной геологии региона, а тогдашних известных, но четвертичных геологов: Г.С. Бискэ, и Н.И. Апухтина. Как говорится, без комментариев.

В целом, резюмируя общие главы, укажем, что диссертант является разносторонним и высоко эрудированным специалистом, способным квалифицированно рассуждать о большом круге проблем. Но это – то и опасно, так как при этом неизбежно можно впасть в ошибки в деталях. А где прячется дьявол? Именно в них. Вывод – общие главы можно было бы существенно сократить без всякого влияния на качество диссертации.

Перейдем теперь к содержанию **научной значимости** основных выводов и достижений диссертанта, которые сформулированы в трех защищаемых положениях. Первое из них посвящено роли органического вещества (ОВ) для органо-минеральных грунтов, которое является определяющим фактором процесса осадконакопления, формирования состава и свойств грунтов. При этом трансформация ОВ при диагенезе определяет и характер трансформации самих грунтов, другие же факторы воздействуют непостоянно. Второе основное положение также связано с органическим веществом. В нем указывается на роль ОВ на стадии седиментогенеза как катализатора коагуляции глинистых частиц и микроагрегатов, а также утверждается, что граница между стадиями седиментогенеза и диагенеза подчеркивается равенством между W_e и W_1 . В третьем положении диссертант утверждает, что закономерности пространственной изменчивости состава и физико-химических свойств илов контролируются как геолого-географическими условиями осадконакопления, так и характером и направленностью диагенетических преобразований в илах. Для обоснования этих положений автором в Белом море детально изучен новый тип органо-минеральных илов, формирующихся на мелководье и в затопляемых приливом ваттовых равнинах. Прибрежные илы изучены в море Лаптевых а в Охотском - разрезы шельфовых илов по данным буровых скважин. Для этого был использован целый спектр специальных анализов: гранулометрический, минеральный пелитовой фракции, микроагрегатный и различные виды химического. Для большинства отобранных проб были выполнены определения физико-механических и физико-химических параметров. Полученные результаты сведены в таблицы. Следует особо подчеркнуть, что при обработке материалов Д.Ю. Здобин проявил всесторонние и очень широкие познания в лабораторной обработке, что нашло свое отражение как в очень подробной характеристике методики этих анализов, так и в глубокой проработке уже полученных результатов. Все сказанное убеждает в достоверности полученных результатов. Добавим, что разработанная диссертантом методика определения органического вещества в донных осадках включена в последний общефедеральный нормативный документ ГОСТ 23740-2016, который находится в стадии рассмотрения и утверждения.

Огромный фактический материал был использован автором для обоснования своих выводов. Особое внимание диссертант уделил стадийности изменения илов, начиная от «Облака», т.е. практически гидросферы с нефелоидным слоем, и кончая сформировавшимся в результате постдиагенетических процессов полноценным илистым осадком. Одним из итогов работы автора является смысловая редакция существующей классификация илов, почему-то не внесенная в список защищаемых положений. Особо следует подчеркнуть идейное и методическое единство работы, где, начиная от стадии замысла и сбора материала и кончая выводами, все подчинено одной идее – проследить путь зарождения илистого материала до формирования полноценных илов. Однако, именно в этом разделе и содержатся главные противоречия или положения с которыми рецензенты не могут согласиться.

Первое замечание – излишне большой объем докторской диссертации, которая, на наш взгляд перегружена фактическим материалом. В подобного уровня работе не надо помещать в таком количестве описания частных разрезов. Работа прекрасно проиллюстрирована фотографиями, однако, 5 или 6 фотографий подряд – это явный перебор, к тому же их вполне можно было бы размещать по две на странице. Это замечание остается на совести автора, так как он одновременно является и редактором рукописи. Но из этого замечания вытекает и второе. Обилие таблиц не всегда позволило автору их оформить соответствующим образом. Так в графе, где показаны измеренные физические параметры часто отсутствует их размерность или она дана по разному. К тем же небрежностям можно отнести и выпадение в оглавлении в разделе 4 главы о море Лаптевых, тогда как в тексте она присутствует (стр.283). Все эти замечания связаны с неоправданно большим объемом работы, которую смело можно было бы сократить почти на четверть и тогда выводы прозвучали более четко, а многих редакционных помарок удалось бы избежать.

Сама работа, судя по ее названию, посвящена органо-минеральным илам. Однако, в тексте автор часто употребляет понятия «глинистый грунт», «илы» и прочее при этом его постулатом является критерий содержания ОВ в 3%, выше которого осадок и следует называть илом (стр.553). Если принять этот постулат, то становится непонятно, а чем собственно занимались сам рецензент большую часть своей жизни. Такие содержания органического углерода крайне редки, а большая часть их во всех трех указанных морях редко превышает 1-2%, т.е. это типичные минеральные илы. Вообще построенный диссертантом логический ряд снижения Сорг. вниз по разрезу часто имеет место и подтверждает мнение некоторых исследователей, что Сорг. не совсем удачный признак для оценки содержания органики в осадке, т.к. постепенно он расходуется на химические процессы в донных осадках. Но в тоже время нельзя данные, полученные при изучении уникальных ваттовых илов в Керетьском архипелаге, распространять априори на все другие типы илистых отложений.

В тоже время надо признать, что предложения диссертанта по улучшению классификационной таблицы илов сделаны очень тщательно и безусловно имеют большое научно-методическое значение.

Продолжая дискуссию с некоторыми положениями, высказанными в диссертации остановимся на стадийности формирования глинистых (фактически органо-минеральных) осадков, которая, по мнению автора, является чуть ли не краеугольным камнем в его понимании формирования илов. Этому посвящена глава 5 рецензируемой работы. Сама схема основана на «непрерывной секвенции илов, отобранных в августе 2007 года» в ваттовой области Керетьского архипелага Кандалакшского залива (стр. 472). Следует отметить, что одной последовательности маловато для создания всеобщей теории, к тому же отобранной в уникальных условиях, составляющих лишь небольшую часть самого залива. Именно здесь и формировались те самые органогенно-минеральные илы, о которых далее говорится в работе (табл. 5.1.1 и рис. 5.1.1). Первое возражение - это включение верхних двух горизонтов, представляющих практически воду с повышенным содержанием суспензии (нефелоидный горизонт) в понятие грунт. Да, переход гидросферы в литосферу очень постепенный, что было подчеркнуто многими седиментологами. Но все же минеральный или органогенно-минеральный осадок начинается хоть и с текучих, но все же осадков. Тем более не выдерживается количественно и схема содержания Сорг. Никогда в илах центральной части Кандалакшского залива, как и в Финском заливе, Баренцевом море содержание Сорг. не достигает 7% - оно резко меньше. Хотя, верхний сантиметр тех же осадков в Финском заливе по нашим данным действительно сложен в большей степени органогенными объектами, но преобладают обломки диатомовых и карбонатных панцирей. Далее, совершенно необоснованно автор приписывает бурый цвет в качестве классификационного признака верхней части осадка, трактуемой большей частью геологов как наилок, а диссертантом – как «осадочный туман». Цвет наилка – вещь переменная и зависит от содержания кислорода в наддонном слое воды и положения границы нулевых значений редокс-потенциала (см. геохимические фации Г. Теодоровича). Поэтому дефицит O_2 на границе «дно-вода» может обусловить и черный цвет при сохранении всех физических характеристик донного осадка.

Собственно автор и сам понимает, что универсальность его схемы крайне мала и предлагает «короткую схему», реализуемую по его мнению, где-то в средней части шельфа и у его бровки:

- 1) осадочное облако (взвесь);
- 2) осадочный туман («наилок»);
- 3) ил (донный осадок) (стр. 484)

Вот эта схема действительно универсальна и характерна не только для открытой части шельфа или дна крупных озер, но и для обширных глубоководных бухт.

Отдельно нельзя не высказаться об используемой терминологии. Подобные схемы должны в конечном счете найти свое применение в

практике, т.е в инженерной геологии. В тоже время с большим трудом можно представить реального инженер-геолога, вносящего в свою пикетажку такие определения как «осадочное облако», «осадочный туман», «минеральная жидкость», «протогрунт» и пр.

Вообще, автор, слишком увлекся сопоставлением илов, формирующихся на различных батиметрических уровнях. Так, для уже указанной схемы он использует свои уникальные данные по ваттовому побережью, отложения мелководной губы в Море Лаптевых и отложения относительно глубоководного шельфа в Охотском море. В фациальном отношении это очень разные отложения и не совсем корректно их включать в единую колонку. Но еще более ярко это проявляется при сопоставлении данных диссертанта со схемами С.А. Козлова, В.Н. Свальнова (океанические осадки, глубины акватории-тысячи метров), Г.И.Иванова и А.А. Свертилова (Баренцево-Карский шельф, глубины акватории сотни метров). Только разница придонного давления будет по разному воздействовать на осадок и определять ход раннедиагенетических или сингенетических процессов перераспределения геохимических параметров.

Серьезные претензии можно предъявить к названию самих стадий, используемых автором, учитывая сложившуюся геологическую (главным образом, литологическую) практику. Диссертант путает две параллельные линии в классификации седиментационных процессов. С одной стороны, существуют разные этапы литогенеза, начальным из которых является седиментогенез. С другой стороны, также имеет место непрерывный ряд постседиментационных изменений. Начальной стадией их большинство исследователей и у нас и на западе считает ранний диагенез. Однако, в 1959 Л.Б. Рухин, принимая во внимание важность учета самых ранних стадий изменения физических характеристик осадков, ввел понятие «сингенез». Диссертант также специально выделяет раннюю стадию постседиментационных изменений как важнейший этап формирования илов, но совершенно произвольно использует для этого термин «седиментогенез», заимствованный из другой классификации.

В тоже время необходимо отметить, что по глубине подхода, комплексности использования различных параметров, в том числе физико-механических свойств, материал, представленный в этом разделе диссертации, пожалуй, не имеет себе равных и является существенным вкладом в грунтоведение.

Разработанные, дискуссионные, а в ряде случаев, неправильные подходы к обобщающим проблемам седиментогенеза и сингенеза приводят к ошибкам и в итоговой части диссертации (глава 5, стр.527). Так в первом, наиболее главном, выводе утверждается, что «при океаническом седиментогенезе основную роль играют физико-химические процессы структурообразования осадка. Биологические факторы имеют существенно подчиненную роль». Между тем, вся основная часть океанических осадков сформирована под влиянием биогенных процессов при резком дефиците поступления обломочного материала. А вот на шельфе как раз развиты

преимущественно терригенные осадки (за исключением беломорского полигона, где работал Д.Ю. Здобин, и других сугубо прибрежных районов с развитием прибрежной растительности). Кстати, в п.2 автор сам совершенно справедливо говорит об уникальности седиментации на Беломорском полигоне, что автоматически делает проблематичным использование выделенных здесь закономерностей для остальной части шельфа. И, наконец, в п.4 четко говорится: «описанные стадии формирования морских органо-минеральных грунтов выделяются в ряде регионов шельфа морей северной Евразии, что говорит об универсальном характере изучаемого процесса осадкообразования». Ряд регионов шельфа морей северной Евразии, а в реальности, гораздо более локальные районы, которые обсуждаются в диссертации, вряд ли можно считать представительными для всего мирового шельфа и для создания универсальной схемы формирования илов.

Существует еще много позиций, по которым можно не соглашаться с автором. Но, нетрудно заметить, что большинство замечаний связано с иной позицией рецензентов по рассматриваемым вопросам, что, вообще-то, не должно рассматриваться как повод для отказа диссертанту в возможности публичной защиты. Сама по себе работа представляет результат многолетней целеустремленной работы диссертанта, посвященной единой задаче и использовавшего для этого большое количество методов исследований. Это, несомненно, оригинальный научный труд, посвященный одной идее. На этом пути, конечно, могут быть ошибки. Но тем и интересна неординарная работа, к которым и принадлежит рецензируемая диссертация. Полученные автором выводы имеют существенное значение как для общей теории седиментогенеза, так и собственно грунтоведения. Разработанные диссертантом предложения по методике определения органического вещества уже вошли в нормативно-методические документы. Предложения по классификации илов имеют большое научно-практическое значение и должны быть использованы для редакции существующих методических указаний по проведению инженерно-геологических изысканий. Формальные требования к защите диссертации в части необходимого числа публикаций и выступлений на различных совещаниях выполнены, содержание работы изложено в 18 статьях в ВАКовских журналах. Автореферат полностью отражает содержание самой диссертации.

Таким образом, диссертация Дмитрия Юрьевича Здобина «Морские органо-минеральные грунты. Условия образования, состав, строение, физико-химические свойства», является научно-квалификационной работой в которой на основании выполненных автором самостоятельно исследований разработаны теоретические и практические положения начальной стадии формирования глинистых грунтов – илообразования, что можно квалифицировать как важное научное достижение и существенный вклад в развитие научного направления инженерной геологии – грунтоведение. Диссертация представляет собой законченный научный труд, что соответствует требованиям п. 7 «Положения о порядке присуждения ученых

степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Д.Ю. Здобин заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 25.00.08 - Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Отзыв заслушан на заседании Секции геологии твердых полезных ископаемых и геоэкологии Ученого Совета ФГБУ «ВНИИОкеангеология» 1 марта 2017 года, которая решила считать этот отзыв официальным отзывом ведущей организации (протокол № 2 от 1.03.2017г.)

Ведущий научный сотрудник
Лаборатории Мониторинга недр,
ФГБУ «ВНИИОкеангеология»
доктор геол.-мин. наук
Рыбалко Александр Евменьевич

СОБСТВЕННОРУЧНАЯ ПОДПИСЬ
А.Е. Рыбалко
по месту работы в ФГБУ «ВНИИОкеангеология»
удостоверяется
Секретарь-референт
"09" марта 2017г.

