

О ВОЗРАСТЕ И ГЕНЕЗИСЕ ДИАМИКТОНОВ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА

Е.А. Гусев

Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов мирового океана им. И.С. Грамберга (ВНИИОкеангеология), Санкт-Петербург, Россия, gusevgeny@yandex.ru

Вопросы датирования и определения генезиса диамиктовых пород севера Западной Сибири до сих пор являются дискуссионными вопреки мнению приверженцев гляциального происхождения суглинков. Дискуссия об их происхождении, времени и условиях формирования, должна быть продолжена не только для уточнения палеогеографии квартера, но и для дальнейшей разработки критериев поиска полезных ископаемых в Арктике. Стало обычным вовсе не обращать внимания на работы оппонентов, умалчивать и никак не объяснять многочисленные несоответствия доминирующей модели гляциального плейстоцена Севера новым фактическим данным. В последнее десятилетие вышло несколько монографий, авторы которых последовательно опровергают модели максимального распространения ледниковых щитов в Арктике [Большаинов, 2006; Крапивнер, 2018; Крицук, 2010; Кузин, 2013; Чувардинский, 2014; 2016; Шполянская, 2015]. В отличие от гляциальных моделей развития Арктики в плейстоцене, в которых с течением времени менялось абсолютно всё: время экспансии и деградации ледниковых щитов, расположение их центров и направления распространения, масштабы развития и причины изменений, – антигляциальные модели достаточно консервативны и неизменны в течение многих десятилетий. Как и ранее [Данилов, 1979; Зубаков, 1957; Костяев и Куликов, 1994; Суздальский, 1965; Шило и Данилов, 1984, и др.], диамиктоны севера рассматриваются как ледово- и ледниково-морские образования, претерпевшие с выходом из-под уровня моря закономерные изменения, с новообразованием подземного оледенения, имеющего в основном внутригрунтовый генезис [Крицук, 2010; Шполянская, 2015; Шполянская и Стрелецкая, 2004; Шейнкман и др., 2017].

Автор сообщения занимается в основном морской геологией арктического шельфа и глубоководных областей Северного Ледовитого океана. Кроме того, в течение многих экспедиций автору приходилось изучать не только осадки, поднятые с морского дна, но и исследовать наземные разрезы позднего кайнозоя на арктических островах и материковой суше. Самые детальные данные получены по енисейскому северу, где в 2004-2013 гг. изучены стратотипические и опорные разрезы, впервые выделенные и описанные Владимиром Николаевичем Саксом [Сакс, 1953]. В осадочной последовательности плейстоцена севера Западной Сибири происходит переслаивание литологически различных пород – существенно глинистых и песчаных. В основном, автором изучались так называемые «межледниковые» толщи – морские осадки казанцевской трансгрессии [Гусев и др., 2016]. Вместе с тем, получены новые данные и по подстилающим и перекрывающим суглинкам, часто содержащим каменный материал и включающие линзы подземных льдов [Стрелецкая и др., 2007; 2012; 2013].

Взаимоотношения типичных морских песчаных или алевритистых казанцевских осадков, содержащих обильную тепловодную фауну моллюсков, с подстилающими и перекрывающими суглинками изменчивы по простиранию. В кровле и подошве казанцевской толщи часто наблюдаются следы размыва, затёки, срывы, деформации подстилающих и перекрывающих осадков. Обычно таким взаимоотношениям даётся единственное объяснение – структуры объясняются как результат гляциотектоники [Каплянская и Тарноградский, 1975]. Вместе с тем, для естественных откосов береговых обрывов рек, озер, и морского побережья в Арктике, весьма характерны склоновые процессы, как современные, так и активизировавшиеся в периоды потеплений. Замерзание и оттаивание толщ с различными инженерно-геологическими характеристиками закономерно приводит к образованию деформаций на границах, смещению обводненных либо частично мерзлых блоков пород. При этом оползневые и сдвиговые перемещения происходят не только гравитационно вниз по современным уклонам рельефа, но и независимо от современной морфологии рельефа, по подошве оттаявшей толщи. Поэтому первичные контакты песчаных и суглинистых пород часто изменены или замаскированы вторичными процессами.

Однако не везде облик контактов изменен, встречаются разрезы, где эти границы остались в первозданном виде. Такие контакты характеризуются как постепенные переходы суглинистой толщи в песчанистую, и наоборот. Нормальные седиментационные границы санчуговских суглинков и перекрывающих их казанцевских песков описаны В.Н. Саксом во многих местах, в том числе и в стратотипическом обнажении на реке Казанке. Такими же постепенными переходами связаны санчуговские суглинки и перекрывающие их казанцевские пески в другом стратотипическом обнажении – на р. Санчуговке. В.Н. Сакс при описании обнажения так и указывает в своем полевом дневнике, что «о границе размыва не может быть и речи». Нижняя граница санчуговских суглинков наблюдалась в Никитинских ярах, где их подошва обнажается в береговом склоне и разрез имеет сложное строение, а также по скважинам. Как и с кровлей, подошвенная граница санчуговских отложений, во многих местах залегающих на мессовских песках, имеет различный характер. Также наблюдаются постепенные переходы песков в суглинки через переслаивание и присутствие в виде примеси, но есть и границы, измененные последовавшими процессами.

Текстурно-структурные особенности санчуговских диамиктонов енисейского севера и содержание в них обломочного материала детально исследовались [Сухорукова, 1975; Шумилова, 1968 и др.]. По гранулометрическому составу встречаются разности от чистых песков до глинистых алевритов и несортированных смешанных пород, включающих каменные обломки. Санчуговские суглинки характеризуются в основном слабой сортированностью и разнородны по гранулометрическому составу. Но часто они довольно однородны, и визуально не удастся заметить в них признаки слоистости. Изучение образцов под микроскопом часто выявляет скрытую слоистость суглинков. Следует отметить, что монотонное бесструктурное строение в равной степени характерно как для современных морских осадков холодноводных бассейнов, так и для некоторых фаций ледниковых отложений. Современные морские илы (пелиты), накопленные на значительном удалении от берегов, часто содержат включения песка, окатанной гальки и гравия. При этом совершенно необязательно видны в структуре осадка как «дроостоуны», и никаких особенных «промятий», деформаций осадка не наблюдается. Вместе с тем, в области накопления тонких илов другого источника поступления обломков кроме как с дрейфующих льдов, ожидать не приходится. Поступируемое сторонниками ледникового происхождения санчуговских суглинков обогащение верхней толщи валунами, галькой и гравием нами не наблюдалось ни в одном из разрезов на севере Западной Сибири. Обычно каменные обломки равномерно рассеяны по толще суглинков, либо встречаются локальные скопления крупнообломочного материала, встречающегося на разных стратиграфических уровнях. Интересно, что В.Н. Сакс [1953] считал санчуговские суглинки морскими осадками, и того же мнения придерживались многие сторонники широкого развития ледниковых щитов в плейстоцене.

Как следует из *результатов минералогических анализов*, в тяжелой фракции, выделенной из санчуговских суглинков, преобладают пироксены, генетически связанные с сибирскими траппами. В легкой фракции наблюдается преобладание кварца и полевых шпатов, причем процентное содержание полевых шпатов увеличивается вверх по разрезу, в то время как содержание кварца - уменьшается. Процентное содержание выхода тяжелой фракции изменяется по разрезу в больших пределах - от 1,7% до 9,6%. Минералогический состав характеризует поступление материала различными агентами транспортировки с плато Путорана, а не гипотетическим ледником со дна Карского моря [Астахов, 1976], где распространены меловые и палеогеновые пески, глины, опоки, имеющие совершенно другой минералогический состав.

На периодически встречающиеся в диамиктонах *органические остатки* указывали еще первые исследователи четвертичных отложений севера Западной Сибири [Сакс, 1953; Зубаков, 1957 и др.], в том числе в стратотипе санчуговских отложений были отобраны раковины морских моллюсков. В.Н. Сакс встретил в разрезе комплекс фауны, состоящий из раковин *Yoldiella (Portlandia) lenticula* (Moll), *Arca glacialis* Gray, *Sipho togatus* Morch.; по его мнению, осадки откладывались в условиях открытого моря с глубинами не менее 50 м и с низкой температурой воды. Кроме того, им описаны обломки *Macoma calcarea* Chemn. и *Saxicava arctica* L. При посещении автором разреза в 2013 году моллюсков найдено не было. Однако из образцов, отобранных из стратотипа, был выделен комплекс фораминифер: *Haynesina*

orbiculare (Brady), *Elphidium clavatum* Cushman, *Elphidium incertum* (Williamson), *Elphidium bartletti* Cushman, *Elphidium* sp., *Cassidulina reniforme* Nørvang, *Cassidulina islandica* Nørvang, *Nonionellina labradorica* (Dawson), *Islandiella helenae* Feyling-Hanssen & Buzas, *Buccella tennerima* (Bandy), *Robertina arctica* d'Orbigny [Гусев и др., 2019]. Кроме того, из разреза парастратотипа санчуговских отложений на Никитинском Яру были отобраны раковины моллюсков *Portlandia arctica* (Gray, 1824) (рис. 1), *Yoldiella lenticula* (Muller, 1842), *Yoldiella persei* (Mesiatsev, 1931), *Yoldiella fraterna* (Verrill et Bush, 1898), *Haminoea hydatus* (Linnaeus, 1758), *Astarte montagui* (Dillwyn, 1817), и *Mya* sp. и их обломки. Раковины моллюсков и раковинки фораминифер характеризуются хорошей степенью сохранности, многие моллюски обнаружены с сомкнутыми створками и с сохранившимся эпидермисом (рис. 1).

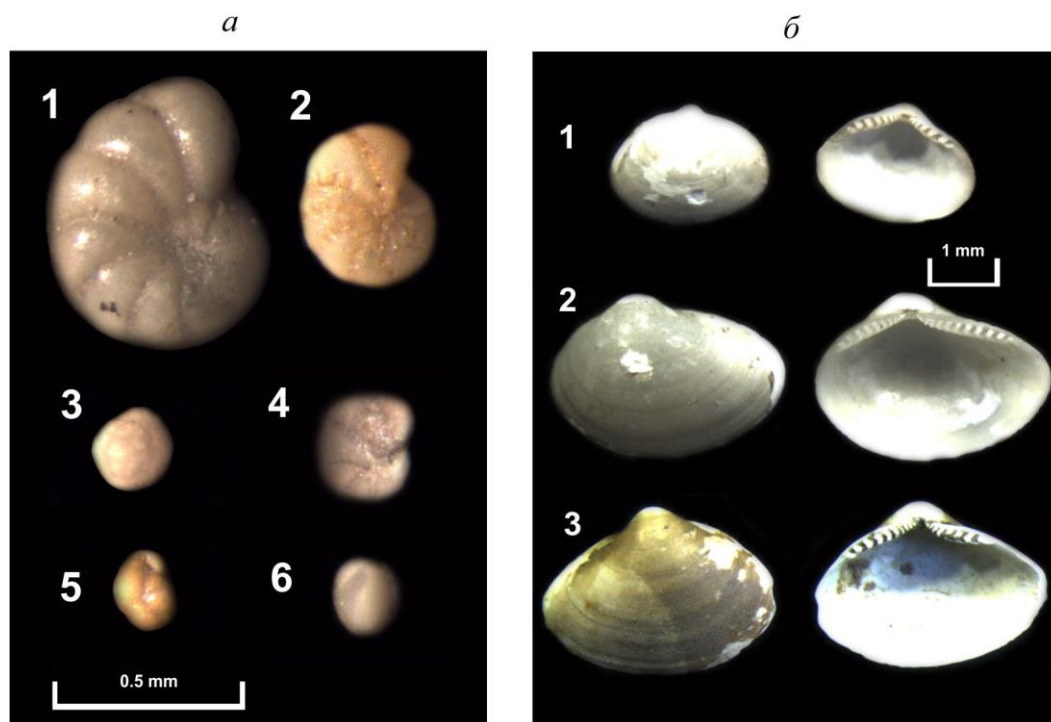


Рис. 1. а - фораминиферы, выделенные из осадков санчуговской свиты в стратотипе на р. Санчуговке: 1 - *Elphidium bartletti*, 2 - *Elphidium clavatum*, 3 - *Buccella tennerima*, 4 - *Haynesina orbiculare*, 5 - *Cassidulina reniforme*, 6 - *Quinqueloculina* sp. б - раковины морских моллюсков из осадков санчуговской свиты в парастратотипе на Никитинском Яру: 1 - *Yoldiella fraterna*, 2 - *Yoldiella lenticula*, 3 - *Portlandia arctica*.

Задача *определения возраста* диамиктонов стала решаться в последние годы благодаря развитию методов датирования, которые, пока еще далеки от совершенства. До сих пор суглинистые отложения севера Западной Сибири датировались исключительно по положению в разрезе, с учетом датировок, получаемым по перекрывающим и подстилающим песчаным слоям. ИК-ОСЛ даты, полученные по образцам, отобраным непосредственно из стратотипа на р. Санчуговке, показали возраст – 166.5 ± 13.0 и 171.3 ± 13.3 тыс. л.н. соответственно [Гусев и др., 2019]. Таким образом, подтвердились предположения о среднелепистоценовом возрасте верхней части санчуговских суглинков.

Таким образом, новые данные, полученные автором по диамиктонам, обнажающимся в основании береговых обрывов на енисейском севере, свидетельствуют об их ледово- и ледниково-морском происхождении. Очень хорошая сохранность моллюсков и фораминифер из санчуговских суглинков не позволяет согласиться с оппонентами, считающими, что все органические остатки переотложены ледником и заключены в толщу «морены». Требуется дальнейшее изучение и других горизонтов «моренных» диамиктонов севера Западной Сибири для установления их происхождения. Необходимо проведение тщательных аналитических исследований образцов суглинков. Даже если исследуемая толща вообще лишена первичных водноосадочных текстур, это еще не означает ледникового происхождения отложений.

Результаты изучения современных морских голоценовых осадков арктических морей, говорят о том, что в холодноводных ледовитых бассейнах морские осадки как раз чаще имеют однородные неслоистые текстуры, содержат окатанный и неокатанный каменный материал, и даже не всегда включают остатки морской фауны и микрофауны.

Что касается возрастных определений, автор считает необоснованным стремление многих исследователей определять стратиграфическое положение и возраст отложений с оглядкой на колебания изотопных характеристик кислорода в гренландском леднике, или глубоководных океанических осадках. В разных районах Арктики местные палеоклиматические колебания могут и должны несоответствовать удаленным изотопным реперам. Иногда авторы бракуют полученные ими датировки, или подгоняют их под общепринятую геохронологическую модель, в погоне за соответствием собственных палеоклиматических сигналов к границам морских изотопных стадий и подстадий. Используя такой порочный подход к изучению северного плейстоцена, вряд ли стоит ожидать прогресса в его изучении. Препятствия, чинимые авторам, пытающимся опубликовать фактический материал, не укладывающийся в рамки гляциальных моделей развития Арктики, также не принесут никакой пользы науке. По мнению автора, следует продолжить дискуссию о происхождении диамиктонов севера и выработать более четкие критерии отнесения тех или иных отложений к генетическим типам.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 8-5-60004).

Литература:

Астахов В.И. Геологические доказательства центра плейстоценового оледенения на Карском шельфе // Доклады Академии наук СССР. 1976. Т. 231. № 5. С.1178-1181.

Большаинов Д.Ю. Пассивное оледенение Арктики и Антарктиды. – СПб.: ААНИИ, 2006. – 296 с.

Гусев Е.А., Молодьков А.Н., Стрелецкая И.Д., Васильев А.А., Аникина Н.Ю., Бондаренко С.А., Деревянко Л.Г., Куприянова Н.В., Максимов Ф.Е., Полякова Е.И., Пушина З.В., Степанова Г.В., Облогов Г.Е. Отложения казанцевской трансгрессии (МИС 5) Енисейского севера // Геология и геофизика. 2016. № 4. С. 743-757.

Гусев Е.А., Молодьков А.Н., Кузнецов А.Б., Новихина Е.С., Аникина Н.Ю., Деревянко Л.Г., Четверова В.А., Крылов А.В. Опорные разрезы второй половины среднего неоплейстоцена енисейского севера // Арктика и Антарктика. 2019. № 2. С.112-125.

Данилов И.Д. О генезисе толщ мореноподобных отложений равнин севера // Исследования прибрежных равнин и шельфа Арктических морей. М.: Изд-во МГУ. 1979. С. 97–135.

Зубаков В.А. О ледниково-морских отложениях Западной Сибири и границах распространения санчуговской трансгрессии по Енисею // Доклады АН СССР. 1957. Т. 115. № 6. С. 1161–1164.

Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Происхождение санчуговской толщи и проблема соотношения оледенений и морских трансгрессий на севере Западной Сибири // Колебания уровня мирового океана в плейстоцене. Л.: 1975. С. 53–95.

Костяев А.Г., Куликов О.А. Условия образования диамиктоновых пород основных водоразделов западноевропейских равнин по геохимическим данным // Доклады Академии наук. 1994. Т. 336. № 2. С. 225–228.

Крапивнер Р.Б. Кризис ледниковой теории: аргументы и факты. – М.: ГЕОС, 2018. – 320 с.

Крицук Л.Н. Подземные льды Западной Сибири. – М.: Научный мир, 2010. – 348 с.

Кузин И.Л. Мифы и реалии учения о материковых оледенениях. – СПб.: СЗНИИ «Наследие», 2013. 178 с.

Сакс В.Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Труды НИИГА. Том 77. Изд-во Министерства морского и речного флота СССР. Л.-М., 1953. – 628 с.

Стрелецкая И.Д., Гусев Е.А., Васильев А.А., Каневский М.З., Аникина Н.Ю., Деревянко Л.Г. Новые результаты комплексных исследований четвертичных отложений Западного Таймыра // Криосфера Земли. 2007. Т. XI. № 3. С. 14-28.

Стрелецкая И.Д., Гусев Е.А., Васильев А.А., Рекант П.В., Арсланов Х.А. Подземные льды в четвертичных отложениях побережья Карского моря как отражение палеогеографических условий конца неоплейстоцена - голоцена // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 2012. № 72. С. 28-59.

Стрелецкая И.Д., Гусев Е.А., Васильев А.А., Облогов Г.Е., Аникина Н.Ю., Арсланов Х.А., Деревянко Л.Г., Пушина З.В. Геокриологическое строение четвертичных отложений берегов Западного Таймыра // Криосфера Земли. 2013. Т. XVII. № 3. С. 17-26.

Суздальский О.В. О генезисе моренных суглинков и подстилающих их отложений на севере Западной Сибири // Антропогенный период в Арктике и Субарктике. Труды НИИГА. Том 143. М.: Недра. 1965. С. 180–189.

Сухорукова С.С. Литология и условия образования четвертичных отложений енисейского севера // Труды ИГиГ СО АН СССР. Вып. 260. Новосибирск, Наука. 1975. 132 с.

Чувардинский В.Г. Было ли материковое оледенение? Мифы и реальность. – Lambert Academic Publishing. 2014. 284 с.

Чувардинский В.Г. Феодалный гляциализм и ледниководержавие в четвертичной геологии. – Lambert Academic Publishing. 2016. 118 с.

Шейнкман В.С., Мельников В.П., Седов С.Н., Парначёв В.П. Новые свидетельства внеледникового развития севера Западной Сибири в квартере // Докл. РАН. 2017. Т. 477. № 4. С. 480–484.

Шило Н.А., Данилов И.Д. «Великие» оледенения: факты против теории // Наука в СССР. 1984. № 4. С. 44-53.

Шполянская Н.А. Плейстоцен-голоценовая история развития криолитозоны Российской Арктики «глазами» подземных льдов. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2015. - 344 с.

Шполянская Н.А., Стрелецкая И.Д. Генетические типы пластовых льдов и особенности их распространения в Российской субарктике // Криосфера Земли. 2004. Т. VIII. № 4. С. 56-71.

Шумилова Е.В. Материалы к литолого-минералогической характеристике четвертичных отложений Усть-Енисейского района // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М. «Наука». 1968. с. 112-131.

Ссылка на статью:



Гусев Е.А. О возрасте и генезисе диамиктонов енисейского севера // Актуальные проблемы палеогеографии плейстоцена и голоцена: Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Марковские чтения 2020 года» – М.: Географический факультет МГУ, 2020. С. 102-106.