

## СТРОЕНИЕ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СИСТЕМЫ ПОЛИГОНАЛЬНО-ЖИЛЬНЫХ СТРУКТУР В РАЙОНЕ ВЕРХОВЬЕВ Р. ПРАВАЯ ХЕТТА (НАДЫМ-ПУРОВСКОЕ МЕЖДУРЕЧЬЕ)

Иванов В.И.

Институт криосферы Земли, Тюмень, Россия; ivanovvi.tyum@gmail.com

Посткриогенные образования в последнее время имеют все более широкое значение для исследователей четвертичных отложений. Их повсеместное распространение определяет, насколько резкими, и местами суровыми для текущих условий климата, были изменения на той или иной территории. Псевдоморфозы и криотурбации являются основными посткриогенными образованиями, часто встречающимися на разных геоморфологических уровнях и элементах рельефа. Они имеют большее значение при изучении происхождения четвертичных образований центральной части севера Западной Сибири.

Ключевые слова: *посткриогенные образования, псевдоморфозы, криотурбации, клиновидные структуры, изначально-грунтовые жилы, Западная Сибирь*

В центральной части севера Западной Сибири на Надым-Пуровском междуречье широко распространен полигональный рельеф, который легко дешифрируется на космоснимках. В разрезе ему, как правило, соответствуют клиновидные структуры в виде грунтовых жил или псевдоморфоз по полигонально-жильным льдам. Основные критерии отнесения данных объектов к псевдоморфозам, изначально-грунтовым или первично-песчаным жилам разработаны [Романовским, 1977; Поповым, 1960, 1962; Величко, 1996; Даниловым, 1972] и многими другими.

Основной механизм образования псевдоморфоз описан [Романовским, 1977]. Их формирование можно разделить на несколько последовательных стадий, в зависимости от характера залегания в разрезе, но главным образом должны присутствовать промерзание с образованием ледяных или ледогрунтовых жил (морозобойное растрескивание) и протаивание в процессе термокарста. Необходимым условием образования псевдоморфоз являются жильные льды, существовавшие продолжительное время под кровлей ММТ, размеры которых явно превышают изначально-грунтовые жилы. Изначально-грунтовые жилы также обязаны своим происхождением процессу морозобойного растрескивания, но при условии, что элементарные жилки при появлении не проникают ниже кровли ММТ, и их формирование в первую очередь связано с процессами в деятельном слое.

Уже в пошлом веке, когда в первые появились описания клиновидных структур в талых осадочных породах, возникли проблемы диагностики происхождения грунтовых жил и подобных им форм, в том числе псевдомерзлотных образований, в связи со схожими элементами в строении [Данилова, 1973; Каплянская, 1973; Костяев, 1964]. Исследователи разных научных направлений, иногда без достаточных оснований, относили и относят грунтовые жилы к псевдоморфозам. Поэтому до сих пор актуальны вопросы: по каким признакам можно относить эти грунтовые жилы к посткриогенным образованиям в виде псевдоморфоз и по каким к изначально-грунтовым и первично-песчаным жилам? И в связи с новыми данными: каково их влияние на современные процессы, формирующие геоморфологический облик территории?

В 2019 и 2021 годах в окрестностях пос. Пангоды Надымского района ЯНАО на левом берегу р. Тыйяха (Рис. 1. N65°54'21.1146", E74°34'40.5195") нами был изучен один из карьеров песка для обустройства близлежащих месторождений нефти и газа. Глубина карьера, песчаные стенки которого остаются не нарушенными, варьирует в пределах 4-5 м. Отложения представлены переслаиванием песков и супесей (Рис. 2).

Карьер расположен на IV озерно-аллювиальной равнине с абсолютными отметками в пределах ~55 м. На ее поверхности хорошо выражен полигональный рисунок, который на

местности представлен бугристо-западинным рельефом, местами уже выровненным (Рис. 1). В ненарушенных талых стенках данного карьера вскрыты клиновидные структуры вертикальным размером более 6 м и шириной до 2,5-3 м в верхней части. Выходы жил в разрезе отличаются друг от друга по формам и размерам из-за направления поперечного среза относительно их простирания в плане (Рис. 2).

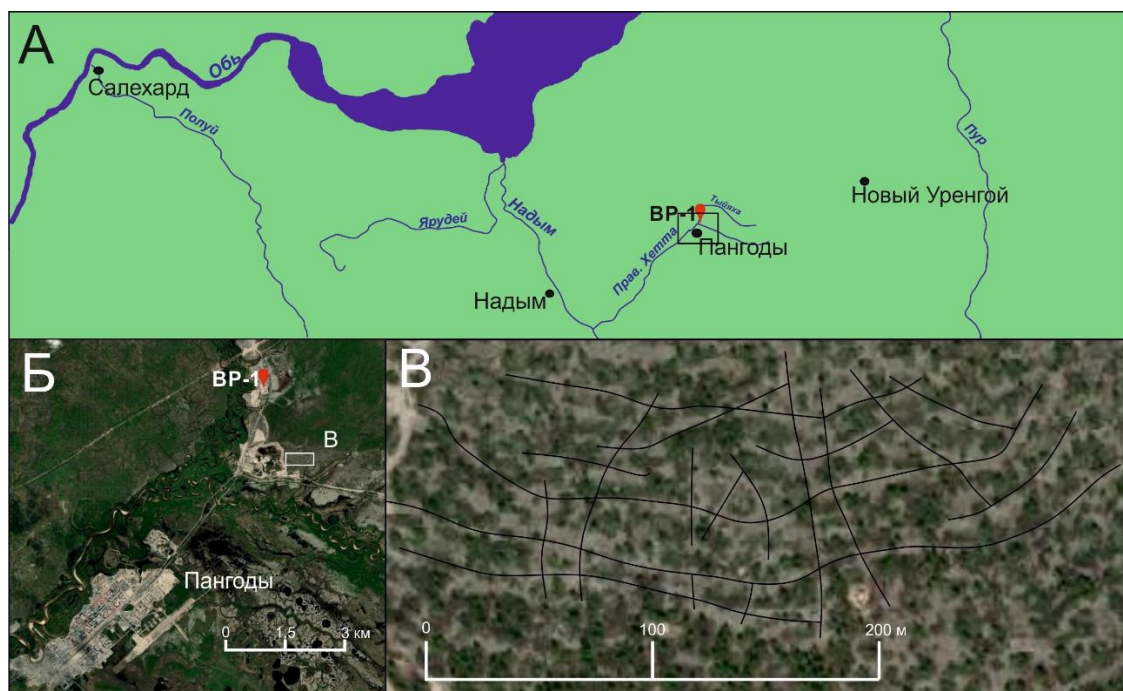


Рис. 1. Местоположение объектов исследования на субширотной трансекте Салехард - Надым - Новый Уренгой (А). Местоположение карьера с разрезом ВР-1 в районе пос. Пангоды (Б). Полигональный рельеф на космоснимке на том же геоморфологическом уровне (В). Источник космоснимков ESRI ArcGIS.Imagery



Рис. 2. Разрез ВР-1 с системой полигонально-жилльных структур в стенке карьера в 2021 г.  
Фото автора

В стенках карьера между клиновидными структурами в местах ненарушенных или слабонарушенных процессами морозобойного растрескивания выделены (снизу-вверх):

- слой 1: пески среднезернистые косослоистые светло-серые с прослоями крупнозернистого песка, гравия и дресвы, видимая мощность слоя около 1 м;
- слой 2: супеси серые с прослоями песка, деформированы под воздействием криотурбаций, мощность слоя 0,35-0,4 м;
- слой 3: пески среднезернистые параллельно-слоистые желтого цвета с прослоями и линзами крупнозернистого песка и гравия, мощность слоя 0,2-0,25 м;

- слой 4: серые супеси с линзами белесого песка и прослойками песка желтого, мощность слоя 0,2-0,5 м. Слой деформирован и перемят в складки вместе с вышележащим 5 слоем в результате криотурбаций;
- слой 5: представлен параллельным переслаиванием песков разных по зернистости, мощность около 2,5 м;
- слой 6: песок белесый мощностью ~0,1 м;
- слой 7: супесь серая, со следами оглеения и криотурбаций, мощность 0,1-0,15 м;
- слой 8: песок коричневый ожелезненный, является почвенным горизонтом вымывания органических и минеральных веществ (иллювиальный), мощность 0,2-0,3 м;
- слой 9: песок белый с голубовато-сизым оттенком, является почвенным горизонтом вымывания (элювиальный), в верхней части слоя сине-черные прослои, мощность слоя 0,5-0,1 м;
- слой 10: почвенно-растительный слой мощностью 0,5-0,1 м.

Клиновидные структуры чаще всего заполнены материалом слоев 5-10, при этом слоистость местами сохраняется, что является признаком заваливания в полость, освободившуюся ото льда, блоков мерзлого грунта. Контакт структур с вмещающими породами имеет ступенчатый характер, обусловленный наличием трещин оседания вдоль жильного тела. Эти факторы полностью указывают на принадлежность данных образований к псевдоморфозам. В их верхней части четко выделяются в форме языков, затеков, клиньев, карманов своеобразные структуры, заполненные материалом из слоя 9. При этом в плане они простираются по направлению осей псевдоморфоз.

В 2021 году в карьере были вскрыты структуры, не напоминающие по своей форме и размерам клиновидные. Нами одна из них была выделена как чаша протаивания – область высокой обводненности в связи с термокарстовыми процессами, потому как в разрезе выполняющие ее отложения представлены затечными формами, изогнутыми слоями с утерянной, малозаметной слоистостью. И была выделена инъекция в виде бугра пучения в основании этой чаши. Факторами, указывающими на это, явились грибообразная форма и выгнутые вверх слои вокруг нее. Приурочена инъекция к слою 4, где присутствует горизонт с криотурбациями.

В строении разреза выделяются два горизонта криотурбаций - верхний и нижний. Верхний приурочен к современному деятельному слою, нижний к средней части разреза – он фиксирует условную глубину залегания, существовавшего в прошлом предыдущего деятельного слоя.

Весь массив разбивается трещинами оседания, связанными в первую очередь с вытаиванием льда, и плоскостями скольжения по склону.

### **Заключение.**

1. В разрезе IV озерно-аллювиальной равнины на левобережье р. Тыйяха в районе пос. Пангоды в песчаных отложениях была установлена система полигонально-жильных структур, выраженная в плане на космоснимках полигональным рисунком. В их строении были выделены псевдоморфозы разных генераций.

2. Формирование изученных полигонально-жильных структур происходило в результате промерзания территории (первая стадия формирования псевдоморфоз) и образования ледяных жил нескольких генераций, что хорошо выражено на современной поверхности с реликтовым полигональным рельефом. На стадии оттаивания (вторая стадия) образовывались псевдоморфозы различной формы и размеров с сохранением характерных для них признаков и взаимоотношением с вмещающими слоистыми песчаными отложениями. Следующая стадия промерзания отмечена в верхней части разреза сформировавшимися изначально-грунтовыми жилами, в основном совпадающими в плане и разрезе с псевдоморфозами, и криотурбациями. Последняя стадия обусловлена постепенным оттаиванием толщи с псевдоморфозами, которая сопровождалась стоянием грунтовых вод на

определенных уровнях, отмеченных в разрезе горизонтальными полосами наложенного ожелезнения.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

*Величко А.А., Морозова Т.Д., Нечаев В.П., Порожнякова О.М.* Палеокриогенез, почвенный покров и земледелие. М.: Наука. 1996. 150 с.

*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.

*Данилов И.Д.* Мерзлотные и псевдомерзлотные клиновидные деформации в осадочных породах // Проблемы криолитологии. 1972. Выпуск II. С. 31-48.

*Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д.* Грунтовые жилы, связанные с морозобойным растрескиванием // Палеокриология в четвертичной стратиграфии и палеогеографии. М.: Наука, 1973. С. 79-90.

*Костяев А.Г.* О происхождении клиновидных и складчатых деформаций в четвертичных отложениях. Сб. «Проблемы палеогеографии и морфогенеза в полярных странах и высокогорье». Изд-во МГУ, 1964.

*Попов А.И.* О псевдомерзлотных образованиях // Вестник Московского университета, сер. географ. 1962, № 8.

*Попов А.И.* Перигляциальные образования Северной Евразии и их генетические типы // Перигляциальные явления на территории СССР. М., Изд-во МГУ, 1960, с. 10-36.

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

#### **TEXTURE AND ORIGIN OF THE SYSTEM OF POLYGONAL WEDGE STRUCTURES UPPER REACHES OF THE PRAVAYA KHETTA RIVER (NADYM-PUR INTERFLUVE)**

*Ivanov V.I.*

Earth Cryosphere Institute, Tyumen, Russia; ivanovvi.tyum@gmail.com

Post-cryogenic formations have recently become increasingly important for researchers of quaternary sediments. Their ubiquity determines how abrupt, and sometimes severe for the current climate conditions, changes have been in a particular territory. Pseudomorphoses and cryoturbations are the main post-cryogenic formations, often occurring at different geomorphological levels and relief elements. They are of greater importance in studying the origin of quaternary formations in the central part of the north of West Siberia.

Keywords: *post-cryogenic formations, pseudomorphoses, cryoturbations, wedge structures, ground wedges, West Siberia*