

Сведения об авторах

Чистякова Альвина Владимировна

студентка, МГУ им. М. В. Ломоносова, геологический факультет,
sinematograf11@yandex.ru

Веселовский Роман Витальевич

доктор геолого-минералогических наук, профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова,
геологический факультет, roman.veselovskiy@ya.ru

Семёнова Дина Валерьевна

кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, ИГМ СО РАН,
semenovadina@gmail.com

Фетисова Анна Михайловна

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, МГУ им. М. В. Ломоносова,
геологический факультет, anna-fetis@ya.ru

Chistyakova Alvina Vladimirovna

Student, Lomonosov Moscow State University, Geological Dept., sinematograf11@yandex.ru

Veselovskiy Roman Vitalievich

Doctor of Sciences (Geology & Mineralogy), Professor, Lomonosov Moscow State University,
Geological Dept., roman.veselovskiy@ya.ru

Semenova Dina Valerievna

PhD (Geology & Mineralogy), Researcher, IGM SB RAS, semenovadina@gmail.com

Fetisova Anna Mikhailovna

PhD (Geology & Mineralogy), Associate Professor, Lomonosov Moscow State University,
Geological Dept., anna-fetis@ya.ru

DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.042

УДК: 551.345 : 551.34 : 551.8

Р. С. Шухвостов

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

СЛЕДЫ КРИОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ

Аннотация

В двух разрезах Юго-Восточного Приладожья путем непрерывного прослеживания геологических тел, структур и текстур, связанных с реликтами криогенных процессов позднеледникового времени, установлено, что их полнота и выраженность контролируется как локальными криофациальными условиями, так и продолжительностью субаэральных условий при снижении уровня Балтийского ледникового озера.

Ключевые слова:

следы криогенных процессов, посткриогенная текстура, криогенез, палеокриология, поздний плейстоцен.

R. S. Shukhvostov

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

TRACES OF CRYOGENIC PROCESSES IN LATE-PLEISTOCENE DEPOSITS OF SOUTH-EASTERN LADOGA AREA

Abstract

Two sections were studied with continuous tracing of geological bodies, textures and structures in the South-Eastern Ladoga Lake area. The forming of these structures relate with the relics of cryogenic Late Glacial processes. There's representation controlled by local cryofacies and continuance of conditions when Baltic Glacial Lake level was decreased.

Keywords:

traces of cryogenic processes, postcryogenic structure, cryogenesis, paleocryology, Late Pleistocene.

Введение

Перигляциальная зона последнего оледенения на территории Ленинградской области до недавнего времени была практически не изучена. Следы криогенных явлений — клиновидные структуры в позднеледниковых отложениях на южном берегу Финского залива трактовались как сейсмиды (Никонов, Русаков, 2010), и только работами И. Д. Стрелецкой с соавторами была показана их криогенная природа и обосновано предположение о сплошном распространении многолетнемерзлых пород в позднем дриасе на широте Санкт-Петербурга (Стрелецкая, 2017).

Материалы и методика исследований

В ходе работ научно-исследовательской практики по четвертичной геологии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета в полевые сезоны 2018–2019 гг. на территории Юго-Восточного Приладожья автором был изучен ряд местонахождений позднеледниковых отложений, в которых представлены разнообразные следы криогенных процессов. Среди этих местонахождений следует отметить два — урочище Каномы на левом берегу р. Свирь, ниже г. Лодейное Поле, и на правом берегу р. Оять, между деревнями Шириничи и Шангиничи (рис.). Эти местонахождения, видимо, могут рассматриваться как опорные разрезы не только позднеледниковых отложений, но и типичных проявлений криогенных процессов перигляциальной зоны в среднем дриасе/аллерде — позднем дриасе Ленинградской области.

В разрезе Каномы (рис. 1), в береговых обрывах высотой до 8 м, вскрыта позднеледниковая толща, слагающая террасированную поверхность высотой 13–14 м абс., связанную с флювиальной системой пра-Свири и финальной стадией развития Балтийского ледникового озера (БЛО). Там в непрерывных расчистках на протяжении 150 м были прослежены и задокументированы реликты полигональной сети — крупные клиновидные структуры с псевдоморфозами по повторно-жильным льдам (ПЖЛ), а также морозобойные трещины второго порядка, разнообразные шлировые текстуры и субэральные перигляциальные образования — лессовидные супеси и суглинки. В результате удалось установить взаимоотношения и последовательность формирования осадочных образований и развития мерзлотных процессов.



Обзорная карта-схема работ

Overview map

В разрезе на правом берегу р. Оять между деревнями Шириничи и Шангиничи в береговом обрыве вскрыта позднеледниковая толща, слагающая террасированную поверхность высотой около 25 м абс., связанная с более древней, по сравнению с разрезом на р. Свирь, стадией развития БЛО. В непрерывной расчистке на протяжении 50 м там удалось проследить и задокументировать сложный парагенез перигляциальных осадочных образований, структур и текстур — две разновозрастные системы трещинно-полигональных структур и два комплекса шлировых криотекстур, горизонт криотурбаций, а также перигляциальные субэральные образования с редким элементом — нивейно-эоловыми песками.

Результаты и их обсуждение

В опорном разрезе ур. Канона характерное расстояние между трещинами полигональной сети составляет от 2–3 до 10 м; иногда встречаются крупные трещины вне полигональной сети на удалении до 30 м друг от друга. Все крупные трещины объединяет следующий набор признаков, позволяющий относить их к единому комплексу: 1) они берут начало с одного гипсометрического уровня; 2) их устье заполнено лессовидными породами; 3) они имеют одинаковую вертикальную протяженность около 4–5 м; 4) они имеют одинаковое двурусное

строение с широкой верхней частью и узкой нижней, причем сужение происходит примерно с одной глубины; это может являться косвенным признаком наличия на данном уровне слоя многолетнемерзлых пород (ММП); 5) отгибание слоев вмещающих пород по бортам трещин происходит вниз; 6) на бортах трещин развиты сбросовые деформации.

Мелкие трещины второго порядка, возможно, имеют не криогенную природу, а являются результатом напряжений при быстром образовании крупных клиновидных структур. Вероятно, в летнее время по трещинам второго порядка происходила миграция талой воды в грунтах. Судя по морфологии трещин первого порядка и толстошлировой редко слоистой посткриогенной текстуре вмещающих пород (толщина шпиров всегда превышает 1 см, а интервал между ними часто составляет около 10 см), эти трещины являются эпигенетическими (Данилова, Баулин 1973).

В опорном разрезе Шириничи — Шангиничи представлен принципиально иной парагенез осадочных образований, криогенных структур и текстур, указывающий на длительное развитие криолитозоны в криоаридных условиях. Так, по стратиграфическому уровню устьев трещин, их морфологии и взаимоотношениям с вмещающими породами, а также по составу заполнения выделяется две различные системы. Одна из них, вероятно, представлена первично-песчаными жилами, а вторая относится уже к псевдоморфозам по повторно-жильным льдам. В этом разрезе хорошо выражен криотурбированный горизонт, что свидетельствует о существовании стабильного слоя ММП. На это косвенно указывает и вышележащая пачка красных песков, в которых сохраняются реликты слоистости; ее яркий цвет, вероятно, связан с процессами криогенного выветривания в деятельном слое (Ершов, 2002).

Шлировые посткриогенные текстуры обнаруживают существенные отличия в зависимости от положения ниже или выше криотурбированного горизонта. Ниже него преобладает тонкошлировая часто слоистая или ячеисто-сетчатая текстура, где толщина шпиров не превышает 1 см, а интервалы между ними не превышают 10 см. Выше этого горизонта шпирь становятся реже и толще. Их толщина составляет обычно 2–3 см, а расстояние между ними часто превышает 10 см. Следует полагать, что ячеистые тонкошлировые текстуры в нижней части свидетельствуют об изначально сингенетическом промерзании пород, а толстошлировые в верхней части разреза указывают на динамику слоя ММП, а также эпигенез вышележащих толщ (Данилова, Баулин 1973). В составе перигляциальных субэрадных отложений — обычных для разрезов Юго-Восточного Приладожья лессовидных суглинков и супесей — выделяются пески с весьма специфической ясно-линзовидной и волнистой текстурой, которые схожи с текстурами, характерными для нивейно-эоловых песков (Dijkmuns, 1990), что может указывать на криоаридные условия.

Вывод

При сравнении полноты и выраженности следов криогенных процессов в двух опорных разрезах Юго-Восточного Приладожья явно проявляются отличия, связанные с локальными криофациальными условиями и длительностью развития криолитозоны в зависимости от высотных отметок и, как следствие, времени установления субэрадных условий при снижении уровня БЛО. Развитие криогенных процессов на поверхности 25-метровой террасы на р. Оять

продолжалось значительно дольше (средний дриас/аллеред — поздний дриас), чем на 13–14-метровой поверхности в разрезе на р. Свирь, где, тем не менее, в конце позднего дриаса сформировались ледяные клинья, вертикальная протяженность которых является едва ли не предельной для эпигенетических трещин.

Литература

Данилова Н. С., Баулин В. В. Следы криогенных процессов и их использование при палеогеографических реконструкциях ландшафтов // Палеокриология в четвертичной стратиграфии и палеогеографии. М.: Наука, 1973. С. 66–79.

Ершов Э. Д. Общая геокриология: учебник. М.: МГУ, 2002. 682 с.

Никонов А. А., Русаков А. В. Уникальная находка раннеголоценовой погребенной почвы на южном побережье Финского залива: условия нахождения, залегание, возраст // Почвоведение. 2010. № 1. С. 1–12.

Романовский Н. Н. Формирование полигонально-жильных структур. Новосибирск: Наука, 1977. 215 с.

Стрелецкая И. Д. Клиновидные структуры на южном берегу Финского залива // Криосфера Земли. 2017. Т. XXI, № 1. С. 3–12.

Френч Х. М., Демитрофф М., Стрелецкий Д. А., Форман С. Л., Годзик Я., Конищев В. Н., Рогов В. В., Лебедева-Верба М. П. Проявления позднеплейстоценовой вечной мерзлоты в Пайн-Барренсе на юге штата Нью-Джерси в США // Криосфера Земли. 2009. Т. XIII, № 3. С. 17–28.

Dijkmuns J. W. A. Niveo-aeolian Sedimentation and Resulting Sedimentary Structures; Søndre Strømfjord area, Western Greenland // Department of Geography, University of Utrecht, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht, The Netherlands, 1990.

Сведения об авторе

Шухвостов Роман Сергеевич

студент, Санкт-Петербургский государственный университет, r.shux18@gmail.com

Shukhvostov Roman Sergeevich

Student, Saint Petersburg State University, r.shux18@gmail.com

DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.043

УДК 549.02:552.42(571.61/.62)

А. В. Юрченко¹, О. Л. Галанкина¹, Ю. Р. Волкова², Е. С. Мальчушкин²

¹ Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, Санкт-Петербург, Россия

² ОСП «Амургеология» АО «ДВ ПГО», Благовещенск, Россия

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА МИНЕРАЛОВ И УСЛОВИЯ МЕТАМОРФИЗМА ГЛИНОЗЕМИСТЫХ ГНЕЙСОВ КУТЫКАНСКОГО МЕТАМОРФИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ЛАРБИНСКОГО БЛОКА СТАНОВОЙ ГРАНИТ- ЗЕЛЕНОКАМЕННОЙ ОБЛАСТИ (ПРИАМУРЬЕ, ДАЛЬНИЙ ВОСТОК)

Аннотация

Полученные нами новые сведения (минералого-петрографические, петрохимические, геохимические) о глиноземистых гнейсах кутыканского