

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ О-ВА САРДАХ (ДЕЛЬТА Р. ЛЕНЫ)

^{1,2,3} Мишина А., ^{1,2,3} Картозия А.А.

¹Институт геологии и минералогии им. В.С.Соболева СО РАН

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН

³Новосибирский Государственный Университет

Проведено изучение литологии неоген-четвертичных отложений острова Сардах. Нами были охарактеризованы структурно-текстурные особенности выявленных литотипов отложений, а также предположен их возможный генезис. Изучение макро-остатков листевой флоры позволило определить палеоклиматические условия формирования отложений.

Ключевые слова: *остров Сардах, дельта р. Лены, неоген, литология, листовая флора.*

Традиционно в пределах дельты р. Лены выделяется три надпойменных террасовых геоморфологических уровня [Григорьев, 1993; Schwamborn *et. al.*, 2002; Большианов *и др.*, 2013], отличающихся между собой геологическим строением, возрастом и генезисом слагающих их отложений, абсолютными отметками высот, а также характером и интенсивностью наложенных экзогенных процессов, осложняющих облик их поверхности. Кроме того, в пределах дельты распространены поверхности пойм и эрозионные останцы, сложенные дочетвертичными отложениями. Одним из таких останцов является остров Сардах (Рис. 1). Объектом данного исследования стали отложения, вскрывающиеся в обнажении вдоль северо-западного берега острова Сардах. Остров располагается в приустьевой части дельты р. Лены и омывается с северо-восточной и северной стороны одноименной протокой. Характерной особенностью острова является изометричная, округлая возвышенность Сардах-Хая, которая слагает восточную часть острова. Максимальная абсолютная высота возвышенности достигает отметок в 42 м в её центральной части, а её диаметр составляет около 2,5 км.

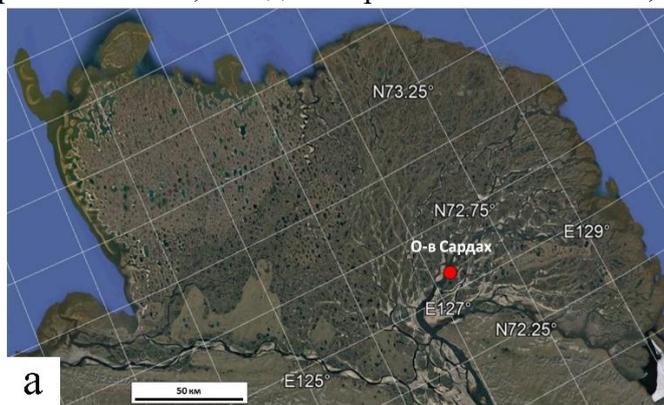


Рис. 1. Территория исследований: а – расположение острова Сардах (Google Earth); б – Местоположение задокументированного разреза и скопления палеонтологических находок макрофлоры неогенового возраста (обозначено красным цветом) на острове Сардах (мультиспектральный снимок Sentinel).

В береговом обнажении острова вскрываются галечники и слабо-литифицированные пески с прослоями древесины и перекрывающие их крупно-, среднезернистые пески. Описание геологического строения острова и компиляция истории его исследования представлена в [Большиянов и др., 2013]. В настоящее время, несмотря на длительную историю исследований, в научном сообществе существует ряд разногласий по поводу генезиса отложений, а также их возраста. Например, согласно [Лунгерсгаузен, 1957] вышеописанные галечники, слагающие большую часть отложений, вскрытых в береговом обнажении, имеют миоценовый возраст, тогда как согласно [Гусев, 1956] – плиоцен-четвертичный. Детальное литологическое изучение седиментационных текстур и структуры данных отложений не проводилось. Полный разрез отложений, слагающих остров, предшественникам удалось получить в ходе бурения [Большиянов и др., 2013], обнаружившего цоколь, представленный породами девонского возраста на глубине около 50 м относительно уреза воды. Кроме того, скважина показала, что дочетвертичные образования имеют общую мощность порядка 80 м, из которых верхние 30 м вскрываются в береговом обнажении. Сверху эти отложения перекрыты плейстоценовым ледовым комплексом и голоценовыми отложениями общей мощностью около 10 м.

В ходе полевых работ на острове Сардах нами было произведено детальное изучение структурно-текстурных характеристик отложений. Мы провели макровизуальное описание, зарисовку структурно-текстурных особенностей и фотографирование расчисток. Кроме того, мы изучали форму и степень окатанности грубообломочного материала каждого выделенного литотипа и процентное соотношение обломков разной размерности между собой (с помощью электрических весов путем взвешивания навески в 10 кг из каждого литотипа). Также мы описали пространственные взаимоотношения выявленных литотипов, и их вертикальную и горизонтальную фациальную изменчивость. Итоговая длина изученного нами геологического разреза берегового обнажения острова Сардах составила 350 м. Всего было выделено 6 литотипов отложений, слагающих толщу неогеновых слаболитифицированных или неконсолидированных пород, залегающих на палеозойском цоколе и перекрытых плейстоцен-голоценовыми отложениями. Далее перечислены выделенные в поле литотипы:

1 литотип - Валунно-галечники с песчано-гравийным заполнителем (Рис. 2). Структура – валунно-галечники. Заполнитель представлен преимущественно песко-гравийниками. Текстура - слоистость четкая, средняя или мелкая, косая, однонаправленная.

2 литотип - Гравийно-галечники с песчаным заполнителем и с включением валунов (Рис. 3). Структура – гравийно-галечники с песчаным наполнителем с включением валунов. Характерно большое количество гравийно-песчаного материала. Текстура – слоистость четкая, средняя или мелкая, косая, однонаправленная.

3 литотип - Валунно-галечники с песчаным заполнителем. Структура – валунно-галечники с песчаным заполнителем. Текстура - слагает маломощные прерывистые слои толщиной в 20-40 см.

4 литотип - Гравийно-дресвяники с песчаным заполнителем (Рис. 4). Структура – песчанистые гравийно-дресвяники с отдельными валунами и галечниками. Текстура - наблюдались два основных подтипа данного литотипа: 4.1) слоистость тонкая, неясная, параллельно-горизонтальная; 4.2) слоистость четкая, средняя, косая, однонаправленная или мультислойная.



Рис. 2. Валунно-галечники с песчано-гравийным заполнителем.



Рис. 3. Гравийно-галечники с песчаным заполнителем и с включением валунов.



Рис. 4. Гравийно-дресвяники с песчаным заполнителем.

5 литотип - Средне-, крупнозернистые пески (Рис. 5). Структура – среднезернистые и крупнозернистые пески с редкими включениями гравия, дресвы и галек. Текстура - слоистость четкая, тонкая, параллельная субгоризонтальная. Внутри слоев наблюдаются знаки ряби.



Рис. 5. Средне-, крупнозернистые пески.

6 литотип – залегает в нижней части изученного обнажения в непосредственной близости от береговой линии. Представлен слабо-литифицированными песками, песко-гравийниками или же литифицированными алевролитами. Текстура – субгоризонтальная или волнистая тонкая слоистость.

Более подробное описание отложений нами будет получено после проведения запланированных лабораторных анализов. В настоящий момент, исходя из выявленных структурно-текстурных характеристик отложений, в частности из наличия различных видов косой слоистости сложенной достаточно грубозернистым материалом, можно предположить субаквальную флювиальную обстановку их осадконакопления.



Рис. 6. Один из собранных образцов отпечатков листевой флоры в неогеновых отложениях о-ва Сардах.

Помимо вышеописанного литологического исследования отложений, нами изучались макро-остатки флоры. В частности, из отложений урасалахской свиты, залегающей в нижней части обнажения над палеозойским цоколем было взято более 30 палеонтологических образцов макрофлоры (на Рис. 6 представлен один из собранных образцов). Данные находки позволят уточнить видовой состав и возраст неогеновой флоры изученной свиты. Предварительное описание неогеновой флоры острова Сардах было выполнено ранее коллективом ИНГГ СО РАН на основе экспертного заключения сотрудников ЦСБС СО РАН в 2018 году [Хазин и др., 2019]. Тогда нами были обнаружены отпечатки листовой флоры хорошей сохранности следующих таксонов: *Platanus sp.*, *Alnus sp.*, *Fagus sp.*, *Salix sp.*, *Magnolia sp.* (Рис. 7). Перечисленные таксоны указывают на произрастание на данной территории хвойных, мелко- и широколиственных теплоумеренных и субтропических листопадных видов деревьев и кустарников. Это позволяет сделать вывод о том, что отложения, содержащие листовую флору, могли формироваться в раннем-среднем миоцене, а не в плиоцене, как это считается сейчас. Вероятнее всего, данные базальные конгломераты и песчаники нижней части разреза о. Сардах относятся к **миоценовой** урасалахской свите. Местонахождение листовой флоры неогенового возраста о. Сардах-Сисе на сегодня является самым северным на евразийском континенте.

Таким образом, проведенное нами исследование дополняет современные представления о неогеновом этапе геологического развития территории в пределах дельты р. Лены. Собранные сведения о литологическом строении дополняют описание сардахской и урасалахской свит. Дальнейшие лабораторные анализы, например гранулометрический, также уточнит особенности обстановки осадконакопления отложений. Палеонтологические данные позволили уточнить стратиграфическую позицию и относительный возраст изученных образований. Работа выполнена по государственному заданию ИГМ СО РАН при финансировании Министерством науки и высшего образования Российской Федерации



Рис. 7. Один из собранных образцов отпечатков листевой флоры, принадлежащий таксону *Magnolia sp* в неогеновых отложениях о-ва Сардах.

ЛИТЕРАТУРА:

Schwamborn G.; Rachold V.; Grigoriev M.N. [Late Quaternary Sedimentation History of the Lena Delta](#) // Quaternary International. 2002. Vol. 89. P. 119–134.

Большаинов Д.Ю., Макаров А.С., Шнайдер В., Штоф Г. [Происхождение и развитие дельты реки Лены](#). СПб.: изд-во ААНИИ, 2013 г.

Григорьев М.Н. Криоморфогенез устьевой области реки Лены. Якутск: Ин-т мерзлотоведения СО РАН, 1993. 176 с.

Гусев А.И. Американский серый орех (*Juglans cinerea fossilis*) в древнечетвертичных отложениях дельты р. Лены // Материалы по четвертичной геологии СССР. М.:Госгеолтехиздат, 1956. Вып. 17. С. 178–184.

Лунгерсгаузен Г.Ф. Стратиграфия кайнозойских отложений бассейна средней и нижней Лены и ее дельты // Тез. докл. Совещания по стратиграфии Сибири. Л., 1957. С. 209–217.

Хазин Л.Б., Кузьмина О.Б., Хазина И.В., Лащинский Н.Н., Картозия А.А., Каширцев В.А. Первая находка отпечатков листовой флоры в разрезе кайнозойских отложений острова Сардах-Сисе (дельта реки Лены) // Доклады Академии наук. 2019. Т. 487. №2. С. 185-188.

NEW DATA ABOUT NEOGENE-QUATERNARY DEPOSIT GEOLOGY OF SARDAKH ISLAND (THE LENA RIVER DELTA)

^{1,2,3} *Mishina A.,* ^{1,2,3} *Kartozia A.A.*

¹ V. S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy SB RAS

² A. A. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS

³ Novosibirsk State University

We have carried out a lithological study of Neogene-Quaternary deposits of Sardakh Island. We have identified and have described sedimentary structures of revealed lithotypes. Furthermore, we presumed the origin of studied deposits and their depositional environment. Age of deposits and paleoclimate conditions during their formation were defined based on the paleontological analyze of macro-flora remnants.

Keywords: *Sardakh Island, the Lena river Delta, Neogene, lithology, macro-flora.*