

1



INTERNATIONAL
GEOLOGICAL
CORRELATION
PROGRAMME

**ЛЕДНИКОВАЯ ГЕОЛОГИЯ
БЕЛОГОРСКОЙ
ВОЗВЫШЕННОСТИ.**

**ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ
РАВНИНА,**

НИЖНЕЕ ПРИОБЬЕ



**INTERNATIONAL
GEOLOGICAL
CORRELATION
PROGRAMME**

THE USSR ACADEMY OF SCIENCES
SIBERIAN BRANCH
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

GLACIAL GEOLOGY
OF THE BELOGORSK UPLAND
THE WEST-SIBERIAN PLAIN.
THE LOWER OB REGION

(INFORMATIONAL MATERIAL)

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

ЛЕДНИКОВАЯ ГЕОЛОГИЯ
БЕЛОГОРСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.
ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИНА,
НИЖНЕЕ ПРИОБЬЕ

(ОПЕРАТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ)

УДК 551.79

Составители: С.А.Архипов, В.А.Паньчев,
Т.Г.Шелехова, В.Н.Шелкопляс

Compiled by: S.A.Arkipov, V.A.Panychev,
T.G.Shelekhova, V.N.Shelkopyas

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР В.Н.Сакс

Editor: Associated Member of the USSR
Academy of Sciences V.N.Saks

ВВЕДЕНИЕ

С 1974 г. советские геологи принимают активное участие в исследованиях по Международной программе "Геологические корреляции" (МПК). Эта долгосрочная междисциплинарная программа осуществляется под эгидой ЮНЕСКО, совместно с Международным союзом геологических наук. Важнейшей задачей ее является организация научно-исследовательских работ в области корреляции геологических явлений и процессов для решения наиболее актуальных научных и прикладных вопросов современной геологии.

В числе ведущих был утвержден проект 73/I/24 "Четвертичные оледенения северного полушария". Проект посвящен одной из самых актуальных проблем современной геологии - истории развития великих плейстоценовых оледенений Земли. Руководитель проекта - проф. В. Шибрава (Чехословакия). В СССР создана Национальная рабочая группа (председатель - проф. А. А. Величко), которая координирует исследования в нашей стране. В Западной Сибири с 1975 г. функционирует региональная западно-сибирская группа под руководством доктора геол.-мин. наук С. А. Архипова (Институт геологии и геофизики СО АН СССР).

Настоящая сессия Рабочей группы проекта 73/I/24 организована Академией Наук СССР и Министерством геологии РСФСР: Институтом геологии и геофизики СО АН СССР (г. Новосибирск), Институтом географии АН СССР (г. Москва) и трестом Главтаменгесология (г. Тюмень).

Целью полевого выездного заседания в Тюменской области по маршруту Сургут - Перегребное - Сургут является ознакомление участников с ледниковыми отложениями Белогорской возвышенности, обсуждение дискуссионных проблем ледниковой геологии и стратиграфии, методов и перспектив изучения морен, корреляции основных событий ледниковой истории в Сибири и Европе, наконец, палеогеографии времени последнего оледенения.

Изучение истории оледенений в Западной Сибири имеет существенное прикладное значение для геологической съемки, поисков полезных ископаемых и подземных вод, инженерно-геологических изысканий и, наконец, при осуществлении проекта перераспределения водных ресурсов западно-сибирских рек.

Текст оперативно-информационного материала и иллюстрации составлены С.А.Архиповым. Материалы литологического изучения морен представлены Т.И.Шелеховой, а термолуминесцентные и радиоуглеродные определения возраста пород - В.А.Панычевым и В.Н.Шелкоплясом. Вся работа по подготовке рукописи к издаанию осуществлена С.А.Леуткиным.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ

Белогорская возвышенность располагается в северо-западной части Западно-Сибирской равнины, являясь водоразделом между долинами Оби, Назыма и Казыма (рис. 1). Она приурочена к краевой зоне среднеплейстоценового оледенения, и ее аккумулятивный холмисто-ложбинный рельеф имеет ледниковое происхождение. Высота Белогорской возвышенности над уровнем моря колеблется от 120 до 220 м, местами до 230 м. Максимальные отметки прихотливо разбросаны по всей территории. К ним заметно тяготеют поля холмов, в то время как сниженные участки имеют более уплощенный рельеф. Холмистые массивы чередуются с депрессиями и, очевидно, ложбинами стока. Они обычно используются и сильно разработаны речной сетью. Самые короткие и крутые склоны возвышенности обращены к долине Назыма, где ледниковая равнина Белогорья резким перегибом сочленяется с задровой низменностью Сургутского полейся. Казымский склон более пологий и растянутый, обский — заметно террасирован; вдоль него на абс. отм. склона 80–100 м к возвышенности причленяется лестница надпойменных террас.

С поверхности Белогорская возвышенность закрыта сплошным плащом ледниковых отложений. Это преимущественно валунные суглинки и фациально связанные с ними водноледниковые пески и глины (Лазуков, 1970; Архипов и др., 1968, 1976, 1977; Мартынов и др., 1976). Мощность ледниковых отложений колеблется от 15–20 до 80–100 м. Дочетвертичные (олигоценовые) породы, слагающие разновысокий цоколь возвышенности в разной степени, местами очень интенсивно, глициодиссоциированы (Ли, Кравченко, 1959; Неливкин, 1960).

С Белогорской возвышенностью сопряжена ложбина ледникового выпадания и размыва. Она протягивается на 280–300 км вдоль ее юго-западных склонов, располагаясь между ней и Ледяным массивом, расположенным на левобережье Оби. Ширина ложбины до 35–40 км. Погребенное дно изобилует выступами и переуглубленными (до отметок 150–180 м ниже уровня моря) замкнутыми котловинами. Последние заполнены, по данным бурения, толщами валунных суглинков и песков (Архипов и др., 1976). В настоящее время ложбина занята долиной Оби, однако под поймой и в цоколях террас сохранились останцы ледниковых отложений.

С востока к возвышенной ледниковой равнине Белогорья примыкает более низменная, с отметками от 80–90 до 100–120 м, плоская и сильно заболоченная, с обилием озер задрозая равнина Сургутского полесья. С поверхности она сложена флювиогляциальными песками (до 35–40 м), но в цоколе содержит останцы морен, представленных, по данным бурения, валунными суглинками.

ОСНОВНЫЕ ДИСКУССИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

В толще ледниковых отложений Белогорья многие исследователи отмечали несколько морен. В 1948–1949 гг. И.И.Краснов, С.Г.Боч, С.В.Яковлева, Е.П.Бойцова предложили отнести их к самаровскому и тазовскому горизонтам, соответствующим по альпийской шкале раннему и позднему рису. Позднее предпринимались попытки выделения двух или трех морен (Архипов, Матвеева, 1964; Архипов, 1971; Мартынов и др., 1976), а также межстадиальных (внутририсских) слоев (Каплянская, Тамоградский, 1966; Малиновский, 1960). Однако другие исследователи (Лазуков, 1964, 1970; Лидер, 1961, 1965; Захаров, 1965), указывая на изменчивый литолого-фациальный состав ледниковой толщи, считали невозможным ее стратиграфическое расчленение и поэтому отнесли ее целиком к морене самаровского (рисского) оледенения. На этом, в особенности, продолжает настаивать Г.И.Лазуков. Таким образом, дискуссия о количестве и возрасте морен в пределах Белогорской возвышенности имеет давнюю историю.

Другой важной проблемой была и остается корреляция белогорских морен с морскими отложениями, развитыми в зоне морских трансгрессий, в приустьевой части долины Оби, в пределах обширной низменности, непосредственно примыкающей с севера к Белогорской возвышенности. По представлениям Г.И.Лазукова, единая самаровская (рисская) морена (т.е. вся толща ледниковых образований) Белогорья должна по простиранию (к северу) замещаться ледниково-морскими отложениями салехардской свиты. Это предположение, возникшее еще на ранней стадии исследований, никогда не было строго доказанным и впоследствии дало повод для неверного истолкования генезиса пород и ошибочных корреляций. Началом послужила гипотеза И.И.Кузина и Н.Г.Чочиа (1965), построен-

ная на отрицании покровного оледенения Западно-Сибирской равнины. Названные авторы приняли фактически недоказанное допущение, что салехардская свита целиком сложена морскими осадками. Это, в свою очередь, дало основание Р.Б.Крапивнеру (1969), И.Л.Зайонцу (1969) и Д.Г.Зилингу (1969), распространив салехардскую свиту из низовьев Оби на территорию Белогорской возвышенности, классифицировать широко развитые здесь валуносодержащие породы (морены), как якобы морские образования. Ошибочный вывод о морском генезисе в действительности настоящих континентальных морен привел этих исследователей даже к переоценке возраста салехардской свиты, которую они перевели из среднего плейстоцена в неоген (Зайонц, Крапивнер, 1967).

В согласии с приведенными взглядами, в 1973 г. П.П.Генералов и Ю.П.Черепанов интерпретировали валунные ледниковые отложения, распространенные на Белогорской возвышенности, уже как преимущественно морские, озерные и аллювиальные образования. Они связывают условия формирования валунных суглинков (морен) и ассоциирующихся с ними глициодислокаций с оползневой деятельностью и глинным диапиризмом. Ледниковую толщу пород они расчленяют на несколько свит, часть из которых относят к неогену.

Таким образом, к прежним спорным вопросам о количестве морен, их возрасте и корреляции с морскими отложениями в последнее десятилетие добавились новые. Сейчас ряд геологов (И.Л.Кузин, Н.Г.Чочиа, Р.Б.Крапивнер, И.Л.Зайонц, П.П.Генералов, Ю.П.Черепанов) отрицают оледенение в пределах Западно-Сибирской равнины, а следовательно, и присутствие на Белогорской возвышенности ледниковых отложений, которым приписывается иной генезис и возраст.

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ ЛЕДНИКОВОЙ ТОЛЩИ

Наши исследования в течение 1971-78 гг. позволяют подтвердить широкое и преимущественное развитие морен в толще четвертичных отложений, покрывавших с поверхности Белогорскую возвышенность.

Морены образуют, как правило, четко обособленные от подстилающих и покрывавших отложений геологические тела с неровными

контактами, мощностью от нескольких до первых десятков метров. Они сложены неслоистыми, иногда со своеобразной чешуйчатой текстурой суглинками и супесями с беспорядочно рассеянными в них гравием, галькой и валунами как экзотических кристаллических, так и местных рыхлых осадочных пород. Для морен характерны также отторженцы дочетвертичных пород, которые могут быть либо отчетливо обособлены от вмещающего материала, либо в разной степени раздроблены и перемешаны с ним. В последнем случае они выделяются по концентрации чуждого материала. Для морен как геологического тела типичны непостоянство литологического состава, осколчато-комковатая отдельность и наличие многочисленных мелких и крупных деформаций (изгибы, разрывы сплошности слоев, сдвиги, перемятость и т.д.). Морены обычно ассоциируются с озерно-ледниковыми ленточными глинами и с водно-ледниковыми слоистыми суглинистыми и песчаными, реже галечниковыми осадками. В совокупности они образуют континентально-ледниковый комплекс, который залегает, как правило, с динамическими контактами на подстилающих породах.

Петрографические исследования подтверждают плохую сортированность морены по всем классам терригенного материала, а также различную, часто чрезвычайно низкую окатанность гравийно-песчаных зерен. Среди последних постоянно присутствуют обломки кристаллических (кварциты, кремнистые и слюдяные сланцы, гнейсы, перидотиты, габбро и т.д.) и осадочных (мезозойские и палеогеновые песчаники, алевролиты, опоки, глины, четвертичные ленточные глины и т.д.) пород.

Важнейшим критерием, позволяющим диагностировать морены на Белогорской возвышенности, является отсутствие в них автохтонных захоронений морских организмов: моллюсков и фораминифер. В моренах встречены лишь перетолженные остатки мезозойских и палеогеновых диатомовых водорослей. Чрезвычайно редки пресноводные четвертичные виды диатомей из семейств *Pinnularia* и *Navicula*. Все это свидетельствует о континентальном происхождении валунных суглинков и супесей. В обстановке континентальной седиментации образование отложений с валунами и галькой уральского происхождения, сильно обогащенных отторженцами палеогеновых и мезозойских пород (обнажающихся только вдоль восточного края Урала) и экзотическим палеонтологическим материалом (мезозой-

ские и палеогеновые диатомовые водоросли), могли обеспечить только покровные оледенения.

С деятельностью ледников следует связывать и глициодислокации, проявляющиеся в толще валуновых и безвалуновых четвертичных пород, а также затрагивающие местами и самые молодые приповерхностные палеогеновые слои олигоценового возраста. Все эти дислокации являются "бескорневыми". Они быстро затухают в более глубоко залегающих эоценовых и палеоценовых горизонтах.

П.П.Генералов и Ю.П.Черепанов в 1973 г. выдвинули гипотезу неледникового происхождения дислокаций в четвертичных породах на Белогорской возвышенности. Они образовались, по их мнению, в результате оползневых процессов и глиняного диапиризма. Нам эта идея кажется сомнительной. Против нее свидетельствуют следующие факты. Как сейчас установлено, валунные суглинки (морены) сильно обогащены экзотическим материалом. Это панцири мезозойских и палеогеновых диатомовых водорослей, многочисленные отторженцы и включения мелкодезинтегрированных пород мезозойского и палеогенового возраста. Между тем, в районе Белогорской возвышенности все эти породы залегают значительно ниже уреза рек и в целом споксйно. Следовательно, экзотический материал вряд ли мог попасть в четвертичные отложения (морены) в результате оползней или глиняного диапиризма, он явно неместного происхождения и, как нам представляется, был принесен ледниками с восточного склона Урала. С ледниковой деятельностью связывали и всевозможные нарушения в толще ледниковых и подстилающих палеогеновых отложений.

----- " " -----

В общей стратиграфической последовательности снизу вверх нами впервые выделяются четыре морены, которые названы соответственно низямской, карымкарской, халапантской и кормужихантской. Они различаются по положению в разрезе и по некоторым литологическим признакам.

Самая древняя низямская морена залегает непосредственно на дочетвертичных олигоценовых породах (типичный разрез - Низямский яр), но ее подошва (местами, возможно, вся морена) часто опущена ниже уреза Оби (Новые Карымкары, Кормужихантский яр,

Халапантская "гора" и т.д.). Это наиболее мощная (до 35-40 м) морена, сложенная серовато-коричневыми и серовато-бурыми массивными, плотными суглинками, с рассеянными в них галькой и валунами (до 3% от объема породы). Коэффициент сортировки колеблется от 4,5 до 6,3. Среди галек и валунов многочисленны различные сланцы (амфибол-прозитовые, хлоритовые, эпидот-амфиболовые, кварц-мусковитовые и т.д.), магматические породы: порфириты, граниты, гранодiorиты; метасоматические: кварциты, эпидозиты, серпентиниты; ультраметаморфические: гнейсы, плагиогнейсы; осадочные породы: гравелиты, гравелито-песчаники, алевролиты, песчаники, глинистые сланцы, опоки, кремни. Намечается группа руководящих кристаллических валунов: лейкократовые граниты и плагиогнейсы, которые обычно сопровождаются разнообразными сланцами.

Перекрывающая карымкарская "рытая" морена отчетливо выделяется в разрезах Новых Карымкары (типичное обозначение), а также в Низямском яру, Халапантской "горе" и в других пунктах своей яркой желто-бурой окраской. Лишь местами ее окраска темнеет до коричневатых-желтых, серовато-коричневых тонов. Обычно это очень плотные, с массивной текстурой супеси с обильно рассеянным гравийным материалом. Мощность пород достигает 15-20 м. Коэффициент сортировки изменяется от 1,5 до 5,8; содержание галек и валунов - до 0,6% от объема породы.

В карымкарской морене содержатся обломки амфиболитов, различных сланцев, мезократовых габбро, измененных порфиритов, кварцитов, эпидозитов, гнейсов, кварц-полевешатовых порфиритов, песчаников, в том числе известковистых, глинистых сланцев, кремнистых пород. По петрографическому составу обломочный материал сходен с таковым из подстилающей низямской морены. Однако намечаются различия. Так, в карымкарской морене не обнаружены гранитоиды, серпентиниты и появляются порфиры и известковистые песчаники, неизвестные в низямских валунных суглинках. Несколько меньше (30% от общего веса всех обломков) содержится галек и валунов осадочных пород (в низямской морене - до 48%).

Выше лежащая халапантская морена в типичном разрезе на Халапантской "горе" имеет темно-серую, почти черную окраску за счет многочисленных больших и малых отторженцев черных загипсованных палеогеновых глин. Последние нередко сильно дезинтегрированы и

перемешаны с моренным материалом (Кеушки). С уменьшением содержания эрратического глиняного материала халапантская морена несколько светлеет до серого и буровато-серого цвета (Низямский яр). Иногда она содержит отторженцы "рыжей" карымкарской морены (Кормужихантский яр, Халапантская "гора" и др.). Для нее характерна своеобразная "мелкоблочная" отдельность, размером 0,5-1 дм³, подчеркнутая нередко тонкими прослойками песка, часто интенсивно железненного. Отмечается довольно высокое содержание валунов и галек (до 4%), коэффициент сортировки-3,5.

В халапантской морене установлен наиболее разнообразный петрографический комплекс обломков (валунов и галек). Среди них описаны породы: метаморфические (гранат-эпидот-цоизитовые кристаллические сланцы с пиритом, амфиболы с гранатом, биотит-мусковитовые сланцы); магматические (биотит-роговообманковые диориты, полосчатые габбро-нориты, порфириды, перидотиты); ультраметаморфические (кварц-мусковитовые гнейсы); эффузивные (кварцевые порфиры, долериты, измененные пирокластические туфы); метасоматические (кварциты, эпидозиты, серпентиниты); осадочные (песчаники, алевролиты, углисто-глинистые сланцы, кремни, опоки). Интересно отметить, что на осадочные породы в халапантской морене приходится только 10% (от общего веса всех валунов и галек), вместо 48% - в низямской и 30% в карымкарской моренах. Среди руководящих кристаллических валунов выделяются породы с гранатом, а среди сопровождающих - сланцы и порфириды.

Самая молодая кормужихантская морена занимает наиболее высокий стратиграфический уровень в разрезе ледниковой толщи Белогорья. Она выделена в Кормужихантском и известна в Низямском ярах. Морена сложена маломощными (от 2-3 до 5-8 м) валунными суглинками (содержание грубого обломочного материала от 0,11 до 0,75) серого и серовато-бурого цвета, с мелкой комковатой отдельностью; коэффициент сортировки около 5,5. Валунны и гальки представлены катаклазированными гранитами, амфибол-цоизитовыми породами, амфиболитами, различными сланцами, габбро, порфиридами, кварцитами, серпентинитами, метадиабазами. Среди осадочных пород (до 15% от общего веса всех валунов и галек) установлены: песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, кремни, опоки.

В пределах Белогорской возвышенности достаточно широко распространены и межморенные отложения как водноледникового (лен-

точные глины), так и, вполне вероятно, озерного или аллювиального (слоистые глины и суглинки, переслаивание песков и галечников) происхождения. Они группируются нами по положению в разрезе в три межморенные пачки (нижнюю, среднюю и верхнюю) и выделяются во многих обнажениях. Их палеоботаническое изучение только начинается. Однако уже сейчас совершенно очевиден их четвертичный возраст. Никаких достоверных находок неогеновой флоры в них не обнаружено, несмотря на весьма обстоятельные поиски, в особенности П.П.Генераловым и Ю.П.Черепановым. Существенно также и полное отсутствие остатков морских организмов, что решительно отвергает гипотезу о присутствии на Белогорской возвышенности морских четвертичных (плиоцен-четвертичных, по П.П.Генералову и др.) отложений. Ранее предпринимались попытки выделения средне-четвертичных межстадиальных (межледниковых), так называемых, ширтинских слоев в разрезе Кормужихантского яра и в обнажении около дер. Половинка (Каплянская, Тарноградский, 1966, Малиновский, 1960), но их стратиграфическая позиция относительно выделенных выше морен и межморенных пачек остается неясной.

Мы предприняли попытку датировать белогорские морены термолюминесцентным методом. Для этого была отобрана серия образцов из межморенных слоев, которую любезно согласился проанализировать В.Н.Шелкопляс. Близкими по возрасту — 280 ± 58 (Кормужихантский яр); 270 ± 57 (Колтысьянка) и 260 ± 57 тыс. лет (Чемашевский яр, Ерын-Хотын-Юган) — оказались озерные слоистые глины, выделенные в нижнюю межморенную пачку. Они непосредственно перекрывают нижнюю, низямскую морену. Кроме того, дата в 260 ± 57 тыс. лет получена в Низямском яру из слоя песков и супесей, залегающих между низямской и карымкарской моренами в обн. I. Отложения средней межморенной пачки: озерные глины, залегающие поверх карымкарской морены (Урманное), а также водно-ледниковые (озерные?) пески и глины, подстилающие халапантские ялуняне суглинки (Халапантская "гора") датированы соответственно в 230 ± 54 и 240 ± 51 тыс. лет. Две даты в 130 ± 31 тыс. лет (Кормужихантский и Низямский яры) получены из верхней межморенной пачки из слоя озерных глин, венчающих халапантскую морену. Глины, в свою очередь, с разрывом перекрыты песками, на которых покоится самая верхняя кормужихантская морена, обнажающаяся в этих ярах. В 120 ± 17 тыс. лет оценен возраст пачки ленточных глин, залегаю-

ших непосредственно на халапантской морене в Вежакоровском яру. Наконец, озерно-ледниковые суглинки, тесно генетически связанные с перекрывающей их кормужихантской мореной, датированы в 100 ± 17 тыс. лет (Ерын-Хотынский яр, устье р. Ерын-Хотын-Юган).

Все сказанное косвенно подтверждает раннезырянский (ранне-юрмский) возраст кормужихантской морены, тем более, что отложения стратиграфически выше нее по радиоуглероду датированы от 38-39 до более, чем 40 тыс. лет.

В этой связи следует упомянуть наши исследования в Нижнем Приобье (Архипов и др., 1977), которые позволили на основании главным образом корреляций высказать аналогичное предположение о раннезырянском возрасте самой молодой морены Белогорья.

Таким образом, геологические, палеонтологические и радиологические данные свидетельствуют достаточно определенно о разновозрастности межморенных пачек и морен, распространенных на Белогорской возвышенности. Весьма очевидным является присутствие здесь двух среднечетвертичных (рисских) морен и аналогов ширтинского (интеррисс) горизонта. Более дискуссионно выделение нижнезырянской (нижнеюрмской) и шайтанской (нижнеплейстоценовой) морен, как и соответствующих межледниковых и межстадиальных слоев.

Следует, тем не менее, надеяться, что детализация радиологических и литологических исследований, несомненно, позволит найти диагностические признаки каждой из четырех выделенных морен и провести их корреляцию в пределах сначала Белогорской возвышенности, а затем и в смежных районах. Палинологическое изучение, безусловно, поможет установить стратиграфический статус межморенных пачек, которые со временем смогут превратиться в самостоятельные стратиграфические подразделения. Все это создаст базу для корреляций и, в конечном итоге, позволит найти белогорским моренам и межморенным пачкам соответствующие места в унифицированной региональной стратиграфической схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. В настоящее время мы еще не можем уверенно отождествлять их с шайтанской, самаровской, тазовской и зырянской моренами, а также с межледниковыми горизонтами, поэтому моренам присвоены местные названия, а межморенные отложения сгруппированы в нижнюю, среднюю и верхнюю пачки.

ОПИСАНИЕ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ

Ледниковая толща Белогорья имеет своеобразное, присущее, очевидно, только ледниковым образованиям строение. Оно характеризуется многочисленными гляциодислокациями, размывами и вложениями разновозрастных отложений друг в друга. Отсюда невыдержанность по простиранию геологических тел, резкая фациальная изменчивость, фрагментарность геологической летописи. Лишь в немногих обнажениях удастся наблюдать все четыре морены и три межморенные пачки и среди них следует назвать, в первую очередь, Кормужихантский яр, с осмотра которого и целесообразно начать полевое выездное заседание.

Кормужихантский яр.

Правый берег Оби, примерно 6,5–7,5 км выше по реке от пристани пос. Октябрьского.

Яр расположен на склоне Белогорской возвышенности и состоит из серии береговых обрывов (20 разрезов), обращенных к руслу Оби на расстоянии около 1 км (рис. 2). В яру обнажается довольно сложно построенная, с многочисленными размывами и гляциодислокациями ледниковая толща, состоящая из четырех морен и трех межморенных пачек. Все 4 морены и верхняя межморенная пачка вскрываются только в обнаж. I4 и I5, высота которых над Обью соответственно 66 и 60 м. В них описан следующий разрез.

Пачка покровных суглинков.

Мощн. в м

1. Суглинки и супеси лессовидные, палево-бурые, пылеватые, пористые, плотные, держат вертикальные стенки. В нижней части пачки с невыдержанной тонкой слоистостью за счет прослоечков песка, с линзами и включениями гравия и гальки.... от 5 до 8
Кормужихантская морена.

2. Суглинки буровато-серые и серовато-бурые, с мелкой комковатой отдельностью, песчаные, плохо отсортированные, с беспорядочно рассеянными в породе гравием, галькой и реже валунами (до I5 м) изверженных и кремнисто-кварцевых пород. Морена прослеживается только в наиболее высокой части яра (обнаж. I4–I6) на высоте 48–60 м над Обью. Залегает плащеобразно, не участвует в гляциодислокациях

4–5

Верхняя межморенная пачка.

3. Пески серые и светло-желтые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо отсортированные с горизонтальной слоистостью за счет тонких (1-3 см) прослоечков светло-бурой супеси. Встречаются прослои (3-5 до 10 см) разнозернистого серого песка, отмечается мелкая косая и волнистая слоистость до 6
4. Тонко горизонтально переслаивающиеся светло-бурные глины и светло-серые тонкозернистые пески. Встречаются прослои (3-5 см) темно-серых (синих) глин и разнозернистых светло-синих песков 3,0
5. Глины алевритовые темно-бурные и серые плотные, с тонкими (несколько мм) прослоечками тонкозернистого песка и супесей, иногда обохренн~~ых~~ по плоскостям напластования. Термолуминесцентный возраст образца глин, взятого в основании слоя, оказался равен 130 ± 31 тыс. лет. Подошва неровная, ожелезненная 4,2

Халапантская морена.

6. Суглинки темно-серые и серые плотные, с крупной оскольчато-комковатой отдельностью, песчаные, плохо отсортированные, с беспорядочно разбросанными угловатыми гравием и галькой, реже валунами (до 25 см) различных изверженных, реже кремнисто-кварцевых пород, а также песчаников и аргиллитов. Вдоль кровли суглинки местами сильно ожелезнены. В породе наблюдаются многочисленные наклонные и вертикальные штоки шириной от 5-6 до 20 см, заполненные обохренным уплотненным супесчаным материалом. По всему слою широко распространена своеобразная мелкоблочная отдельность, подчеркнутая невыдержанными, линзовидными прослойками песка. В трех метрах ниже кровли в породе залегает крупный блок мощностью 2,5-3,0 м "рыжей" морены - желто-бурой, песчаной, очень плотной супеси с большим количеством беспорядочно рассеянного угловатого гравия. В основании слоя отмечаются много-

численные песчаные штоки, подошва неровная, за-
зубренная, с многочисленными следами внедрения
подстилающих песков в морену до 24

Средняя межморенная пачка.

7. Пески серые кварцевые мелкозернистые, просло-
ями разнозернистые с линзами (до 10 см) и слой-
ками (1-3 см) грязно-серых и бурных супесей, со-
держат мелкую гальку и гравий до 1,7

Карымкарская морена.

8. Супеси и суглинки желто-бурные, "рыжие", гру-
бопесчаные, очень плотные (образуют вертикальные
стенки, земляные столбы и пирамиды), содержат
беспорядочно рассеянные гальки изверженных пород,
кремней, кварца и многочисленный угловатый гравий.
В обн. 15 и 16 наблюдается расслоение на отдельные
чешуи (невыдержанные наклонно залегающие слои),
прослоенные уплотненными обожженными песками ... до 18-19

Низямская морена.

9. Суглинки серовато-бурные, серовато-коричневые
и серые, песчаные, грубосортированные, с массив-
ной оскольчато-комковатой отдельностью, плотные,
с беспорядочно рассеянными гравием, галькой и ва-
лунами изверженных пород, песчаников, аргиллитов,
опоковидной глины. Обломочный материал угловатый
и полуокатанный до 25

Кормухантская морена и верхняя межморенная пачка прослежи -
ваются только в наиболее высокой части яра (обн. 13-17) на высо-
те 43-60 м над Обью, залегая плащеобразно и не участвуя в гля-
циодислокациях (см. рис. 2). Три остальные морены и пески сред -
ней межморенной пачки часто находятся в нарушенном залегании.

Халапантская морена фиксируется вдоль всего яра, за исключе-
нием обн. 1-3, где срезается осадками молодой террасы. Мощность
ее колеблется от 4-5 до 24 м, и местами она вовлечена в гляцио-
дислокации, а также содержит отторженцы "рыжей" карымкарской

морены. Достаточно широко развиты гляциодинамические контакты, хотя подстилающие морену пески средней пачки деформированы не везде и в ряде случаев залегают спокойно (обн. 5–7).

Условия залегания карымкарской морены быстро изменяются. В обн. 14–15 она представлена однородно-монолитной "рыжей" супесчаной породой. Супесчаная толща надвинута и вдавлена по резкому и неровному контакту в подстилающую буровато-серую низямскую морену. В теле последней отмечаются наклонные трещины, возможно, скалывания и скольжения (?), а в подстилающих песках – резко нарушенная слоистость. Мы полагаем, что это следы динамического воздействия ледника, отложившего "рыжую" морену. Сама карымкарская морена здесь не деформирована. Кровля ее, хотя и размытая, прикрыта межморенными песками. Деформации в ней начинают проявляться в обн. 16–17, где она "трансгрессивно" перекрывается халапантской мореной. Здесь "рыжая" толща отчетливо расслаивается на супесчаные и суглинистые прослои – чешуи, верхние из которых задираются вверх, а нижние – сильно смяты до разрыва сплошности и падают под углом в $70-80^{\circ}$. В обн. 17 и 20 разорванные слои (блоки?) "рыжих" супесей стоят на головах. На них лежит по крутонаклонному контакту деформированный блок темно-серой халапантской морены. Пески между ними также лежат в виде перемятых, перемещенных блоков. Слоистость в них нарушенная, крутопадающая, со следами выжимания и пластического течения (?).

Для низямской морены характерны резко изменчивая мощность (от 1,5–2 до 25 м), очень неровные, наклонные (до вертикальных) контакты с перекрывающимися и подстилающими отложениями, многочисленные трещины (плоскости скалывания?) в теле морены с углом падения от 5 до 47° . В обн. 15 под низямской мореной вскрываются пески с сильно нарушенной слоистостью. Их возраст и стратиграфическое положение остаются не вполне ясными. Они могут оказаться отторженцем. В еще большей степени дислоцированы песчаные толщи в соседних обн. 13 и 16, где они по резким гляциодинамическим контактам сочленяются с низямскими валунными суглинками. В обоих случаях пески моложе суглинков, так как они зажаты либо между карымкарской и низямской, либо между последней и халапантской моренами.

Соседние разрезы (обн. 18–20) интересны тем, что в них между халапантской и низямской моренами заключена межморенная толща,

состоящая из двух существенно разнородных пачек: верхняя сложена преимущественно песчаными водноледниковыми (?) осадками, а нижняя – озерными глинами (см. рис. 2). Пачки залегают друг на друге со следами размыва. Из верхов нижней получена термолымы – несцентным методом дата в 280 ± 58 тыс. лет, а из середины верхней – 210 ± 46 тыс. лет. Песчаная пачка несогласно перекрывается халапантской мореной и сочленяется (в нижней части обн. 20) с "рыжей" карымкарской мореной. Все сказанное позволяет отнести ее к средней межморенной пачке. Подстилающие глины несколько условно выделены нами в "нижнюю межморенную пачку". Их стратиграфическая позиция нуждается в уточнении. Дело в том, что пока они не обнаружены в одном непрерывном разрезе между низямской и карымкарской моренами. Кроме того, в обн. 19 эти озерные глины лежат на низямской морене со следами размыва (вдоль контакта прослеживается прослой 20 см мелкого галечника), хотя стратиграфическое значение последнего остается неясным. Не исключено, что озерные осадки, среди которых встречаются и ленточные глины, являются в какой-то мере фациальным аналогом низямских ледниковых пород и, возможно, отражают позднеледниковый этап ледниковой низямской седиментации.

Разрез межморенной толщи по обн. 18 в несколько сокращенном описании следующий. Под халапантской мореной, перекрытой покровными лессовидными сурлинками, с отметки 28–29 м над Обью залегают:

Средняя межморенная пачка.

Мощн. в м

1. Пески светло-желтые, желтые и серые, кварцевые. Непосредственно под халапантской мореной отмечается сильное локальное (обн. 20) ожелезнение. Пески уплотнены до песчаников и прокрашены в ржаво-охристые и фиолетовые тона. Ниже наблюдается чередование прослоев (от 3–5 до 50 см) мелкозернистых, хорошо отсортированных и разнозернистых песков с гравием и мелкой галькой, а также редких слойков (3–5 см) грубых светло-бурых супесей. Прослои залегают наклонно под углом $7-8^{\circ}$

11–12

2. Многократное (до 10 слоев) переслаивание песков, супесей и песчано-алевритовых глин. Пески желтые, желто-бурые, кварцевые, мелко и тонкозернистые,

местами сильно глинистые, уплотненные, прослоями более грубые с гравием и мелкой галькой, с горизонтальной, волнистой и мелкой косою слоистостью. Пески залегают прослоями мощностью от 0,3 до 1,6 м; во втором снизу - содержатся невыдержанные супесчаные слои (от 0,5 до 2-3 см), обогащенные темно-коричневыми, сильно обуглившимися растительными остатками. Супесчаные и суглинистые прослои (от 0,3 до 3 м) светло-бурые, серые и темно-серые с синим оттенком, часто неслоистые с землистой текстурой, иногда с комковато-плитчатой отдельностью и очень тонкой горизонтальной и волнистой слоистостью типа "ряби мелководья". В основании слоя залегают пески (до 1,6 м) плохо отсортированные, разнозернистые с линзами угловатого кварцевого гравия и мелкой щебенки из глиняных окатышей. Все прослои в сл. 2 дислоцированы согласно под углами 15-18° на ЮЗ - 262-265° 9,5-10

Нижняя межморенная пачка.

3. Глины алевроитовые темно-серые и буровато-коричневые, плотные, с комковато-плитчатой отдельностью, горизонтально слоистые за счет тонких (0,5-3 см) прослоечков желтого, обожженного песка и супесчаного материала. Прослои залегают наклонно под углом 40-45° на ЮЗ - 265-266°. Кровля глин неровная, размытая. В основании слоя прослеживается невыдержанный, линзовидный прослой разнозернистого песка с угловатым гравием и галькой. Местами пески замещаются мелким галечником, который с явным размывом лежит поверх низямской морены. Контакт с ней крутонаклонный (до 50°) до 7,5

Таким образом, глины сл. 3 дислоцированы согласно с подстилающей низямской мореной, погружаясь вместе с ней на ЮЗ под углом в 45-50°. По направлению к обн. 19 кровля морены поднимается до 12 м над урезом Оби, контакт с глинами становится горизонтальным, как и залегание последних. Любопытно отметить, что

мощность пачки озерных глин остается фактически без изменений (около 7 м).

В этом же направлении наблюдается сокращение мощности песков (сл. I и 2), их частичное замещение супесьями, которые залегают горизонтально. Наоборот, в сторону обн. 20 происходит быстрое раздувание мощности песчаных слоев I и 2. и их погружение под уровень бечевника, под углом до $50-70^{\circ}$. В песках (сл. I) перед блоком "рыжей" морены (обн. 20) отмечается резко нарушенная слоистость.

Вероятно, низямские валунные суглинки и перекрывающие их межморенные глины и пески образуют гляциодислокацию наподобие крыла антиклинальной складки. Раздвиг песков с сильно перемятой слоистостью перед складкой (обн. 20) образовался, видимо, в результате выжимания их в процессе пластических деформаций.

Геологическое строение другой части яра (обн. I-II), расположенной ниже по течению Оби, существенно проще (см. рис. 2). Здесь распространена только одна, как нам представляется, халапантская морена, в которой содержатся в обн. 5 и 7 отторженцы желто-бурых (карымкарских) супесей. Обычно морена прикрыта ровными лессовидными суглинками, но в обн. 5 поверх нее сохранились осадки, вероятно, верхней межморенной пачки: алевроитовые глины и пески. На подстилающих породах халапантская морена залегает "трансгрессивно", по весьма неровному, местами гляциодинамическому контакту, высота которого над урезом Оби изменяется от 21 до 48 м.

Подморенный разрез в рассматриваемой части яра относится нами к средней и нижней межморенным пачкам. Как и в обн. 18-20, средняя пачка сложена песками: то более глинистыми (обн. 4 и 5), то более грубыми, гравийными (обн. 7), залегающими на нижней глинистой пачке с размывом. Глины прослеживаются в основании почти всех береговых уступов, обнажаясь над тыловым швом бечевника. Подошва их не вскрыта.

Низямская морена здесь не обнажена, и лишь местами на бечевнике встречаются небольшие выходы валунных суглинков.

Существенный интерес представляет разрез нижней межморенной пачки в обн. 2 и 3. По-видимому, здесь он значительно полнее описанного выше (обн. 18). Под песчаной пачкой в обн. 2 с отметкой около 18,7 м над Обью залегают:

1. Глины алевроитовые, темно-бурые, тонкослоистые за счет прослоечков (от нескольких мм до 1 см) светло-серых, тонко-зернистых песков	0,9
2. Глины ленточные, чередуются ленты (0,5-1 см) желто-бурой жирной глины и светло-серых, светло-бурых супесей (в несколько мм). По глинам термоллюминесцентным методом получена дата в 260±57 тыс. лет.	0,8
3. Горизонтальное переслаивание светло-серого песка (5-10 см) и темно-коричневых супесей (несколько см).	0,8
4. Пески серые, кварцевые, крупнозернистые, с гравием и мелкой галькой.	0,2
5. Пески желтые, кварцевые, мелкозернистые, с тонкой горизонтальной слоистостью. К основанию становятся более тонкими, глинистыми, появляются прослойки (в несколько мм) алевроитов и волнистая типа "ряби мелководья" слоистость. Вдоль контакта с подстилающими глинами - 0,2 м прослой крупнозернистых песков с мелким гравием и косою слоистостью	8,0
6. Глины серовато-бурые и серые с синим оттенком, с комковато-плитчатой отдельностью, с тонкой горизонтальной слоистостью за счет мм прослоечков супесчаного материала	около 3,0

Судя по описанию и термоллюминесцентной дате, слои I-5 как раз и есть новый член нижней межморенной пачки, так как только сл. 6 можно рассматривать прямым аналогом озерных глинистых пород, описанных в обн. I8.

В центральной части яра (обн. 9, I0 и I2) обе межморенные пачки заметно дислоцированы. Так, в обн. 9 глины смяты в пологую сингилиальную складку с падением слоев на одном из крыльев до I8-20° на СВ - 59-65°. В другом разрезе (обн. I0) - наблюдается обрезанное (возможно сбросом) крыло антиклинали, на котором слои дислоцированы по азимуту СВ - 78-83° под углом до 56°. Песчаные слои в обн. I2 собраны в сложные изоклинальные складки и, видимо, разбиты на блоки.

От Кормужихантского яра маршрут экскурсии идет вниз по течению Оби. Почти на всем пути до Ниязямского яра вдоль правобережья протягиваются два уровня надпойменных террас, высотой в среднем 22–23 и 35–40 м. На них, в частности, располагается пос. Октябрьский. В основании террас вскрываются валунные суглинки и супеси низямской и карымкарской морен, а местами – белые олигоценовые пески. На этих породах, как на цоколе, залегают обычно базальные галечники, а выше – слоистые пески, супеси и реже глины с линзами торфа. Это аллювиальные и озерные осадки террас, прикрытые с поверхности покровными лессовидными суглинками. Радиоуглеродный возраст торфа из обнажения 40-метровой террасы (2 км ниже дер. Половинка) оказался равным 39130 ± 1270 лет (СО АН-1240).

Ниязямский яр.

Правый берег Оби, 2–3 км ниже устья Ниязямского сора.

Это второй яр в пределах Белогорской возвышенности, в котором можно выделить все 4 морены (рис. 3). Он выгодно отличается от кормужихантского разреза тем, что в его основании выступают дочетвертичные породы. Это позволяет наблюдать не только всю целиком ледниковую толщу и, в особенности, нижнюю, низямскую морену, но и характер постели четвертичных отложений. Наиболее полный разрез описан в центральной и самой высокой (оби. 5) части Ниязямского яра. Здесь от бровки высотой около 85 м над Обью вскрываются:

Мощн. в м

Пачка покровных суглинков.

1. Суглинки лессовидные палево-бурые, пылеватые, пористые, образуют вертикальные стенки. В нижней части пачки с невыдержанной горизонтально-волнистой слоистостью, с включениями линз и прослоями песков с гравием и галькой..... до 7

Кормужихантская морена.

2. Суглинки буровато-серые, с комковато-щебенчатой отдельностью, песчаные, плохо сортированные, с беспорядочно рассеянными гравием и галькой, отдельными валунами (до 0,5 м), представленными как изверженными (габбро, кварциты, различные сланцы),

так и осадочными (песчаники, кремни, опоки) породами 4,5-5

Верхняя межморенная пачка.

3. Песок серый, кварцевый, мелкотонкозернистый, хорошо отсортированный, с горизонтально-волнистой слоистостью, с прослоями (до 30 см) светло-бурых тонких супесей (алевроитов). К основанию слоя пески становятся более глинистыми. Кровля слоя неровная, размытая 3,5-3,6

4. Глины алевроитистые, буровато-серые, с комковато-плитчатой отдельностью, с тонкой горизонтальной слоистостью за счет прослоечков (несколько мм) серых песков; термолуминесцентный возраст глин - 130±31 тыс. лет. В основании слоя пески (10-15 см) глинистые с редкими валунчиками, уложенными в один ряд, наподобие "валунной мостовой" 0,4-0,5

Халапантская морена.

5. Суглинки темно-серые, часто с бурым или коричневым оттенками, местами почти черные, песчаные, грубоотсортированные, с оскольчато-комковатой отдельностью, с беспорядочно рассеянными гравием, галькой и валунами изверженных (различные сланды, габбро, гнейсы, кварциты, долериты) и осадочных (песчаники, алевролиты, кремни, опоки) пород. Отмечаются многочисленные наклонные, изломанные трещины и штоки, заполненные обожренными тонкозернистыми песками. Кроме того, встречаются довольно многочисленные песчаные включения в виде сильно раздгерганных (раздавленных?) линз, приплюснутых шаровидных тел, разбитых трещинами и т.д. Контакт с подстилающими песками четкий, резкий до 19

Средняя межморенная пачка.

6. Пески светло-серые, кварцевые, мелкозернистые, хорошо отсортированные, горизонтально слоистые за счет прослоечков (5-10 см) более грубого песка

с гравием или светло-бурых супесей (3-5 см), а также полосчатого ожелезнения по плоскостям напластования. Подошва четкая, резкая, со следами размыва 7,5

Карымкарская морена.

7. Супесь желто-бурая, "рыжая", грубопесчаная, плохо сортированная, плотная, с крупной осколько-чато-комковатой отдельностью, с рассеянными беспорядочно многочисленными гравием и галькой, среди которых, наряду с изверженными породами, фиксируются опоки и опокovidные глины. Контакт с подстилающей низямской мореной притертый, неровный, с волнисто-клиновидной границей, осложненный затяжками и внедрениями. Местами наблюдаются скопления валунов 3,5

Низямская морена.

8. Суглинки буровато-серые и серые, грубосортированные, с осколько-чато-комковатой отдельностью с многочисленными беспорядочно разбросанными гравием, галькой и валунами как различных изверженных пород (граниты, гнейсы, гранодиориты, кристаллические сланцы), так и опок, песчаников, аргиллитов, а также кремней и кварца. Встречаются также песчаные включения, отмечаются трещины и штеки, заполненные пылевато-песчаным сильно ожелезненным материалом. Полная мощность морены достигает 40

Приведенный разрез принципиально сходен с описанным в Кормужиантском яру, повторяясь даже в деталях. Здесь отсутствуют лишь глины озерной нижней межморенной пачки. Другим, вероятно, локальным отличием является прослой желтовато-серых, мелкозернистых, слоистых песков с линзами светло-бурых супесей, установленных в обн. I между карымкарской и низямской моренами (см. рис. 3). Супеси датированы термоллюминесцентным методом в 260 ± 57 тыс. лет.

В основании низямского разреза обнажаются породы атлымской свиты олигоценца, слагающие неровную постель ледниковой толщи с выступами (до 25–36 м над Обью) и депрессионными понижениями, как, например, в районе обн. 5, где подошва низямской морены уходит под уровень бечевника. Атлымская свита представлена песками белыми и светло-серыми, мелкозернистыми, кварцевыми с прослоями серовато-коричневых алевритов и обуглившимся растительных остатков.

Низямские серовато-бурые валунные суглинки ложатся на белые ("сахарные") атлымские пески по четкому, в разной степени деформированному контакту. Он может быть ровным и резким, в особенности, если поверхность атлымских осадков размыта и, тем более, фиксирована прослоем переметных песков с галькой и гравием. Чаще в приконтактной зоне отмечаются смятия в песчаных осадках, слоистость в них нарушена, разорвана или собрана в мелкие складки. Наблюдаются текстуры затягивания песков в толщу валунных суглинков и растаскивания их внутри морены. Имеются и обратные случаи, когда валунные суглинки оказываются вдавленными в подстилающую песчаную толщу.

Особенно впечатляющими являются крупные блоки белых (светло-серых) диатомовых алевритов, которые, как мы полагаем, залегают в виде отторженцев (обн. 2,3,4) на поверхности белых атлымских песков и в основании (или в нижней части) слоя низямской морены (см. рис. 3). В обн. 2 и 3 алевриты образуют, вероятно, наклонно залегающий слой, состоящий из серии блоков. Нижние из них находятся на высоте 20–35 м над Обью прямо на белых атлымских песках, а кровля верхних поднимается до 48–50 м (обн. 3), где белые алевриты подстилается буровато-серыми валунными суглинками.

В обн. 2 на высоте 32–35 м над Обью под неровной поверхностью валунных низямских суглинков, содержащих включения белых алевритов, вскрываются:

Мощн. в м

I. Алевриты белые, светло-серые, диатомовые, очень тонкие, с крупной табличчатой отдельностью, с тонкой горизонтальной слоистостью за счет темно-коричневых алевритов или глин (5–10 до 10 см). Весь слой разбит сквозными зияющими вертикальными трещинами;

местами отдельные прослои алевритов также сильно раздроблены и брекчированы, трещины в них заполнены в ряде случаев глинистым железненным материалом. На контакте с подстилающими атлымскими песками алевриты сильно перемяты, перетерты, обогащены песчаным материалом (0,4-0,5 м) и залегают несогласно на явно эрозионной поверхности 15

2. Пески белые и светло-серые, кварцевые, хорошо отсортированные, с крупной горизонтальной и косой слоистостью. Видимая мощность 5-6

Кровля атлымских песков (сл. 2) находится на высоте около 20 м над Обью, а в нижней части обрыва закрыта осыпями. В 50-60-ти метрах от описанного разрез несколько иной. Здесь, под белыми алевритами, подошва (отметка около 22 м над Обью) которой разбита многочисленными трещинами, залегают своеобразный "горизонт смещения".

Мощн. в м

1. Беспорядочно-линзовидно переслаивающиеся белые и коричневые, полосами железненные диатомовые алевриты и серые и серовато-желтые разнозернистые железненные пески до 2
2. Пески светло-желтые и серовато-желтые, прослоями белые, кварцевые, мелко-среднезернистые, с прослоями светло-бурых алевритовых глин, содержащих иногда обуглившийся растительный детрит. Отличаются от атлымских худшей сортировкой, значительным содержанием пылеватого материала, слабым железнением. Растительные остатки, видимо, переотложенные до 10
3. Конгломерат охристо-оранжевого цвета за счет окислов ярозита, прокрасивших песчано-глинистый цемент. Обломочный материал - гальки и валуны - довольно хорошо окатаны, гравийные частицы более угловатые. Отмечается крупная горизонтально-волнистая слоистость до 3
4. Пески белые, атлымские, контакт с перекрывающим сл. 3 резкий, неровный до 4

В 1973 г. П.П.Генералов и Ю.П.Черепанов отнесли пески и конгломераты (сл. I-3), а также перекрывающие их диатомовые алевриты к миоцену. Основанием для такого заключения послужили находки 6 мегаспор *Azolla tomentosa* Nikit (определения В.П.Никитина) в двух образцах из песков сл. 2. Нам этот "комплекс" представляется недостаточно представительным, тем более, что в его составе, помимо отмеченных, доминируют, по заключению В.П.Никитина, остатки растений, переотложенных из мезозойских и нижнеолигоценовых пород, и встречаются четвертичные формы. Поэтому правдоподобнее считать всю эту флору переотложенной. Конгломераты, подстилающие пески, имеют явно нечетвертичный облик и, вероятнее всего, залегают в виде глыбы - ледникового отторженца. Что же касается белых диатомовых алевритов, то их вовсе не миоценовый, а, скорее всего, эоценовый возраст доказывался комплексом диатомовой флоры. По определению Л.А.Довгалъ, в нем доминирует характерная позднеэоценовая форма *Grunoviella gemmata* (Grun.) V.N. и единично или редко встречаются виды *Nemialulus ambiguus* Grun., *N.proteus* Heib., *N.rossicus* Pant., *N.polyomorphus* var.*frigida* Grun.а также верхнемеловые - палеоценовые: *Melosira sulcata* var. *crenulata* Grun., *Pterotheca aculeifera* Grun. и др.

В обн. 4 крупный отторженец белых диатомовых алевритов образует обрыв над бечевником высотой около 16 м и протяженностью до 30-40 м. Блок алевритов, разбитый многочисленными трещинами и местами раздробленный, вмят в толщу атлымских песков вместе с вмещающими его валунными суглинками. Поэтому одним боком (нижним по течению Оби) отторженец лежит на песках по крутопадающему, неровному контакту, а с другого - обволакивается низямской мореной. Атлымские пески местами довольно сильно деформированы; слоистость в них нарушена, смята, собрана в складки, иногда разорвана микросбросами.

В обнажениях верхней (по течению Оби) части Низямского яра кровля атлымских песков поднимается до высоты 40 м над Обью. Перекрывающая ледниковая толща обнажена фрагментарно и состоит из низямской и более молодых морен.

Маршрут продолжается вниз по Оби. У южного края Ниязямского яра к нему причленяется 40-метровая терраса. Она сложена песками, супесями и алевроитами с линзой торфея. Под террасовыми базальными галечниками, в доколе обнажается толща (25-27 м) горизонтально слоистых глин и алевроитов с прослоями песков, которую Г.И.Лазуков (1970) датировал казанцевским (рисс-вюрмским) временем. Термолуминесцентный возраст образца алевроитов с высоты 8,5 м над Обью оказался равным 200 ± 45 тыс. лет. К сожалению, точное стратиграфическое соотношение этих пород с моренами Ниязямского яра из-за отсутствия обнажений остается пока неизвестным.

Далее вниз по Оби, от зимовья Алевинского до устья р. Ламской, в береговых обрывах обнажаются олигоценные породы, прикрытые моренами. Местами те, и другие дислоцированы. Так, довольно крупная гляциодислокация наблюдается в районе 875-го км (по лодии р. Оби). Олигоценные породы здесь разбиты на блоки, собраны в складки и перемещены по надвигам. В сильно нарушенном залегании находится и перекрывающая ледниковая толща. Она состоит из двух блоков морены, между которыми зачаты сильно перемятые пески. В них и в морене содержатся большие и малые отгорженцы опоконидных глин, диатомитов и конгломератов.

Халапантская "гора".

Правый берег Оби, против урт Хала-Панты, в 3,5-4,9 км ниже устья р. Шагам-Юган.

В серии из семи береговых обрывов, вскрывающих строение конного склона Белогорской возвышенности, обнажается ледниковая толща, состоящая из трех морен и межморенных слоев, местами глициодислоцированных. В верхней части толщи выделяется типичная халапантская, "черная" морена (рис. 4).

Обзор целесообразно начать с обн. 3, в котором от бровки, высотой около 46 м над Обью, обнажаются:

Мощн. в м

Пачка покровных суглинков.

1. Суглинки и супеси лессовидные, палево-бурые, пылеватые, пористые, аналогичные описанным в предыдущих разрезах. В нижней части пачки местами прослеживается прослой песков с гравием и галькой от 3 до 5

2. Суглинки темно-серые и черные, глинистые и более песчаные, с мелкокомковатой, щебенчатой отдельностью, с беспорядочно рассеянными гравием, галькой, изредка валунами изверженных и метаморфических пород (габбро, диориты, порфириды, различные сланцы, гнейсы и т.д.), а также аргиллитов, песчаников, кварца, опок. В суглинках наблюдается скопление разновеликих и разноориентированных блоков палеогеновых черных, блестящих, загипсованных и перемешаны с моренным материалом. Другие отторженцы имеют более резко очерченные границы, но всегда разбиты трещинами с затяжками по ним валунных суглинков и подстилающих песков. Отторженцы глины часто брекчированы и несут признаки раздавливания, а в песках отмечаются текстуры выжимания, пластических течений, а также всевозможные деформации слоистости. Подошва морены неровная 16-21

Средняя межморенная пачка.

3. Переслаивающиеся пески и супеси (0,2-0,6 м). Пески серые, кварцевые, мелкозернистые, с тонкой горизонтально-волнистой слоистостью. Супеси желто-бурые, песчаные, тонкослоистые, иногда оже-лезнены вдоль контакта с песками 4,7-5,0

4. Горизонтально переслаивающиеся глины, супеси и пески (от 0,05 до 0,3 м). Глины алевритистые, светло-бурые и серые, отдельными лентами коричневые. Супеси светло-серые, песчаные. Пески серые и буровато-серые, тонкозернистые, глинистые. К основанию слоя песчаные прослойки постепенно исчезают и наблюдается переход в тонкогоризонтально слоистые светло-бурые глины. По ним была получена термолюминесцентным методом дата в 240±51 тыс. лет. Кровля и подошва слоя четкие, резкие 5,9-6,0

5. Пески серые, кварцевые, мелкозернистые с прослоями бурых тонкослоистых супесей. К подошве супесчаные прослойки (0,05-0,1 м) исчезают. Пески ста-

новятся средне- крупнозернистыми, гравелистыми, с крупной горизонтальной и косой слоистостью ... до 5
 6. Галечники в сером разномзернистом песке. Обломочный материал разноокатанный, преобладают изверженные породы, много буровато-желтых песчаников, алевритов и суглинистых окатышей, вероятно, из подстилающей морены. Наблюдается горизонтальная и косая слоистость за счет переслаивания крупной гальки с гравийным и разномзернистым песком, а также полосчатого ожелезнения. Поверхность подстилающей морены интенсивно размывта I,5

Низямская морена

7. Суглинки буровато-серые, бурные и серые, песчаные, грубо отсортированные, с оскольчато-комковатой отдельностью, с беспорядочно рассеянными гравием, галькой и валунами, литологически аналогичны описанным в Низямских и Кормужихантских разрезах .. 8-22

Описанный разрез является наиболее полным, хотя в нем отсутствуют карымкарская морена и нижняя межморенная озерная пачка, наблюдающиеся в других обнажениях: останцы "рыжей" морены сохранились в обн. I и 5, а осадки озерной пачки - поверх низямской морены в обн. 2.

В обн. 5 "рыжие" карымкарские супеси вложены по притертому, наклонному и неровному контакту в толщу низямских валунных суглинков (см. рис. 4). Менее ясным представляется их соотношение с песчаной межморенной толщей (сл. 3-6) из-за осыпей, закрывающих приконтактную зону. Возможно, что "рыжая" морена надвинута также и на пески и имеет с ними гляциодинамический контакт; однако нельзя полностью исключить и фациальных переходов между ними. Здесь необходимы дополнительные работы. Тем не менее, в обнажении видно, что останец карымкарских ледниковых супесей в целом перекрыт песками, и это дает основание в совокупности с датой в 240±5I тыс. лет отнести их к средней межморенной пачке.

Средняя межморенная пачка, хорошо просматриваемая в обн. 2-5, сложена преимущественно озерными отложениями: горизонтально слоистыми песками и глинами (I4-I7 м) с галечниками в основании.

Обломочный материал перемыт из подстилающих морен и часто включает окатанные моренных суглинков. В обн. 5 пачка сложена целиком разнозернистыми песками с линзами гравия. По простиранию в сторону обн. 2 пески расклиниваются прослоем (3-6 м) серых слоистых глин. В обн. 2 глины лежат почти на галечниках, отделяясь от них 0,3-0,5 м слоем разнозернистых песков. В обн. 3 они несколько поднимаются вверх по разрезу межморенной пачки и выклиниваются в обн. 2, где с размывом ложатся на озерные глины нижней межморенной пачки.

Нижняя межморенная пачка (обн. 2) представлена 10-12 метровой толщиной ритмично слоистых и ленточных глин, облекающих по наклонной поверхности выступ низямской морены. Контакт между ними четкий и неровный, снижается уступками с 20 до 7-8 м над урезом Оби. Как и в Кормухантском яру, эти совершенно аналогичные осадки имеют озерно-ледниковое и приледниковое происхождение и, вероятно, относятся к поздне- и посленизямскому времени.

Подшва низямской морены, обнажающейся в береговых обрывах, погружается под урез Оби. Скважина, пробуренная на бечевнике против устья Хала-Панты, прошла 50-метровую валунную толщу (40 м суглинков и 10 м песков) и не вышла из нее (Лазуков, 1970, стр. 101). К сожалению, более точная привязка устья скважины неизвестна. Если она была задана около обн. 5, то вполне вероятно вскрыла толщу, состоящую из карымкарской и низямской морен.

Большой интерес представляют глициодислокации Халапантской "горы", в особенности в обн. 1. В них участвуют отложения средней межморенной пачки, "рыжая" карымкарская морена и низямская морена, тогда как черные халапантские валунные суглинки с отторженцами палеогеновых гипсоносных глин лишь плащеобразно перекрывают деформированную толщу (см. рис. 4).

Дислокации, наблюдаемые в разрезе обн. 1, являются достаточно сложным образованием. В нижней (по течению Оби) части обнажения под черной мореной лежат сильно деформированная толща песков (до 30 м), смятая в изоклинальные крупные и мелкие складки, возможно, разорванные серией мелких надвигов.

Пески подстилаются глинистой толщей (с видимой мощностью до 12-15 м), состоящей из блоков, сгруженных и надвинутых друг на друга в форме антиклинали, в ядре которой находится глыба валун-

ных суглинков. Как сами блоки, так и слоистость в них разноориентированы. На одном крыле они погружаются на СВ - $170-172^{\circ}$ под углом в $25-26^{\circ}$, а на другом на СЗ - $295-300^{\circ}$ под углом до $65-70^{\circ}$ (см. рис. 4).

В центральной части обн. I низямская и карымкарская морены, лежащие друг на друге по неясному, притертому контакту, образуют крутосклонный останец, высотой до 36 м над Обью. С одной стороны на него впритык надвинута описанная выше песчаная толща, а с другой - наблюдаются смятые пески и раздробленная на чешуи "рыжая" морена. Очевидно, моренный останец выполнял одновременно роль и упора, и тарана (см. рис. 4).

Складка волочения располагается непосредственно в приконтактной зоне под халапантской мореной. Она имеет вид улиткообразно-закрученной спирали, состоящей из чередующихся черных, темно-серых и светло-серых прослоев глин, суглинков и песков с беспорядочно разбросанным в них гравием, галькой и единичными валунами. По форме эта складка напоминает также приплюснутый эллипсоидальный шар с диаметром (по почти вертикальной стенке) до 10-12 м. Вероятно, этот "шар", своего рода гигантский катун, образовался при скольжении льда по ложу за счет так называемой "подвальной" морены, находившейся в толще льда в пластично-вязком состоянии. Наблюдаемая в стенке обнажения складка действительно близко напоминает каток, на котором лежит доска - пласт черной морены.

Любопытно, что "моренный катун" со всех сторон окружен песками, как бы погружен в них, и они, в свою очередь, концентрически закручены вокруг него. Следовательно, ледник явно двигался по межморенной песчаной толще.

Примечательно и соотношение с "рыжей" карымкарской мореной. С одной (левой) стороны (см. рис. 4) явно деформированный моренный блок надвинут на "моренный катун", а за ним, т.е. с правой стороны - моренные прослои оказываются сами смятыми, резко изогнутыми и поставленными почти на голову. Здесь крутопадающие слои карымкарских валунных супесей с прослоями песков резко несогласно срезаются халапантской черной мореной. Через 30-50 м вдоль стенки обнажения падение названных слоев быстро уменьшается и выполаживается, контакт между моренами становится согласным и даже не всегда достаточно резким.

От Халапантской "горы" маршрут продолжается вверх по Оби. Минувя уже посещенные разрезн, экскурсия осмотрит так называемые Малоатлымские дислокации.

Малоатлымские дислокации.

Правый берег Оби, район дер. Малый Атлым и Заречная.

На протяжении примерно 9 км в береговых обрывах обнажаются дислоцированные олигоценовые, миоценовые (атлымская, новомихайловская и, возможно, абросимовская свиты) и местами нижнеолигоценовые-верхнеэоценовые (чеганская свита) породы, которые великолепно просматриваются с борта теплохода.

Первые относительно пологие дислокации в форме складок и моноклиналей северо-восточного простирания, сложенные переслаивающейся толщей белых кварцевых песков и серовато-бурых глин, наблюдаются уже на расстоянии около 1 км ниже по Оби от дер. Заречной. Слои, образующие моноклинал, падают под углом от 8-10 до 40°. Затем идет полоса интенсивных нарушений, в которые вовлечены темно-серые и светло-бурые глины и алевроиты с черными прослоями лигнитов и желто-белыми - кварцевых песков. Породы собраны в резкие крутые изогнутые складки, видимо, местами разорванные надвигами. Простирание слоев здесь также северо-восточное. Далее, еще ближе к деревне, в высоком (до 56-60 м) обрыве наблюдается широкая синклиналь северо-восточного простирания, сложенная толщей (до 80 м) белых песков и буровато-серых глин и алевроитов. Падение слоев на крыльях от 6-8 до 25-26°. У верхнего края этого обнажения прослой белых песков местами наклонены даже под углом 56°. Эти дислокации срезаются террасами, занимающими склон коренного берега, обращенного к долине р. Малый Атлым. В устье этого притока Оби на 12-14-метровой террасе находится дер. Заречная.

После перерыва дислокации начинаются вновь около дер. Малый Атлым и прослеживаются вверх по правому берегу Оби на 6,5-7 км, внезапно заканчиваясь в устье безымянного ручья. Далее олигоценовые (атлымская и новомихайловская свиты) и, возможно, миоценовые (абросимовская свита) породы залегают горизонтально, тогда как в полосе дислокаций они образуют антиклинальные и синклинальные складки, осложненные мелкой гофрировкой и разрывами. Около упомянутой деревни и у юго-восточного окончания дислокаций

наблюдаются выходы чеганских глин, то в виде узких, изоклинальных складок, опрокинутых в восточном и северо-восточном направлении, то широких антиклинальных складок с падением слоев на крыльях в юго-западном и северо-восточном направлениях.

Контакты между чеганской, атлымской, ювомихайловской и абросимовской (?) свитами нормально-седиментационные, следовательно, они подвергались дислокации одновременно. Вместе с тем, по данным бурения, дислоцированность пород распространяется на глубину не более 200-300 м. Залегающие ниже породы зоэца совершенно не деформированы. Это свидетельствует о том, что дислокации олигоценовых пород обусловлены экзогенными, точнее ледниковыми причинами (Ли, Кравченко, 1959), тем более, что они перекрыты мореной, образующей неравномерный по мощности и местами разорванный покров.

" " "

В 5 км выше дер. Малый Атлым на правом берегу Оби находится обнажение самой высокой на Белогорье 90-110-метровой (105-125 м над уровнем моря) надпойменной террасы. Это обнажение трудно доступно для осмотра и, вероятно, посещаться не будет. Упоминание о нем интересно в связи с тем, что осадки террасы в этом разрезе подвергались достаточно детальному палинологическому изучению и датированы термолюминесцентным методом.

Терраса имеет высокий 75-80-метровый цоколь, который сложен дислоцированными олигоценовыми породами, хорошо наблюдаемыми с борта теплохода. Неровная поверхность последних прикрыта 10-20-метровой толщей халапантской (?) морены, поверх которой с разным лежат террасовые осадки. Они представлены 10-12-метровой пачкой преимущественно горизонтально сложенных серых мелкозернистых песков с прослоями и линзами серовато-бурых супесей и песчаных глин. Один из этих прослоев датирован в 70±II тыс. лет. С поверхности терраса прикрыта пачкой (до 7 м) покровных лессовидных суглинков.

" " "

Далее по ходу маршрута вплоть до устья Карымкарского сора вдоль правого берега Оби тянутся почти непрерывно высокие (до 80-90 м) обнажения олигоцен-миоценовых пород. Они залегают практически горизонтально, прикрыты покровными лессовидными и валунными суглинками (морена).

Карымкарский яр.

Правый берег Оби, в 2-3 км ниже устья Карымкарского сора.

Разрез описан в литературе (Мартынов, Никитин, 1964; Архипов, Матвеева, 1964; Захаров, 1970) и широко известен своими погребенными торфяниками. Последние приурочены к пачкам аллювиальных, частично, озерных отложений, залегающих на высоком цоколе (30-40 м над Обью) поверх морен и верхнеолигоценовых-миоценовых (новомайловская и абросимовская свиты) пород. Поверхность последних резко неровная, местами деформированная. В четвертичных слоях фиксируются нарушения типа гляциодислокаций или, возможно, древних оползней (рис. 5). Ю.Ф. Захаров (1970) выделил погребенные торфяники и вмещающие их отложения в так называемую ялбынскую толщу казанцевского (рисс-вюрмского) возраста.

В ненарушенном залегании названные отложения описаны в обн. 3, где от бровки, высотой около 50 м над Обью, и под 5-6-метровой пачкой покровных лессовидных суглинков обозначаются:

Мощн. в м

1. Пески серые, кварцевые, мелкозернистые, горизонтально и косослоистые, с небольшими линзами желто-бурых супесей. В основании слоя встречаются линзы гравия и мелкой гальки кварца, кремнистых и других темноцветных пород 4-4,5
2. Супеси светло-бурые, плотные, неслоистые, мелкокомковатые, с пятнами и разводами гумуса 2,8-3
3. Алевриты, супеси светло-коричневые и бурые, слоистые за счет прослоечков коричневой глины (1-3 см) и торфяно-глинистого материала (0,5-1,5 см)..... от 0,65 до 1,0
4. Торф темно-коричневый, уплотненный, слоистый, в верхней части слоя с тонкими (от нескольких мм до 1 см) пропластками супесей, с мелкими и крупными древесными остатками. Первые радиоуглеродные даты были для торфа 39550±1800 лет (СО АН-690) и для древесины 39100±1200 лет (СО АН-691). Однако проверочные определения 1978 г. дали и по торфу и по древесине возраст более 40 000 лет (СО АН-1242, 1244) до 0,65
5. Глины темно-серые с синим оттенком, уплотненные,

песчаные, с мелко-комковато-плитчатой отдельностью, с пятнами и потеками гумуса у кровли. К основанию слоя опесчаниваются до супесей и содержат беспорядочно разбросанный гравий, гальку и валуны 5,5

6. Пески серые, кварцевые, мелкозернистые, с прослоями гравия и мелкой гальки, горизонтально и косо-слоистые. Подошва резко неровная, фиксированная линзами и карманами мелкого галечника с многочисленными суглинистыми окатышами; с резким размывом залегают на карымкарской морене..... 1,5

По типу строения и литолого-фациальному составу описанную пачку осадков можно отнести к аллювию. В основании пачки лежат русловые пески (сл. 6), в которые вложены крупными линзами старичные (озерные?) глинистые осадки с торфом. У нижнего (по течению Оби) края обн. 3 пески заполняют целиком всю эрозионную впадину, вырезанную в карымкарской морене, и перекрываются непосредственно покровными лессовидными суглинками.

В пачке аллювиальных отложений (сл. 2-6) встречены диатомовые водоросли, споры, пыльца и семена четвертичных растений. Практически немymi оказались лишь пески сл. 1. Гравий и галька в их основании, видимо, свидетельствуют о том, что они обособлены размывом от подстилающей аллювиальной пачки. На перерыв могут указывать и многочисленные мелкие криотурбации (смятия) слюйков, разрывные нарушения, клиновидные текстуры и т.п.) в супесчано-суглинистых слоях под песками. Поэтому пески (сл. 1) могут иметь иной, более молодой возраст и генезис.

По данным Л.А.Довгаль, в супесях и алевроитах (сл. 2 и 3) обнаружено 75 видов умеренно-теплолюбивых бентосных и планктонных диатомовых водорослей. Основная масса микрофоссилий состоит из представителей родов *Navicula*, *Pinnularia*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Epithemia*. Среди них отмечаются как теплолюбивые формы: *Cymbella ehrenbergii* Kütz., *Amphora ovalis* Kütz., *Navicula oblonga* Kütz., *Anomoeneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitz., *Stauroneis phoenicenteron* Ehr., так и аркто-бореальные *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., *Eunotia bigibba* Kütz., *E.robusta* Ralfs, *Achnanthes lanceolata* var *elliptica* Cl., *A.laterostrata* Hust., *Pinnularia borealis* Ehr., *P.lata* (Breb.) W. Sm. и др. В слое торфа и подстилающих глинах

(сл. 5) встречается относительно бедная (всего 20 видов), но сходная ассоциация диатомовых водорослей. Весь комплекс в целом характерен для очень мелководного озера, постепенно зараставшего богатой растительностью.

Палеокарпологические исследования, неоднократно проводившиеся В.П.Никитиным, показали, что в торфе, в подстилающих глинах (сл. 5) и перекрывающих алевролитах (сл. 3) содержатся остатки растений исключительно современных сибирских видов. Наиболее бедная флора извлечена из осадков под торфом. Она включает остатки типично таежных (лиственница, ель, береза) деревьев и бореальных кустарников (можжевельник, боярышник, малина), что позволяет реставрировать елово-лиственничную тайгу с участием белоствольной березы и таежных трав с климатом для Белогорья, близким к современному. Из торфа и покрывающих алевролитов (супесей) происходит самая богатая флора, содержащая некоторое количество сравнительно теплолюбивых форм, произрастающих сейчас в Западной Сибири, как правило, несколько южнее. Это *Isoetes echinospora* Dur., *Potamogeton obtusifolius* Mart. et Koch., *Najas marina* R., *Hydrocharis morsusraanae* L., *Nymphaea candida* Presl., *Fragaria viridis* Duch. и некоторые другие. В.П.Никитин отмечает, что современный ареал распространения этих видов ограничен 58–59° с.ш. Следовательно, судя по ископаемой флоре, можно говорить о смещении к северу современных ландшафтных зон на 3–4° и климате чуть более мягком, чем современный. На этом основании В.П.Никитин (Мартынов, Никитин, 1964) счел возможным датировать "карымкарскую флору" казанцевским межледниковьем (рисс-вюрм).

Т.П.Левиной составлена достаточно детальная спорово-пыльцевая диаграмма, на которой она выделила 5 палинозон (рис. 6), сведенные в таблицу № I.

Оптимальные условия фиксируются третьей палинозоной, приходящейся в разрезе, как и по палеокарпологическим данным, на слой торфа. Однако палеоклиматическая оценка спорово-пыльцевых спектров существенно отличается от данной В.П.Никитиным по ископаемым семенам и плодам (см. выше). По мнению Т.П.Левиной, появление еловых лесов в районе Карымкарского сора произошло под влиянием относительно теплого и влажного, но несколько более прохладного климата, чем современный. Этот вывод основан на

П а л и н о з о н а	Осадки, слой
I	2
<p>I. <u>Березы и злаков</u> Нопеременное господство пыльцы древесных пород (береза) и трав (злаки и разнотравье). Березовое редколесье.</p>	<p>Пески сл. 6; Глины, нижняя часть сл.5</p>
<p>II. <u>Злаков и разнотравья.</u> Господство пыльцы травянистых растений, пыльца кустарниковых берез и вересковых. Безлесная перигляциальная растительность.</p>	<p>Глины, верхняя часть сл.5</p>
<p>III. <u>Ели, сосны, лиственницы и березы.</u> Преобладание пыльцы древесных пород и спор папоротников. Елово-сосново-лиственничные и березовые редколесья.</p>	<p>Глины у кровли сл. 5 Торф (сл. 4) Алевриты сл. 3</p>
<p>IV. <u>Ели и березы</u> Доминирование пыльцы древесных пород. Березовые и еловые леса.</p>	<p>Супеси сл. 2</p>
<p>V. <u>Злаков и разнотравья.</u> Господство пыльцы травянистых растений (злаки, разнотравья), пыльца кустарниковой березы и вересковых. Безлесная, перигляциальная растительность.</p>	<p>Пески сл. I</p>

предположении, что климатический оптимум в зоне среднетаежных лесов должен характеризоваться широким распространением кедра, пыльца которого практически отсутствует в спектрах третьей палинозоны. Не вступая в дискуссию, отметим, что сам факт потепления бесспорен, и по первым радиоуглеродным определениям третья и четвертая палинозоны могли бы соответствовать внутривырянскому (внутривырмскому) потеплению. Запредельные даты, полученные позже (см. выше), делают это предположение менее вероятным, хотя и оставляют возможность отнести этот теплый интервал, в особенности, в интерпретации Т.П.Левиной, ко времени между 40 и 50 тыс. лет. Вместе с тем, равновероятным представляется и прежний казанцевский возраст рассматриваемых отложений. Любопытно отметить также, что внезапное, без всякого перехода, появление перигляциальной растительности пятой зоны свидетельствует о перерыве, что отмечается и по геологическим данным (см. выше). Отсюда правомерным кажется предположение, что пески сл. I соответствуют холодному интервалу раннего или позднесырянского (сартанского) возраста.

Принципиально сходным является разрез в обн. I, хотя в нем отсутствуют пески, аналоги слоя I и редуцированы сл. 2 и 3. Возраст торфа по C^{14} оказался более 40 тыс. лет.

Общим для этих разрезов является беспокойное, дислоцированное залегание подстилающих морен, покоящихся на резко неровной поверхности верхнеолигоценовых пород (см. рис. 5). Последние в обн. I несут следы нарушений, а покрывающая морена разбита на блоки, сильно катаклазирована, прослоена пакетами и штоками песков, часто со следами выдавливания и пластических течений грунта.

В обн. 2 и 3 достаточно отчетливо выделяются карымкарская и низямская морены. Оба моренных пласта образуют подобие антиклинальной складки, облекая достаточно высокий (20–23 м) выступ верхнеолигоценовых пород. На его вершине слой карымкарской морены разорван, и подстилающие низямские валунные суглинки поднимаются до подошвы покровной лессовидной пачки. Мощность морен резко изменчивая, контакты неровные.

Приведенные данные наталкивают на мысль, что торф и вмещающие его отложения могут находиться в отторженцах. На это, в осо-

бенности, указывает ненормальное положение торфяного пласта в обн. 2. Слой э-образно изогнут, падая под углом до 70° . При этом он опускается от подошвы покровных суглинков с высоты 38–40 м до отметки 4–5 м над Обью, где вновь приобретает горизонтальное залегание. Существенно отметить, что в торфе хорошо сохранилась первичная горизонтальная слоистость, повторяющая все изгибы пласта. Поэтому в наиболее крутопадающей части прослойки торфа наклонены под тем же углом в 70° . Отсюда следует, что деформация торфяного пласта произошла в постседиментационный период.

Торф в общем согласно дислоцирован с вмещающими породами, тем не менее, имеются некоторые различия в залегании перекрывающих и подстилающих слоев. Так, подстилающие торф светло-бурные и буровато-желтые уплотненные алевриты с массивной отдельностью (абросимовская свита?) слагают 5–6-метровый слой, падающий под углом от 45 до 60° . Наверху, под покровными суглинками, слой разбит на блоки, а внизу, у основания обрыва, подгибается под торф. Алевриты прислонены к наклонно залегающему пласту "рыжей" карымкарской морены (супеси желто-бурные, сильно уплотненные, с обилием угловатого гравия и мелкой гальки). В верхней части обнажения они разделены блоками песков, а ниже, вдоль крутопадающего (50 – 60°) неровного, зазубренного контакта, между ними фиксируются шпирь разнозернистых песков. "Рыжая" морена ложится, в свою очередь, на толщу буровато-серых и серых низямских валунных суглинков, облегающих выступ верхнепалеогеновых пород и под достаточно крутым углом скрывающихся под урезом Оби. Контакт между моренами неровный, вдоль него отмечаются блоки песков. Все это говорит в пользу того, что торф в обн. 2 залегает в отторженце.

Вместе с тем, условия залегания грязно-серых глин, сходных с описанными (сл. 5) в обн. 3 и перекрывающих торф, быть может, свидетельствуют об оползании их (вместе с торфом) вниз по склону. Действительно, мощность их увеличивается вниз по падению и уменьшается (до выклинивания) вверх, к основанию покровных суглинков (см. рис. 5). Возможность древних оползней косвенно подтверждается присутствием молодых оползневых террас. Окончательная разгадка условий залегания торфа – предмет будущих исследований.

Новокарымкарский яр.

Правый берег Оби, в 2-3 км от дер. Новые Карымкары.

Наиболее полный разрез "рыжей" карымкарской морены, обнажающейся в обрывах коренного берега высотой до 60-65 м над Обью. В обн. 4 (рис. 7) под покровными лессовидными суглинками (7-12 м) и подстилающими их песками (1-3,5 м) описаны:

Карымкарская морена.

Мощн. в м

1. Супеси желто-бурые, "рыжие", песчаные, очень плотные, держат отвесные стенки, образуют крупнокомковатую отдельность. Отличаются обилием беспорядочно разбросанного угловатого гравия, реже галек и валунов (до 25 см). Обломочный материал угловатый и полуокатанный, представлен кварцем, кремнистыми и темноцветными изверженными породами, отмечаются гранодиориты. С глубины 3,5 м от кровли появляются многочисленные линзовидные прослойки, а у основания - прерывистые ленты черных глин, залегающих с наклоном в 8-25°. Переход в подстилающие породы сл. 2 постепенный 6
2. Горизонтально переслаивающиеся пески (0,5-1 см) серые, тонкозернистые и глины (до 0,5 см) темно-серые и коричневые. Слои залегают с наклоном в 24-25° на СВ - 16-18°. К основанию увеличивается мощность песчаных прослоев. По глинам получена термолюминесцентная дата в 200±28 тыс. лет..... 5,7-6
3. Алевроиты светло-коричневые, слоистые, вероятно, отторженцы, залегают линзами - глыбами (?) в кровле подстилающих супесей до 2
4. Супеси желто-бурые, аналогичные сл. 1, отмечаются гальки и валуны (до 15 см) изверженных пород 5
5. Пески серовато-бурые и серые, тонко и мелкозернистые, глинистые и хорошо отсортированные, с невыдержанной волнистой, линзовидной слоистостью. У кровли с прослоями грязно-бурых супесей, ниже по разрезу с многочисленными уплотненными линзами желто-бурых моренных супесей. Слоис-

тость в песках часто перемята. Отмечаются клиновидные текстуры, микросбросы и т.п. Слой залегает наклонно под углом 28–30°. Вдоль контакта с низямской мореной прослеживаются линзы гравия и гальки I3,5–I4

Низямская морена.

6. Суглинки буровато-серые и желто-бурые, песчаные, грубо сортированные, с оскольчато-комковатой отдельностью. В отличие от супесей сл. I и 4 содержат меньше гравия и относительно больше галек и валунов темноцветных изверженных пород, а также опоквидных глин, бурых песчаников и алевроитов; отмечаются песчаные ксенолиты разнообразной формы до IO

Карымкарский яр следует, вероятно, принять за стратотипический разрез карымкарской морены, в котором с наибольшей полнотой можно наблюдать все ее текстурные, структурные и литологические характеристики, и где определен термолюминесцентным способом ее возраст.

Здесь отчетливо просматриваются специфические особенности этой морены: однородность и монолитность супесчаного моренного материала, фактическое отсутствие в нем отторженцев, склонность к расслоению на отдельные чешуи, наличие линзовидных прослоев водноледниковых (вероятно, внутриледниковых) осадков – песков, слоистых супесей и глин и, наконец, два типа ее контактов с подстилающими низямскими валунными суглинками. Граница между ними либо притертая, но резкая, либо несет следы размыва и фиксируется слоем песков (см. рис. 7). Последние, однако, не оставляют впечатления генетически обособленной межморенной пачки. Скорее, их следует рассматривать как водноледниковые образования, парагенетически связанные с основной мореной – "рыжими" карымкарскими валунными супесями.

Существенно отметить также достаточно согласное залегание карымкарской и низямской моренных толщ между собой, хотя поверхность раздела между ними, как правило, неровная. Так, в рассматриваемом обнажении карымкарская толща дважды изгибается, об-

разуя последовательно синклиналию и антиклиналию складки, которые достаточно точно повторяют перегибы рельефа кровли подстилающей низямской морены (см. рис. 7). Вместе с тем, в карымкарской толще фиксируются горизонтальные смещения: смятие слоев, моренные котлы, затяжки песчаного материала и т.п., установленные еще В.А.Мартыновым и др. (1976).

Все сказанное, как и наблюдения в Кормужихантском и Халапантском разрезах, послужило основанием считать карымкарскую морену самостоятельной ледниковой толщей и помещать ее в общей геологической последовательности под средней межморенной пачкой. Этому способствовала и дата в 230 ± 54 тыс. лет, полученная для озерных глин, перекрывающих эту морену в разрезе у дер. Урманное (см. ниже). Однако позднее появилось еще одно термоллюминесцентное определение возраста в 200 ± 28 тыс. лет непосредственно для карымкарской ледниковой толщи, полученное для внутриморенного прослоя озерно-ледниковых глин (сл. 2, см. выше). Именно эта дата и оказалась в противоречии с несколько более древним возрастом средней межморенной пачки (210 ± 46 и 240 ± 51 тыс. лет). Возможно, она ошибочная, и требуются, конечно, дополнительные исследования. Тем не менее, 200-тысячный возраст карымкарской морены может оказаться вполне достоверным. Это будет лишь означать, что преимущественно водноледниковые, очевидно, озерные осадки средней межморенной пачки не перекрывают (как было принято выше); а скорее фациально замещаются (и частично подстилают) карымкарскими валунными супесями точно также, как водноледниковые осадки обычно фациально связаны с основной мореной. Может быть, поэтому они и не встречаются вместе в одном разрезе, замещая друг друга по латерали.

----- " " -----
Между дер. Новые Карымкары и Урманное вдоль правого берега Оби имеется много интересных разрезов, но они плохо обнажены и слабо изучены. Как правило, в них фиксируются две, как нам представляется, халапантская и низямская морены. Нередко они прослоены песками, которые хотя бы частично можно сопоставить со средней межморенной пачкой. В ряде случаев, поверх нижней, низямской морены лежат озерные ритмично-слоистые и ленточные глины, весьма вероятные аналоги нижней межморенной пачки Кормужи -

хантского яра. Местами сохранились и останцы карымкарской морены, обычно вложенные в толщу низямских валунных суглинков. Наконец, сплошь и рядом встречаются разрезы, в которых названные морены залегают непосредственно друг на друге или отделяются маломощными водноледниковыми осадками.

Для халапантской морены характерны, как и для описанных ранее разрезов (см. выше), отторженцы черных палеоценовых глин, особенно крупные в обнажениях у Юртишинского сора и около Кеушкинского рыбучастка. С низямской мореной ассоциируют отторженцы опок и опокovidных глин, светло-серых диатомовых алевролитов, третичных конгломератов (обнажения около Юртишинского сора, ниже устья р. Нижней, выше впадения ручья Юртишинского и т.д.).

Гляциодислокации встречаются редко. Однако одна из них, наблюдаемая в двух рядом расположенных береговых обрывах в I-I,2 км выше ручья Юртишинского, заслуживает упоминания. В ней участвуют темно-серые халапантские валунные суглинки с мелкими отторженцами черных глин и подстилающие пески и галечники. Последние собраны в пологую антиклиналь, на крыле которой и под мореной находится крупная спиралевидно закрученная складка волочения. Она значительно крупнее описанной на Халапантской "горе". Ее высота по стенке обнажения более 25 м (рис. 8). Складка сложена из закрученных рулетом прослоев черных палеоценовых (?) глин, темно-серых и буровато-серых моренных суглинков, а также светло-бурых и серовато-желтых песков. В ядре лежит блок сильно трещиноватой суглинистой породы и сильно спрессованных, перемежных песков. Халапантская морена, обволакивающая складку, заметно расслоена. Ее чешуи, надвинутые на складку с одной стороны, с другой - загнуты и подогнуты под нее.

Урманное.

Правый берег Оби, в I-I,5 км выше дер. Урманное.

Еще один разрез, состоящий из пяти обнажений, в которых карамкарская морена обнажается в доколе двух надпойменных 22-25 и 35-45-метровых террас (рис. 9). Он интересен присутствием пачки озерно-ледниковых осадков, вложенных в морену, которая залегают непосредственно на дочетвертичных, олигоценных породах. Под толщей террасовых осадков (I4-I5 м) вскрываются:

Пачка озерно-ледниковых глин.

1. Глины коричневато-бурые, алевроитовые, горизонтально слоистые (0,5-3 см) за счет тонких прослоек серых пылеватых песков (0,5-1 см).
Переход к подстилающим породам постепенный.... 2
2. Суглинки буровато-серые, глинистые, с мелкокомковатой отдельностью, с редкой беспорядочно рассеянной галькой, с единичными лентами черных глин. Суглинки имеют облик морены..... 2,3
3. Пески желто-бурые, глинистые до супеси, уплотненные I,7
4. Глины ленточные. Сверху чередуются ленты темно-коричневой глины (0,5-1 см) и светло-серого песка (несколько мм), ниже пески замещаются супесями... I,4
5. Пески желто-бурые, глинистые, плотные, с очень тонкой волнистой слоистостью, нарушенной микросбросами I, I
6. Глины ленточные, аналогичные сл. 7. В основании, вдоль контакта с мореной, залегают разномзернистые желтые ожелезненные пески. Образец глин, взятый вблизи подошвы, датирован термолюминесцентным методом в 230±54 тыс. лет 4

Карымкарская морена.

7. Супеси желто-бурые, плотные, с крупнокомковатой отдельностью, с многочисленным, беспорядочно разбросанным угловатым и полуугловатым гравием кварца, кремней и изверженных пород. Порода аналогична описанной в Карымкарском яру до 8

Основание морены уходит под урез Оби, а кровля фиксируется на высоте от 5 до 13,5 м над рекой. Четких признаков нарушений в этой части яра не устанавливается. Лишь у юго-восточной окраины рассматриваемого разреза наблюдается гляциодислокация. Моренная толща (20-25 м) испытывает довольно резкое воздымание до отметки 27-28 м над Обью и ложится по крутонаклонной, ступенчато-зазубренной поверхности (с углами падения 36-55°) на олиго-

ценовые породы. Последние представлены толщей, состоящей из слоев желтых и белых песков, а также серовато-бурых алевритов, дислоцированных в моноклиналь, падающую на юго-запад под углом в $10-12^{\circ}$. Следовательно, контакт между мореной и олигоценовыми породами резко несогласный, типично гляциодинамический. В приконтактной зоне отмечаются многочисленные затяжки песков в тело морены, а сами пески перемяты, слоистость в них нарушена, беспорядочно изогнута. В песках лежат раздерганные, расплывшиеся блоки-ксеролиты моренного материала, линзы гравия и галек.

Гляциодислокация резко обрывается оврагом, на другой стороне которого олигоценовых песков уже нет. Их место занимает 20-25 метровая толща желто-бурых и коричневых слоистых верхнеолигоценовых алевритов (новомихайловская свита?). Они залегают горизонтально и перекрываются на отметках 10-25 м над урезом Оби мореной, но не карымкарской, а либо халапантской (судя по некоторым литологическим признакам), либо низямской (по положению в разрезе непосредственно на дочетвертичных породах). Аналогичный разрез наблюдается и ниже по течению Оби, сразу же за дер. Урманное. Таким образом, карымкарские валунные супеси выстилают древнюю депрессию, очевидно, ложбину ледникового выпаживания и размыва, борта которой сложены недислоцированными верхнеолигоценовыми алевритами и прикрыты, несомненно, другой по возрасту мореной. Это служит еще одним доказательством (см. выше) самостоятельности карымкарского ледникового горизонта и причиной сохранности здесь карымкарских озерно-ледниковых осадков. Их парагенетическая связь с основной мореной доказывается литологическими признаками (прослоями среди них "рыжих" супесей) и термолуминесцентной датой (см. выше). Любопытной деталью являются следы оползания супесчаного моренного материала в озерный бассейн. Они наблюдаются на крутом склоне дислоцированной мореной толщи.

В обрывах правого берега Оби выше по реке от дер. Урманное до устья р. Охлым непрерывно обнажаются верхнеолигоценовые породы, прикрытые мореной.

----- " " -----
Елизаровский яр.

Правый берег Оби, между устьем р. Охлым и впадением р. Большой Елизаровки.

Яр протягивается примерно на 8 км. В последние годы сильно оплыл и покрыт оползевыми террасами. Под ними, в редких сейчас "окнах" можно наблюдать моренную толщу (одну или даже две морены, среди которых как будто присутствует и карымкарская), кровля которой прослеживается на высоте от 8-10 до 29-33 м над Обью. Лучше обнажена верхняя часть яра, в которой поверх морен залегают осадки 35-45-метровой (в наиболее высокой его части) и 18-25-метровой террас (рис. 10).

Разрез 35-45-метровой террасы (против дер. Елизарово, расположенной на левом берегу Оби) в сокращенном описании следующий:

	Мощн. в м
1. Суглинок лессовидный палево-бурый	5,5
2. Суглинок желто-коричневый, гумусированный, с включением торфянистого материала	0,07
3. Суглинок лессовидный серовато-зеленый.....	1,3
4. Алеврит серый с линзами гумуса в основании слоя	2,1
5. Песок желтый, кварцевый, мелкозернистый, сло- истый.....	0,6
6. Переслаивавшиеся серовато-бурые алевриты и серовато-желтые пески, в основании прослойки аллохтонного торфа	4,8
7. Пески серые кварцевые, слоистые, вдоль подош- вы с гравием и галькой. Залегают на валунных су- глинках (на морене)	5,4

В генетическом отношении отложения сл. 1-4 относятся, вероятно, преимущественно к субэаральным, а сл. 5-7 к озерным и, частично, аллювиальным образованиям. Гумусово-торфянистые прослой (лесные почвы, замещающиеся торфом) и два слоя покровных лессовидных суглинков выдержанно прослеживаются почти во всех обнажениях Елизаровского яра. Собственно террасовая пачка подвержена резким фаціальным изменениям, при которых алевриты слоев 3 и 6 по простиранию замещаются песками.

Радиоуглеродные определения по гумусу и торфянистой массе из верхнего гумусированного слоя 2 дали даты более 40 тыс. лет и в 42350±2100 лет, а из нижнего (сл. 4) - 35750±750 лет (СО АН - 457). Сомнение к этим датам усиливается третьим определением в

33830±650 лет (СО АН-958), из слоя 6. Очевидно, возраст вмещающих пород остается пока не вполне ясным.

Субаквальные осадки слоев 5-7 и самых низов слоя 4 подверглись достаточно детальному спорово-пыльцевому анализу. Т.П.Левина выделяет снизу вверх три палинологические зоны: 1) березы, злаков и полыни (березовое редколесье); 2) полыней и маревых (безлесная перигляциальная растительность); 3) березы, ольхи, злаков и полыни (березовое редколесье). Эти зоны соответственно приурочены: первая - к пескам слоя 7 и основанию слоя 6 алевритов; вторая - к большей части алевритов (сл. 6) и третья - к пескам (сл. 3)' и гумусированной части слоя 4. Т.П.Левина сопоставляет отмеченные зоны с одноименными зонами, описанными в разрезе Карымкарского яра (см. выше).

----- " " -----

Богдашкины горы.

Правый берег Оби, ниже дер. Троицкой (примерно, 0,5 км ниже П35-го км по лодии).

Богдашкины "горы" - цепочка невысоких (максимально до 50-60 м) холмов, вытянутых вдоль правого коренного берега Оби. Склоны холмов, обращенные к реке, покрыты оползневыми цирками и многоярусными оползневыми террасами. В стенках цирков обычно наблюдается одна, вероятно, халапантская морена. Сопоставление серии обнажений позволяет предполагать наличие двух моренных горизонтов и, может быть, местами также карымкарской морены.

В прошлом сложилось представление о том, что в Богдашкиных "горах" наблюдается разрез краевой зоны максимального самаровского оледенения. В известной мере это оправдано, так как "горы" действительно находятся недалеко от границы максимального распространения ледников на Западно-Сибирской равнине, а в самой ледниковой толще присутствует большое количество прослоев и линз водноледниковых осадков (рис. II).

В одном из наиболее обширных оползневых цирков под покровной толщей (5-6 м), состоящей из трех пачек лессовидных суглинков, разделенных гумусированными прослоями и с линзой торфа* в осно-

* Возраст торфа по радиуглероду оказался более 40 тыс. лет (СО АН-1248). В двух соседних обнажениях прослой торфа в основании покровной пачки датирован в 41120±1000 (СО АН-1505) и 38400±1000 (СО АН-1515) лет.

вани, вскрывается следующий разрез:

Мощн. в м

1. Глина серая с синим оттенком, алевролитстая, плотная, с массивной отдельностью, иногда с пятнами гумуса. От подошвы вниз идут псевдоморфозы по ледяным клиньям, длиной от 1,5 до 3,5 м. Они заполнены глинистым материалом и на выветрелой стенке не видны	3
2. Переслаивающиеся глины, аналогичные сл. 5, и пески мелкозернистые, желтые, обожженные, местами сильно уплотненные. В основании наблюдается мелкая косая слоистость, встречаются беспорядочно разбросанные гальки и гравий	9,2
3. Суглинок темно-серый, местами почти черный, плотный, с крупной комковато-осколчатой отдельностью, с беспорядочно рассеянными гравием, галькой и редкими валунами. Отмечаются невыдержанные линзовидные прослойки тонкозернистого светло-серого песка и более грубого с единичными гальками. Вдоль кровли наблюдаются многочисленные промоины, заполненные слоистыми песками и глинами...	8
4. Глина серая с синим оттенком, песчаная, с комковатой отдельностью, с редким рассеянным гравием. В латеральном направлении замещается суглинками типа сл. 3	2
5. Суглинок серовато-бурый, пятнами синевато-серый, песчаный, с крупной комковатой отдельностью, с редким рассеянным гравием и галькой. Кровля и подошва местами нечеткие, наблюдаются довольно постепенные переходы в перекрывающие и подстилающие глины	4
6. Глина, аналогичная сл. 8, с многочисленными линзовидными прослоечками серого песка	до 0,8
7. Пески светло-серые, кварцевые, мелкозернистые с горизонтальной и косой слоистостью, в отдельных прослоях содержат мелкие растительные остатки	до 1,5

Пески водносыны, их подошва уходит под дно оползневого цирка. Водупором является нижележащая морена.

Возраст ледниковых отложений определялся Г.И.Лазуковым (1970) как самаровский (рисский). Из подстилающих песков он указывал на находку семенной флоры типа "диагональных песков" (миндель-рисс?). В списке растительных остатков, определенных М.Г.Кициани, отмечаются: *Salvinia sibirica Nikitin*, *S.cf.glabra Nikitin*, *Azolla interglacialica Nikitin*, *Selaginella selaginoides Lk.*, *Typha sp.*, *Helosciaris palustris L.*, *Ranunculus sceleratus L.*, *Mezanthus trifoliata L.*, *Potentilla anserina L.*, *Picea sp.*, *Larix sp.*, *Betula sp.*, *Betula cf. pana L.*

Других данных, уточняющих возраст как ледниковых пород, так и подстилающих их песков, пока нет. Следует лишь упомянуть, что литологическое изучение валунных суглинков показало их удивительное сходство с халапантской мореной.

Пионерская "гора"

Правый берег Иртыша, северо-восточная окраина пос.Самарово.

Разрез вскрывает строение так называемой Самаровской останцовой возвышенности ("горы") с абсолютными отметками 100-110 м, расположенной при слиянии рек Иртыша и Оби. Интересен присутствием в толще ледниковых валунных пород отторженцев опок и опоквидных глин (рис. 12). От бровки высотой около 64 м над тыловым ливом бечевника обнажаются:

Мощн. в м

- | | |
|---|-------|
| 1. Суглинок лессовидный, палево-бурый, пылеватый, пористый | 2 |
| 2. Пески желтовато-серые, кварцевые, мелкозернистые, слоистые | 2 |
| 3. Морена - суглинок серовато-бурый, песчаный, с комковатой и оскольчатой отдельностью, с рассеянными гравием, галькой и валунами изверженных и осадочных пород. Подошва резко неровная, мощность слоя непостоянная | до 14 |
| 4. Слой отторженцев в дислоцированных разнозернистых песках и валунных суглинках. Отторженцы - светло-серые, белесые эоценовые опокы и опоквидные | |

глины. Отмечаются глыбы размером от 1,5-5 до 10-20 м и мелкие скопления щебенки и крошки опок, цементированных глинистым материалом. Крупные блоки в разной степени раздроблены и разбиты трещинами, края часто несут следы отглывания и растаскивания опокowego материала. Трещины заполнены опоковой крошкой, песками и валунными суглинками. Вдоль стенок и под отторженцами вмещающие пески, галечники, валунные суглинки сильно дислоцированы, часто смяты в асимметричные крутые складки, нередко разорванные надвигами и сбросами. Сверху опоконные глыбы обычно прикрыты плащом суглинков и песков. Слоистость в песках нередко образует углы падения до 80° , наблюдаются микроползны и, возможно, солифлюксии, подошва слоя неровная до 12

5. Морена - суглинок, аналогичный сл. 3 10

6. Пески грязно-серые, мелкозернистые; кварцевые, слоистые 2

Ниже склон закрыт осыпями и задернован, в расчистках вскрываются валунные суглинки и разнозернистые пески с прослоями галечников.

Разрез Самаровской "горы" изучался несколькими поколениями геологов: Н.К.Высоцким, Я.С.Эдельштейном, В.А.Дементьевым, В.И.Громовым, В.Г.Васильевым, С.Б.Шацким и др. Доказано, что опоки и опокovidные глины, залегающие в сл. 4 в виде отторженцев, по комплексу содержащихся в них диатомовых водорослей имеют эоценовый возраст (Шацкий, 1969). Вмещающие валунные отложения традиционно относятся к морене самаровского ("рисского") оледенения.

В последние годы предпринимались попытки переопределить возраст отложений, слагающих Самаровскую останцевую возвышенность и отнести их к плиоцену-миоцену или олигоцену (Кузин, Чочиа, 1966; Крапивнер, 1969). Это делалось, прежде всего, на основе отрицания ледниковой природы валунных пород. Им приписывался морской генезис, хотя остатки морских четвертичных организмов в них не обнаружены, а редкие находки перетолженных палеогеновых водорослей вряд ли свидетельствует об их олигоценном возрасте. Точно также и спорово-пыльцевые спектры не позволяют, по нашему

мнению (Архипов и др., 1971, 1976), датировать плиоценом и миоценом валунные суглинки, залегающие соответственно на слое опочных отторженцев и под ними. По данным В.С.Волковой, набор растений в спектрах, за исключением переотложенных, типично четвертичный. Это пыльца кустарничковых берез, ольхи, разнотравья, вересковых, полыней, а также споры арктических плаунов и сфагновых мхов, т.е. спектр, отражающий, скорее всего, лесотундровые ландшафты, типичные для приледниковых районов.

Присутствие эрратических глыб эоценовых пород (опок и опоксвидных глин) либо отрицалось, либо объяснялось сползанием отдельных глыб с высоко приподнятого блока эоценовых пород, якобы ранее находившегося на месте современного Иртыша и даже "загадочными явлениями геотектоники" (Кузин, Чочиа, 1966; Крапивнер, 1969).

Нельзя согласиться с И.Л.Кузиным и Н.Г.Чочиа (1966) в том, что комплекс диатомовых водорослей, извлеченный из опок, должен считаться переотложенным, а редкие и плохой сохранности остатки палеогеновых водорослей в валунных суглинках следует относить к автохтонным захоронениям. Необходимо также подчеркнуть далее, что эоценовые породы залегают в районе Самарова на глубине 379-602 м ниже уровня моря и, по данным сейсмосондирования, совершенно спокойно, без признаков "проявления диастрофизма".

Разгоревшаяся дискуссия стимулировала постановку буровых работ (Крапивнер, 1969). Бурение ряда скважин в пределах Самаровской останцевой возвышенности показало, что она сложена 80-100 метровой толщей преимущественно валунных суглинков с прослоями глин, в том числе ленточнослоистых, а также песков с галечниками. Внутри этой ледниковой толщи прослеживается довольно выдержанный, но резко изменчивой мощности (от 5-6 до 30 м) слой брекчированных опок и опоксвидных глин. В нем содержатся включения чуждого суглинистого материала, а слоистость в опоксвидных глинах (очевидно, в отдельных блоках), судя по керну скв. II, наклонена под углом от 10 до 80°. Примечательно, что отметки кровли слоя отторженцев изменяются от 25 до 65 м над уровнем моря, что может указывать на значительную дислоцированность вмещающей ледниковой толщи.

Под слоем отторженцев, непосредственно подстилая их, залегают валунные суглинки, ниже которых следует пачка слоистых и лен-

точных глин с включениями валунных пород. Последняя ложится на олигоценовые отложения. Выше слоя отторженцев в скважинах были пройдены валунные суглинки, разделенные иногда на две пачки слоем песков. Как видно, в разрезе формально можно выделить несколько морен. Однако сопоставление их с четырьмя моренами Белогорья (см. выше) недостаточно выяснено. Традиционное представление об исключительно самаровском возрасте всей ледниковой толщи, скорее всего, неокончательное. Так, морена, перекрывающая слой опоковых отторженцев в скв. II, представлена темно-серым, почти черным суглинком с рассеянным в нем гравием и галькой. Визуально она сходна с халапантской мореной, которая, судя по термолюминесцентным датировкам (см. выше), может относиться к тазовской (позднерисской) стадии максимального (рисского) оледенения. Отсюда можно предположить, что морена, подстилающая опоковые отторженцы, вероятно, самаровская (раннерисская). Следует отметить, что две названные морены, а под ними еще и нижнеплейстоценовую морену, предлагали выделить в разрезе скв. II еще И.А.Волков, В.С.Волкова и Е.Е.Гуртовая (1973). В этой же связи интересно сообщение П.П.Генералова и Ю.П.Черепанова о находке семенной флоры типа "диагональных песков" (миндель-рисс) из прослоя супеси, обнажающейся на правом берегу Иртыша в I км от Пионерской "горы". Супесь залегает гипсометрически ниже слоя опоковых отторженцев, но ее точное стратиграфическое положение не установлено, и нельзя исключать того, что флора в ней переотложена.

ЛИТЕРАТУРА

Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири. Новосибирск, "Наука", 1971.

Архипов С.А., Матвеева О.В. Антропоген южной окраины Енисейской депрессии. Новосибирск, "Наука", 1964. (Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР, вып. 29).

Архипов С.А., Гудина В.И., Троицкий С.Л. Распределение палеонтологических остатков в четвертичных валу - носодержащих отложениях Западной Сибири в связи с вопросом об их происхождении.-В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М., "Наука", 1968.

Архипов С.А., Волкова В.С., Гольберт А.В., Гудина В.И., Сакс В.И., Троицкий С.Л. К палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири. Критика основных положений антигляциализма.-"Изв. Новосибирского отделения Географ. с-ва СССР", вып. 5, 1971.

Архипов С.А., Андреева С.М., Земцов А.А., Исаева Л.Л., Мизерсов Б.В., Файнер Ю.Б. Покровные материковые оледенения и рельеф. Антигляциализм и его критика.-В кн.: Проблемы экзогенного рельефообразования. Т. I, М., "Наука", 1976.

Архипов С.А., Вотах М.Р., Гольберт А.В., Гудина В.И., Довгаль Л.А., Юдкевич А.И. Последнее оледенение в Нижнем Приобье. Новосибирск, "Наука", 1977.

Вонков И.А., Волкова В.С., Гуртова Е.Е. О строении и условиях формирования отложений района г.Самарово.-В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М., "Наука", 1973.

Зайонц И.Л. Строение ямальской серии в бассейне р. Оби.-В кн.: Материалы к проблеме геологии позднего кайнозоя. Л., 1969.

Зайонц И.Л., Крапивнер Р.Б. Стратиграфическое расчленение ямальской серии в свете новых данных.- В кн.: Сборник статей по геологии и гидрогеологии, вып. 6, М., "Недра", 1967.

Захаров Ю.Ф. Плейстоцен Северного Зауралья.-В кн.: Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений Урала. М., "Недра", 1965.

Захаров Ю.Ф. Атектонические структуры Северного Зауралья (следы максимального оледенения).—В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность Зап.-Сиб. низменности. М., "Недра", 1965.

Захаров Ю.Ф. Ялбынкая свита.—В кн.: Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфической схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень, 1970.

Зилинг Д.Г. Разрез Белогорского материка в Среднем Приобье по обнажению "Большой Камень".—В кн.: Материалы к проблеме геологии позднего кайнозоя. Л., 1969.

Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Стратиграфическая схема плейстоцена низовий р.р. Иртыша и Tobол.—В кн.: Четвертичный период Сибири. Новосибирск, "Наука", 1966.

Крапильнер Р.Б. Новые данные о геологическом строении района Самаровского останца.—В кн.: Материалы к проблеме геологии позднего кайнозоя. Л., 1969.

Кузин И.Л., Чочиа Н.Г. Проблема оледенений Западно-Сибирской низменности.—В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. Новосибирск, "Наука", 1965.

Кузин И.Л., Чочиа Н.Г. Самаровский и яганский ледниковые отторженцы Западной Сибири.—В кн.: Четвертичный период Сибири. Новосибирск, "Наука", 1966.

Лазуков Г.И. Четвертичные отложения Белогорского материка (низовья Оби).—В кн.: Четвертичная геология, геоморфология и палеогеография Сибири. Новосибирск, 1964. (Труды ИГиГ СО АН СССР, вып. 44).

Лазуков Г.И. Антропоген северной половины Западной Сибири (стратиграфия). М., Изд-во МГУ, 1970.

Ли П.Ф., Кравченко Л.М. К вопросу о генезисе Мало-Атлымских дислокаций.—"Тр. СНИИГиМС", 1959, вып. I.

Лидер В.А. Стратиграфия континентальных кайнозойских отложений Белогорского материка на р.Оби.—В кн.: Стратиграфия четвертичных (антропогенных) отложений Урала. М., "Недра", 1965.

Малиновский В.Ю. К вопросу о морене газовского оледенения в нижнем течении р.Оби.—"Бюлл. комиссии по изучению четвертичного периода", 1960, № 25.

Мартынов В.А., Никитин В.П. Межледниковые слои в разрезе Белогорского материка на р.Оби.—"Тр. Ин-та геологии и геофизики СО АН СССР", 1964, вып. 25.

Мартынов В.А., Мизеров Б.В., Шанцер Е.В., Шацкий С.Б. Генетические типы четвертичных отложений в опорных разрезах внеледниковой и ледниковой зон Западно-Сибирской равнины.—В кн.: Проблемы геоморфологии и четвертичной геологии Северной Азии. Новосибирск, "Наука", 1976.

Наливкии Д.В. Учение о фациях. Т.1. Л., Изд-во АН СССР, 1956.

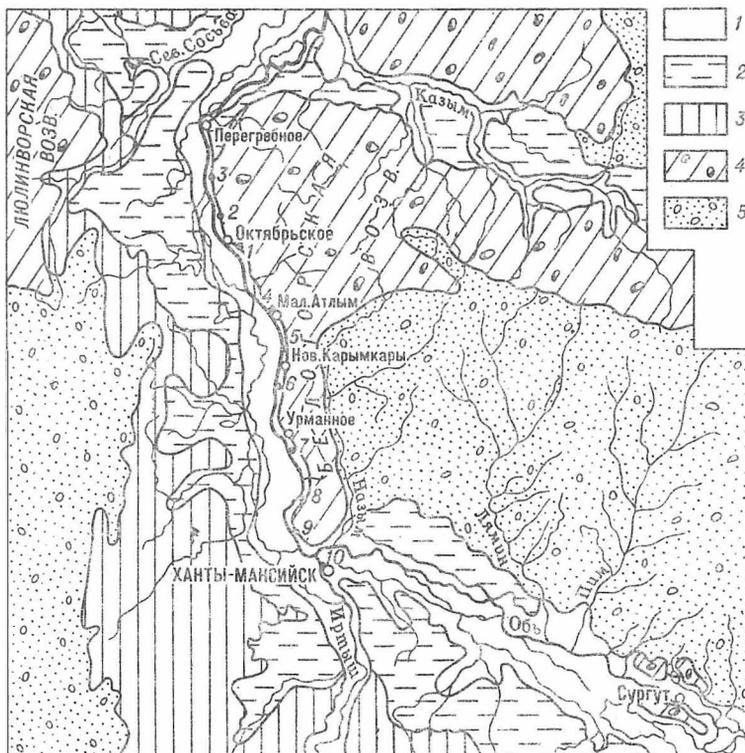
Стрелков С.А., Сакс В.Н., Архипов С.А., Волкова В.С. Проблема четвертичных оледенений Сибири.—В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. Новосибирск, "Наука", 1965.

Шацкий С.Б. Ледниковые отторженцы в четвертичных отложениях у юрт Еугтских на р.Бол. Юган и вблизи г.Ханты-Мансийска.—В кн.: Основные проблемы изучения четвертичного периода. Новосибирск, "Наука", 1965.

Шацкий С.Б. Примечание к статье И.Л.Кузина и Н.Г. Чочка "Самаровский и юганский ледниковые отторженцы Западной Сибири".—В кн.: Четвертичный период Сибири. Новосибирск, "Наука", 1966.

Рис. 1. СХМАТИЧЕСКАЯ КАРТА
ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БЕЛОГОРСКОЙ ВОЗЫМЕННОСТИ И СМЕЖНЫХ РАЙОНОВ.
ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВИНА

Fig. 1. GENERALIZED MAP
OF THE PLEISTOCENE DEPOSITS OF THE BELOGORSK UPLAND AND ADJACENT AREAS
WESTERN SIBERIAN PLAIN



1 - пойма; 2 - низкие послеледниковые террасы; 3 - высокие позднеплейстоценовые террасы; 4 - ледниковые отложения среднеплейстоценовых оледенений; 5 - водноледниковые осадки того же возраста.

Цифрами показаны разрезы: 1 - Кормухикантский яр; 2 - Низямский яр; 3 - Хала-Панты "гора"; 4 - Малоатлымские дислокации; 5 - Карымкарский яр; 6 - Новокарымкарский яр; 7 - Урманное; 8 - Елизаровский яр; 9 - Богдашкин "горы"; 10 - Пионерская "гора".

1 - floodplain; 2 - late glacial low terraces; 3 - late Pleistocene high terraces; 4 - glacial drifts of the Middle Pleistocene Glaciations; 5 - fluvioglacial sediments of the same age.

Digits indicate the sections: 1 - Kormukhikantka Yar; 2 - Nizyamy Yar; 3 - Khala-Panty "mountain"; 4 - Maloatlym Dislocations; 5 - Karymkary Yar; 6 - Novokarymkary Yar; 7 - village Urmannoye; 8 - Yelizarovo Yar; 9 - Bogdashinsky "mountains"; 10 - Pionerskaya "mountain".

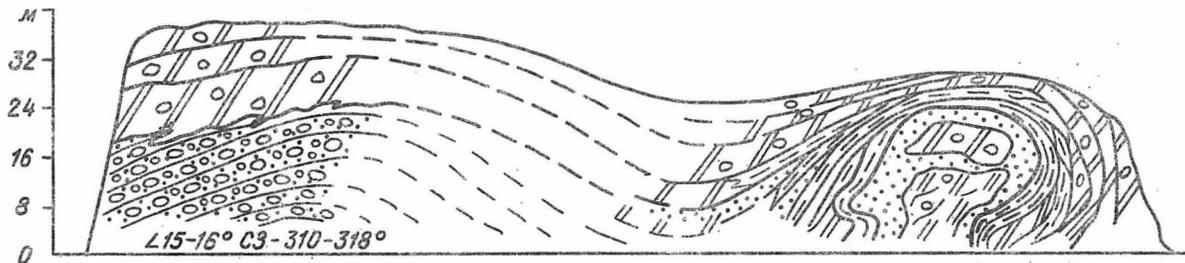
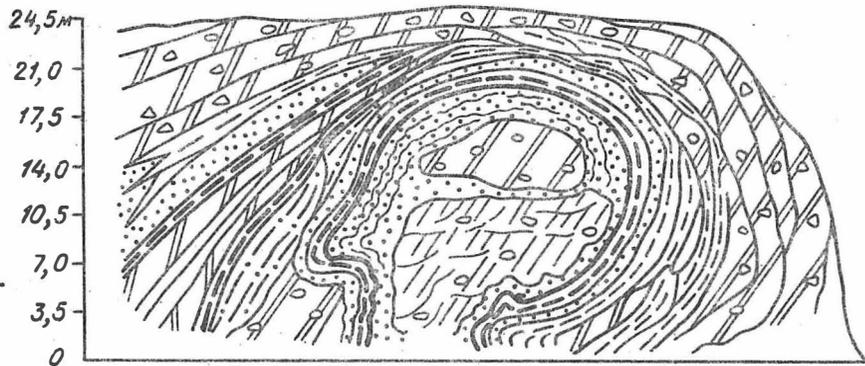


Рис. 8. СПИРАЛЕВИДНАЯ
ГЛЯЦИОДИСЛОКАЦИЯ. ПРАВЫЙ
БЕРЕГ ОБИ, 1,0-1,2 км ОТ
УСТЬЯ РУЧЬЯ ЮРТИШИНСКОГО.
Условные обозначения см.
на рис. 2.

Fig. 8. SPIRAL-LIKE GLA-
CIAL DISLOCATION. THE
RIGHT BANK OF THE OB'-RI-
VER, 1,0-1,2 km FROM THE
MOUTH OF THE YURTISCHINKA-
CREEK. See fig. 2 for
symbols



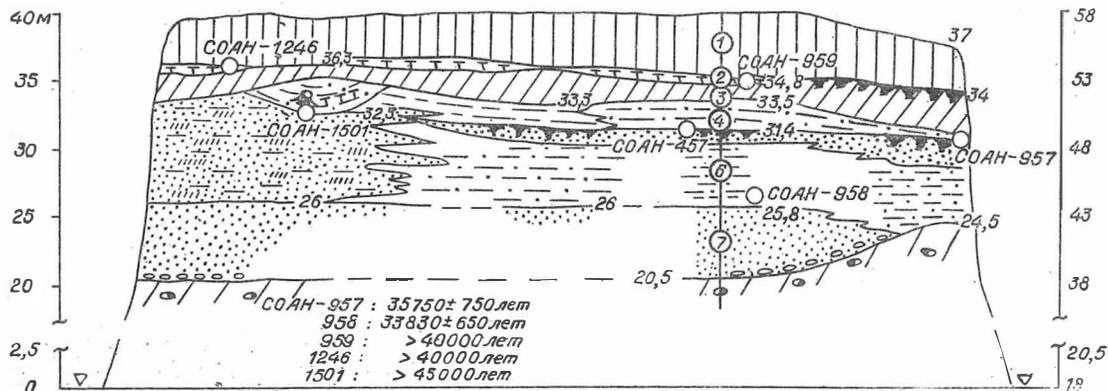


Рис. 10. СХЕМАТИЗИРОВАННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ТРЕТЬЕЙ (35-45 м) НАДПОИМЕННОЙ ТЕРРАСЫ. ПРАВЫЙ БЕРЕГ ОБИ, ПРОТИВ ДЕР. ЕЛИЗАРОВО. Точка 8.
Условные обозначения см. на рис. 2.

Fig. 10. SCHEMATIC GEOLOGIC SECTION OF THE THIRD (35-45 m) TERRACE. THE RIGHT BANK OF THE OB'-RIVER TO OPPOSITE THE VILLAGE ELIZAROVO. Stop 8.
See fig. 2 for symbols.

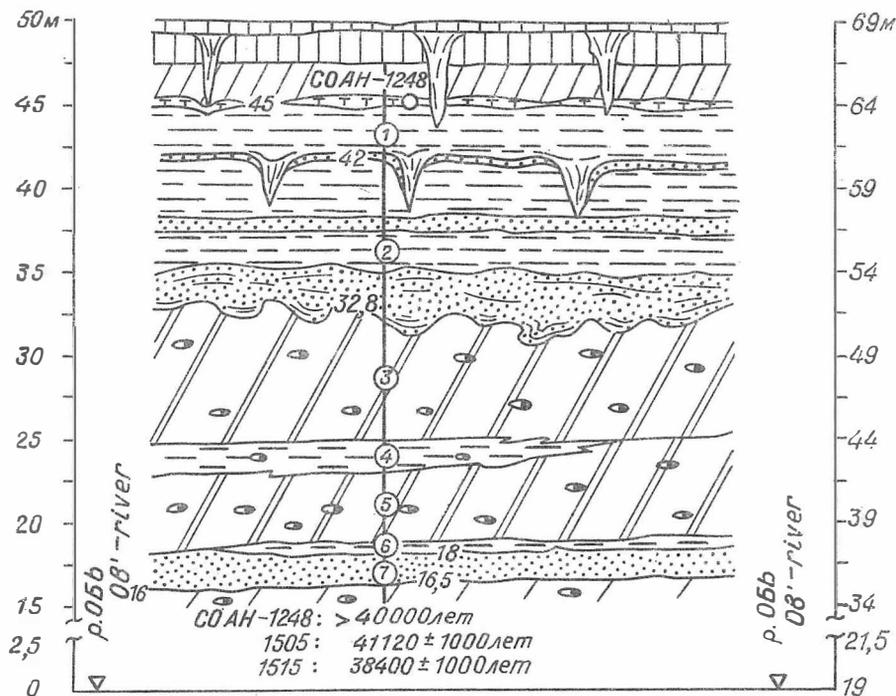


Рис. 11. СХЕМАТИЗИРОВАННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ.
ПРАВЫЙ БЕРЕГ ОБИ, ПРОТИВ дер. ТРОИЦКАЯ. Точка 9.

Условные обозначения см. на рис. 2.

Fig. 11. SCHEMATIC GEOLOGIC SECTION ON THE RIGHT
BANK OF THE OB'-RIVER OPPOSITE THE vill. TROITZKAJA
Bogdashkiny "mountains". Stop 9. See fig. 2 for symbols

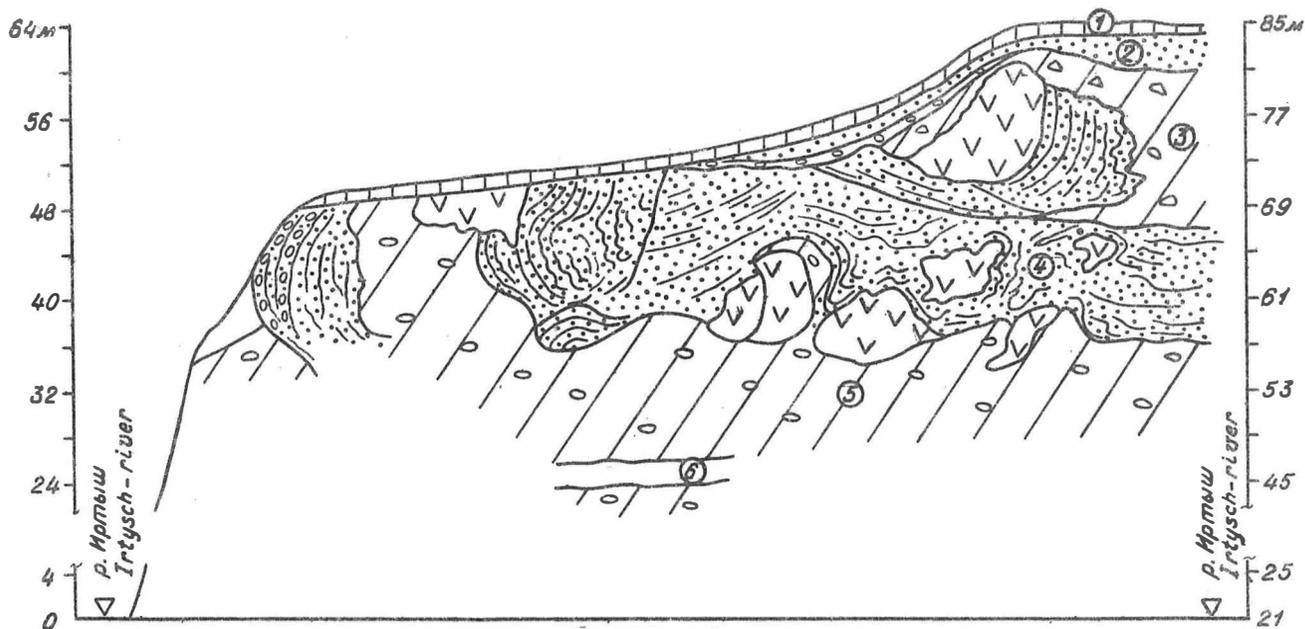


Рис. 12. САМАРОВСКИЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ОТТОРЖЕНЕЦ. Точка Ю.
 Схематический разрез верхней части Пионерской "горы".
 Условные обозначения см. на рис. 2.

Fig. 12. SAMAROVO GLACIAL ERRATIC MASS. Stop 10.
 Schematic section of the upper part of the Pioneer-
 skaya "mountain". See fig. 2 for symbols.

INTRODUCTION

Since 1974 Soviet geologists have been taking an active part in the International Program "Geological correlations" (IGCP). This long-term program is carried out under the UNESCO protection together with the International Union of Geological Sciences. The main task of this Program is to organize the research activity concerning the correlation of geological phenomena and processes for solving the most urgent scientific and practical problems of the modern geology.

The Project 73/1/24 "Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere" is considered to be one of the most important. This Project is devoted to the urgent problem - the history of Great Pleistocene glaciation of the Earth. Professor V. Šibrava is the chief of the Project (Czechoslovakia). The National Working Group is established in the USSR (Professor A.A. Velitchko is the chairman), this Group correlates research activity in our country. Since 1975 the Regional West-Siberian Group is operating in the West Siberia under the leadership of Doctor of Geological-Mineralogical Sciences S.A. Arkhipov (Geology and Geophysics Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences).

The present Session of the Working Group of the Project 73/1/24 is organized by the USSR Academy of Sciences and by the Ministry of Geology of the RSFSR: Geology and Geophysics Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences (Novosibirsk), Institute of Geology of the USSR Academy of Sciences (Moscow), and the "Glavtyumengeologia" (Tyumen).

The objective of the Field Session in the Tyumen region along the route Surgut-Pogrebnoye-Surgut is to show to the participants glacial sediments of the Belogorsk Upland, to discuss debatable

problems of glacial geology and stratigraphy, methods and future prospects of moraine study, correlation of main phenomena in the glacial history of Siberia and Europe and, finally, paleogeography of the latest glaciation period.

The study of the West-Siberian glaciations is very important for geological surveys, for mineral and underground water prospecting, for geological-engineering examinations and for realizing the project about redistribution of water resources of the West-Siberian rivers.

The Guide-book and illustrations are prepared by S.A. Arkhipov. The results of lithological studies of moraines are given by T.G. Shelekhova; thermoluminescent and radiocarbon dates are presented by V.A. Panychev and V.N. Shelkopyas. All preparatory work for publication of the manuscript was done by S.A. Lyeutkin.

GENERAL CHARACTERISTICS OF THE REGION

The Belogorsk Upland occupies the North-Western part of the West-Siberian Plain being a divide between the Ob, Nazym and Kazym valleys (Fig.1). It is confined to the marginal part of the Middle Pleistocene glaciation and its accumulative relief is of glacial origin. The altitude of the Belogorsk Upland varies from 120 to 220 and sometimes up to 230 m. Maximum elevations are oddly spaced all over the area. Hills stretch near these elevations while the lower parts comprise rather flat relief. Elevated areas alternate with depressions and apparently with meltwater channels, the latter being used and modeled by river systems. The shortest and steepest slopes of the Upland face the Nazym valley where the glacial Belogorsk basin joins with a sharp bend the outwash plain of the Surgut polessie. The Kazym slope is gentle while along the Ob slope the steps of terraces attach to the hill at an altitude of 80-100 m.

The Belogorsk Upland is covered by solid mantle of glacial sediments mostly consisting of tills and associated with them facially fluvio-glacial sands and clays (Lazukov, 1970; Arkhipov et al., 1968, 1976, 1977; Martynov et al., 1976). The glacial sediments vary in thickness from 15-20 up to 80-100 m. Pre-Quaternary (Oligocene) rocks forming variously elevated Upland's basement are dislocated by the glacier, sometimes very intensively (Lee, Kravtchenko, 1959; Nalivkin, 1960).

A depression of glacial erosion joins the Belogorsk Upland. It stretches out for 280-300 km. between south-west slope of the Belogorsk Upland and Lulinvor massif which occupies the left bank of the Ob river. The width of the depression is 35-40 km.

The buried floor is rich in rises and overdeepened (up to 150-180 m. below the sea level) closed basins which according to drilling data are infilled with thick layers of boulder clays and sands (Arkhipov et al., 1976). At present the depression is occupied by the Ob valley though the outliers of glacial deposits are preserved under the flood plain and in the terrace basements.

From the east the elevated glacial Belogorsk Upland joins the lower (80-90 to 100-120 m.) flat and heavily swamped outwash plain of the Surgut polessie with plenty of lakes. Its surface is composed of fluvioglacial sands (to 35-40 m.) but the basement comprises moraine outliers consisting of boulder clays, as drilling data indicate.

MAIN PROBLEMS

Many authors distinguished several moraines in the Belogorsk glacial sediments. In 1948-1949 I.I. Krasnov, S.G. Botch, S.V. Yakovleva, E.P. Boitsova suggested to refer them to Samarovo and Taz horizons corresponding to the Early and Late Riss according to the Alpine scale. Later on the attempts were made to distinguish two or three moraines (Arkhipov, Matveyeva, 1964; Arkhipov, 1971; Martynov et al., 1976) with interstadial Riss layers (Kaplyanskaya, Tarnogradsky, 1966; Malinovsky, 1960). The other authors (Lazukov, 1964, 1970; Leeder 1961, 1965; Zakharov, 1965), however, pointing out the changable lithologic-facial composition of glacial stratum considered its stratigraphic subdivision impossible and on this basis fully attributed it to the Samarovo (Riss) moraine. This concept is especially supported by G.I. Lazukov. Thus the discussion concerning the number and age of the moraines within the Belogorsk Upland lasts for years.

The second important problem concerns the correlation of the Belogorsk moraines with the marine sediments spread in zones of sea transgressions, in estuarine part of the Ob valley, on the vast territory of the lowland adjacent to the Belogorsk Upland from the North. According to Lazukov, the entire Samarovo (Riss) moraine (i.e. the whole glacial formation) northward is supposed to be replaced by glacial-marine sediments of the Salekhard series. This concept suggested at the early stage of research has never been strictly proved and later it led to a wrong interpretation of rock genesis and to incorrect correlations. The start was made by the hypothesis of I.L.Kuzin and N.G.Chochia (1965) based on the rejection of the sheet glaciation of the West-Siberian Plain. These authors accepted an unproved assumption of the Salekhard series being entirely represented by marine sediments that in turn made grounds for R.B.Krapivner (1969), I.Z.Zaionts (1969) and D.G.Zeeling to classify well developed boulder-bearing deposits (moraines), supposedly as having marine origin, with Salekhard series ranging from the Lower Ob to the Belogorsk Upland area. The assumption that continental moraines are of marine origin led these authors even to the revision of the Salekhard series age which they confined to Neogene instead of Middle Pleistocene (Zaionts, Krapivner, 1967).

According to the above concept P.P.Generalov and Yu.P.Cherepanov (1973) determined boulder glacial sediments of the Belogorsk Upland mainly as marine, lacustrine and alluvial formations. They attributed the development of boulder clays (moraines) and associating glacial dislocations to the landslides and clay diapirism phenomena. The authors distinguish several series within the stratum, some of them pertaining to Neogene.

Thus, to the existing problems concerning the number of moraines, their dating and correlation, new problems were added during the last decade. A number of geologists (I.L.Kuzin, H.G. Chochia, R.B.Krapivner, I.L.Zaiants, P.P.Generalov, Yu.P.Cherepanov) deny the glaciation in the West-Siberian Plain and consequently the presence of glacial deposits in the Belogorsk Upland relating them to other genesis and age.

GENERAL FEATURES OF GLACIAL DEPOSITS STRUCTURE

The results of investigations during 1971-1978 allow us to confirm the fact that moraines are widely spread in the Quaternary sediments exposing at the Belogorsk Upland.

Moraines usually form geological bodies with uneven contacts isolated from the underlying and overlying sediments with thickness from some metres to some tens metres. They consist of unstratified loams and sand loams, sometimes with scaly structure containing scattered at random gravels, pebbles and boulders both of local friable sediments and exotic crystalline rocks. Moraines are characterized by Pre-Quaternary erratics which may be either distinctly isolated or fractioned to a different degree and mixed up with enclosing rocks. In the latter case they are distinguished by concentration of exotic material. Typical of moraines as geological bodies: unsteady lithologic composition, fragment-cloddy parting and numerous small to large deformations (flexures, fractures of formation continuity, slides, shifts, crushing). Moraines are usually associated with lacustrine-glacial varved clays and aqueoglacial stratified loamy and sandy, sometimes gravel sediments. Altogether they form continental-glacial complex which occurs on underlying rocks usually with dynamic contacts.

Petrographic data confirm poor moraine sorting in all classes of terrigenous material and different roundness of gravel-sand grains, often being very low. The latter always include the fragments of crystalline (quartzites, flinty and mica slates, gneisses, peridotites, gabbros etc.) and sedimentary rocks (Mesozoic and Paleogenic sandstones, alleurites, opokae, clays, Quarternary varved clays, etc.)

The most important point in classifying the moraines of the Belogorsk Upland is the presence of redeposited remnants of the Mesozoic and Paleogene diatoms including the rare Quarternary freshwater species of Pinnularia and Navicula families and the absence of autochthone fauna of mollusks and foraminifera. These data confirm the continental origin of loams and sandy loams. In continental environment only sheet glaciation could provide sediments with presence of boulders and pebbles of the Urals origin heavily enriched with Paleogenic and Mesozoic erratics (exposed only along the eastern margin of the Urals) and with exotic paleontologic material (the Mesozoic and Paleogenic diatoms).

Glacioidislocations occurring in the boulder and boulderless Quarternary deposits sometimes in the youngest near-surface Paleogenic layers of Oligocene should be also related to glaciers. These dislocations are called "rootless". They quickly fade out in the deeper Eocene and Paleocene horizons.

In 1973 P.P.Generalov and Yu.P.Cherepanov suggested a hypothesis of nonglacial origin of Quarternary dislocations of the Belogorsk Upland considering them to be the result of landsliding and clay diapirism. As to our opinion, this hypothesis is questionable. The following evidence points against it. As it has been recently determined boulder clays (moraines) are heavily

enriched with exotic material. It consists of Mesozoic and Palaeogenic diatom frustules, different erratic materials and inclusions of Mesozoic and Palaeogenic fine-disintegrated rocks. The rocks in the region described lie much lower than the river water level and in general with conformity. Therefore it seems unlikely for exotic material to penetrate into Quarternary sediments (moraines) by means of landslides and clay diapirism; it is obviously not local and to our opinion it has been brought by glaciers from the eastern slope of the Urals. Different breaks in the glacial and underlying Palaeogenic sediments are also related with glacial activity.

In stratigraphic upward sequence we distinguish four moraines which are named: Nizyamy, Karymkary, Khala-Panty and Kormuzhikhanka. They differ by the position in the section and by some lithological characteristics.

The lowest Nizyamy moraine lies directly on the Pre-Quarternary Oligocene rocks (a typical section is at the Nizyamy Yar, but its basement and in some places, probably, the whole moraine is often below the Ob river water level (Noviye Karymkary, the Kormuzhikhanka Yar, the Khala-Panty "mountain" etc.). It is the thickest moraine (35-40m.) composed of grey-brown and greyish tight loams with dispersed pebbles and boulders (up to 3% of the rock volume); the sorting coefficient varies from 4.5 to 6.3. Among pebbles and boulders there are numerous different shales (amphibole-zoisitic, chloritic, epidote-amphibolic, quartz-muscovitic etc.); igneous rocks (porphyrites, granites, granodiorites); metasomatic rocks (quartzites, epidiosites, serpentines); ultra-metamorphic rocks (gneisses, plagiogneisses); sedimentary rocks

gritstones, gritstone - sandstones, aleurolites, sandstones, clay shales, opokae, flints). A group of index crystalline boulders is distinguished, it includes leucocratic granites and plagiogneisses usually associated with shales. The overlying "red" Karymkary moraine with thickness up to 15-20 m. is clearly distinguished by its bright yellow-brown colour at the Noviye Karymkary type-section and also in the Nizyamy ravine, the Khala-Panty "mountain" and in the other places. Sometimes the colour darkens to brown-yellow or grey-brown shades. Usually it is presented by tight sandy loams of solid texture with abundantly scattered gravels. The sorting coefficient varies from 1.5 to 5.8, pebbles and boulders yield to 0.6% of the rock volume.

The Karymkary moraine consists of amphibolite fragments, different shales, mesocratic gabbros, altered porphyrites, quartzites, epidiosites, gneisses, quartz-fieldspathic porphyries, sandstones (including calcareous), clay shales and flinty rocks. Petrographic composition of its clastic material is similar to that of the underlying Nizyamy moraine. However, there are some differences.

For example, in the Karymkary moraine granitoides and serpentines are absent and porphyries and calcareous sandstones, unknown in the Nizyamy boulder clays, appear. In the Karymkary moraine the amount of sedimentary pebbles and boulders is less (30% of the total fragment weight, while in the Nizyamy moraine-up to 48%).

The overlying Khala-Panty moraine in the type-section of the Khala-Panty "mountain" is of dark-grey, almost black colour, due to the numerous small and large erratics of black gypsiferous Palaeogenic clays. The latter are highly desintegrated and mixed with morainic material (Keushki). With the decrease of the content of the erratic clays the Khala-Panty moraine changes to grey and

and brown-grey (the Nizyamy Yar). Locally it includes erratics of the "red" Karymkary moraine (the Kormuzhikhanka Yar, Khala-Panty "mountain", etc.). It is characterized by peculiar "small-block" parting with the size 0.5-1 cub. dm., isolated by thin sand interlayers, often heavily ferruginated. The boulder and pebble content is rather high (up to 4%), the sorting coefficient is 3.5.

In the Khala-Panty moraine which holds the most various petrographic complex of clastic material (boulders and pebbles), the following rocks are distinguished: metamorphic (garnet-epidote-zoisitic crystalline shales with pyrite, amphiboles with garnet, biotite-muscovitic shales); igneous (biotite-hornblende diorites, banded gabbro-norites, porphyrites, peridotite); ultrametamorphic (quartz-muscovitic gneisses); effusive (quartz porphyrites, dolerites, altered pyroclastic tuffs); metasomatic quartzites, epidotes, serpentines); sedimentary (sandstones, aleurolites, coaly-clay shales, flints, opokae). It is worth mentioning that sedimentary rocks of the Khala-Panty moraine comprise only 10% of the total boulder and pebble weight versus 48% in the Nizyamy moraine and 30% in the Karymkary one. Among the index crystalline boulders there are distinguished rocks with garnet and among the associated deposits - shales and porphyrites.

The youngest Kormuzhikhanka moraine occupies the highest stratigraphic level in the Belogorsk glacial strata section. It is described in the Kormuzhikhanka Yar and is observed in the Nizyamy one. The moraine comprises thin (from 2-3 to 5-8 m.) grey and grey-brown boulder clays (the content of debris varies from 0.11 to 0.75) with fine-cloddy parting; the sorting coefficient is about 5.5. Boulders and pebbles are represented by cataclastic

granites, amphibole-zoisitic, amphibolites, different shales, gabbros, porphyrites, quartzites, serpentinites, metadiabases. Sandstones, alleurolites, clay shales, flints, opokae are distinguished among sedimentary rocks (up to 15% of the total boulder and pebble weight).

Intermorainic sediments of both fluvio-glacial (varved clays) and probably lacustrine or alluvial origin (bedded clays and loams, sand and pebble interbeddings) are also rather widely spread at the Belogorsk Upland. According to their position in the section they are divided into three intermorainic members (lower, middle and upper) which are distinguished in many outcrops. Though their paleobotanic study has been just started, their Quarternary origin is quite obvious. No reliable findings of the Neogenic flora were reported, in spite of the thorough search especially held by P.P. Generalov and Yu. P. Cherepanov. The absence of marine fauna is also an important evidence, which absolutely denies the hypothesis of the presence of the marine Quarternary or Pliocene-Quarternary (according to P.P. Generalov et al.) sediments in the Belogorsk Upland. In the past years attempts were made to distinguish Middle-Quarternary interstadial (interglacial) the so-called Shirta layers in the Kormuzhikhanka Yar section and in the outcrop near the village of Polovinka (Kaplyanskaya, Tarnogradsky, 1966; Malinovsky, 1960), but their stratigraphic position relative to the distinguished moraines and intermorainic members remains unclear.

We made an attempt to define the age of the Belogorsk moraine by the thermoluminescence method. A series of samples was selected from intermorainic layers and analysed by V.N. Shelkopyas. Lacustrine bedded clays, comprising the lower intermorainic member immediately above the Nizyamy moraine, appeared to be of the similar

age: the Kormuzhikhanka Yar (280 ± 58 thousand years), Koltysianka (270 ± 57 thousand years) and the Chemashevo Yar, Yeryn-Khotyn - Yugan (260 ± 57 thousand years). Besides, 260 ± 57 thousand years date was obtained for sands and loam layers from the Nizyamy Yar occurring between the Nizyamy and Karymkary moraines in outcrop I. Lacustrine clays of the middle intermorainic member overlaying the Karymkary moraine (Urmannoye) and fluvio-glacial (lacustrine?) sands and clays underlying the Khala-Panty boulder loams (Khala - Panty "mount") are dated as 230 ± 54 and 240 ± 51 thousand years, respectively. Two similar dates of 130 ± 31 thousand years (Kormuzhikhanka and Nizyamy) were obtained for the upper intermorainic member composed of lacustrine clays crowning the Khala-Panty moraine. Clays are in turn overlain by sands, which underlie the upper Kormuzhikhanka moraine exposing in these yars. The member of varved clays occurring directly on the Khala-Panty moraine in the Vezhakorovsky Yar was dated as 120 ± 17 thousand years. Finally the age of the lacustrine-glacial loams genetically connected with the overlaying Kormuzhikhanka moraine was determined as 100 ± 17 thousand years (the Yeryn-Khotyn Yar, the mouth of Yeryn-Khotyn Yugan).

All the above-mentioned evidences indirectly confirm the Early Zyryanka (Würm) age of the Kormuzhikhanka moraine, especially if we take into account that the radiocarbon age of located stratigraphically higher sediments is from 38-39 to more than 40 thousand years.

For this reason our investigations in the Lower Ob basin should be mentioned (Arkhipov et al., 1977), which allow, mainly on the basis of correlations to refer to the Early Zyryanka the youngest

moraine of the Belogorsk Upland.

Thus, geological, paleontological and radiological data show rather definitely the different age of the intermorainic members and the moraines of the Belogorsk Upland. Two Middle-Quaternary (Riss) moraines and an analogue of the Shirta horizon (Interriss) are obviously distinguished here, while the presence of the Lower Zyryanka (Lower Würm) and the Shaitan (Lower Pleistocene) moraines and respective interglacial and interstadial layers is questionable.

Nevertheless, one must hope that further radiological and lithological investigations will undoubtedly allow to define diagnostic features of the four discussed moraines and to correlate them first within the Belogorsk Upland and later in the adjacent areas. Palynological studies undoubtedly will help to establish the stratigraphic status of the intermorainic members which with years can turn into separate stratigraphic units. All this data will form the basis for correlations and, thus, will allow to establish corresponding positions of the Belogorsk moraines and the intermorainic layers in the Unified provisional stratigraphical scale of the Quaternary sediments in the West-Siberian Plain. At present we cannot identify them confidently with Shaitan, Samarovo, Taz and Zyryanka moraines and with interglacial horizons, therefore the moraines are given local names and intermorainic sediments are grouped in the lower, middle and upper members.

DISCUSSION OF REFERENCE SECTIONS

Glacial Belogorsk stratum has peculiar structure, typical obviously only of glacial formations. It is characterized by numerous glacioidislocations, washouts and interenclosures of

different age sediments that results in inpersistance of geological bodies strike, sharp facial variations and fragmentariness of geological records. Only in some few outcrops it is possible to distinguish all the four moraines and three intermorainic layers and among them the Kormuzhikhanka Yar should be primarily mentioned,so it is advisable for the field session to start inspection with this Yar.

The Kormuzhikhanka Yar

The right bank of the Ob river, approximately 6,5-7,5 km. upstream the river from the settlement Oktyabrskoye wharf. The exposure occupies the Belogorsk Upland slope and consists of a series of scarps (20 sections) facing the Ob channel for 1 km.(Fig.2). Rather complex glacial stratum consisting of four moraines and three intermorainic members with numerous washouts and glacial dislocations exposes there. All the four moraines and the upper intermorainic member expose only in outcrops 14 and 15, their height over the Ob river being 66 and 60 m.,respectively. The following section is described in them.

The Member of Covering Loams

Thickness
(m.)

1. Loess and sandy loams: straw-coloured-brown, dusty, porous, tight, holding vertical walls. In the lower part of the member they have thin inpersistant bedding due to thin sand interlayers with gravel and pebble lenses and enclosures from 5 to 8

The Kormuzhikhanka Moraine

2. Loams: brown-grey and grey-brown with fine-cloddy parting, sandy, poorly sort-

ed with randomly scattered gravels, pebbles and occasional boulders (up to 15 cm.) of igneous and flinty-quartz rocks. The moraine is observed only in the highest part of the year (outcrops 14-16) at the elevation of 48-60 m. over the Ob. It occurs mantle-like and does not participate in glacial distortions 4 - 5

The Upper Intermorainic Member

3. Sands: grey and light-yellow, quartz, fine-grained, well sorted with thin (1-3 cm) horizontal interbeds of light-brown sand loams. Inequigranular grey sands (3-5 to 10 cm.), with cross-bedding and crenulation are observed..... up to 6

4. Thin horizontally interbedded light-brown clays and light-grey fine-grained sands. There are interbeds (3-5 cm.) of dark-grey (dark-blue) clays and inequigranular light-blue sands..... 3,0

5. Aleuritic clays: dark-brown and grey, tight with thin (some mm.) interbeds of fine-grained sands and sandy loams, sometimes ochreous along beddings. Thermoluminescent dating of the clays sampled at the foot of the layer appeared to be 130 ± 31 thousand years. The bottom is uneven and ferruginated 4,2

The Khala-Panty Moraine

6. Sandy loams: dark-grey to grey, tight, poorly-sorted with large fragment-cloddy parting, with randomly scattered angular gravels and pebbles, sometimes boulders (up to 25 cm.) of various igneous or sparsely flinty-quartz rocks, also

sandstones and argillites. Locally along the roof the loams are heavily ferruginated. There are numerous inclined and vertical stocks from 5-6 to 20 cm. wide filled with ochreous compact sandy-loam material. Distinctive small-blocked parting is observed within the entire layer amplified by inpersistant lenticular sand interlayers. A large block (2,5-3,0 m. thick) of the "red" moraine composed of yellow-brown very compact sandy loams with large amount of randomly scattered angular gravels occurs in the rocks three meters down the roof. At the base of the layer numerous sandy stocks are observed, the bottom is uneven, indented with numerous traces of underlying sands intruding into the moraine up to 24

The Middle Intermorainic Member

7. Sands: grey, quartz, fine-grained with lenses (up to 10 cm.) and laminars (1-3 cm.) of dirty-grey and brown sandy loams containing small pebbles and gravel up to 1.7

The Karymkary Moraine

8. Sandy loams and loams: yellow-brown, "red", coarse-sandy, very compact (forming vertical walls, ground columns and pyramids), containing randomly scattered pebbles of igneous rocks, flints, quartz and numerous angular gravels. In outcrops 15 and 16 there is observed foliation into separate scales (inpersistant tilted

beds) interlaid by compact ochreous sands up to 18-19

The Nizyamy Moraine

9. Loams: grey-brown, brown and grey, sandy, coarse-sorted, compact with fragment-cloddy parting and randomly scattered gravels, pebbles and boulders of igneous rock, sandstones, argillites, opoka-like clays. Clastic material is angular and subrounded up to 25

The Kormuzhikhanka moraine and the upper intermorainic member are observed only in the uppermost part of the yar (outcrops 13-17) at the elevation of 43-60 m. above the Ob, occurring blanketly without glacioidistortions (Fig. 2), while the bedding of the three other moraines and the middle intermorainic member sands is often distorted.

The Khalga-Panty moraine is traced along the whole yar, except the outcrops 1-3, where it is truncated by the young terrace sediments. Its thickness varies from 4-5 to 24 m. and locally it is involved in glacial distortions and contains relics of the "red" Karymkary moraine. Glaciodynamic contacts are rather widely developed, although the sands of the middle bed underlying the moraine are deformed not everywhere and sometimes occur conformably (outcrops 5-7).

Mode of occurrence of the Karymkary moraine changes quickly. In outcrops 14-15 it is presented by homogeneous solid "red" sandy loams which are thrust over and pressed in the underlying brown-grey Nizyamy tills along the sharp and uneven contact. In the moraine body inclined fractures, probably, of shearing and sliding (?) are noted, and in the underlying sands the broken bedding is reported. We suppose those to be the traces of dynamic glaciation

which had caused the deposition of the "red" moraine. In the outcrops discussed the Karymkary moraine is not deformed. Its roof, though washed out, is covered with intermorainic sands. The deformations appear only in outcrops 16-17 where the Karymkary moraine is "transgressively" overlapped by the Khala-Panty one. In this section the "red" stratum is vividly laminated into sandy loam and loam interbeds (scales); the upper scales turn upward, the lower ones are heavily crumpled to discontinuity and dip at the angle of $70-80^{\circ}$. In outcrops 17 and 20 faulted beds (blocks ?) of "red" sand loams occur vertically. They are overlain with steeply inclined contact by a distorted block of the dark-grey Khala-Panty moraine. Intermediate sands also occur in the form of crushed displaced steeply dipping blocks with squeezing-out and plastic flow (?) marks.

The Nizyamy moraine is characterized by sharp changes of thickness (from 1.5-2 to 25m.), very uneven inclined (up to vertical) contacts with overlying and underlying deposits and by numerous fractures (shearing planes ?) in the moraine body with a dip angle of $5-47^{\circ}$. In outcrop 15 there are exposed heavily distorted sands underlying the Nizyamy moraine, their age and stratigraphic position remaining unclear. They prove to be an erratic mass. Sands are strongly distorted in the adjacent outcrops 13 and 16 where they joint with Nizyamy boulder loams along sharp glaciodynamic contacts. In both cases sands are younger than loams, because they are squeezed either between the Karymkary and the Nizyamy moraines or between the latter and the Khala-Panty ones.

The adjacent sections (outcrops 18-20) are interested because of the intermorainic deposits between the Khala-Panty and the Nizyamy moraines which consist of the two heterogenous beds following each other with washout; in the upper one fluvioglacial (?)

sands are predominant while the lower bed is composed of lacustrine clays (Fig.2). Thermoluminescent dating of the upper part of the lower member and the middle part of the upper one was determined as 280 ± 58 thousand years and 210 ± 46 thousand years respectively. The sands are overlapped by the Khala-Panty moraine and jointed (in the lower part of outcrop 20) with the "red" Karymkary one. With these evidences we attribute them to the middle intermorainic member. We assume the underlying clays to be "a lower intermorainic member". As they had not been found in a single continuous section between the Nizyamy and the Karymkary moraines their stratigraphic position is still unestablished. Besides, in outcrop 19 these lacustrine clays lie on the Nizyamy moraine with washout evidence (20 cm. bed of fine gravels occurs along the contact), though the stratigraphic importance of the washout is not clear. It is quite possible that the lacustrines including the varved clays represent to a certain extent a facies analogue of the Nizyamy glacial deposits and probably reflect the last phase of the Nizyamy glaciation.

Here is a brief description of the intermorainic section in outcrop 18 where under the Khala-Panty moraine overlapped by sheet loess-loams beginning from elevation 28-29 m. above the Ob one can see:

<u>The Middle Intermorainic Member</u>	Thickness (m)
--	---------------

1. Sands: light yellow, yellow and grey, quartz.

A strong local ferrugination is defined directly under the Khala-Panty moraine (outcrop 20). Sands are consolidated to sandstones with colours changed to rusty-ochre and violet. The interbeds of fine well-sorted inequigranular sands (from 3-5 to 50 cm.)

and also rare laminae (3-5 cm.) of coarse light-brown sand loams alternate with gravel and pebble beds. The dip angle of the beds is $7-8^{\circ}$ 11-12

2. Multiple alternation (up to 10 layers) of sands, sand loams and sandy-aleurolitic clays. Sands are yellow, yellow-brown, quartz, fine- or coarse-grained, locally highly argillaceous, consolidated, sometimes more coarse with gravels and pebbles and characterized by horizontal, wavy and laminated structure. The thickness of sand layers is 0.3-1.6 m. The second (from the bottom) layer includes irregular sandyloam laminae (from 0.5 to 2-3 cm.) enriched with dark-brown phytolite. Light-brown, grey and dark-grey with dark-blue tint sand loams and loamy sands (0.3-3 m.) often are with an earthy texture and sometimes with cloddy-slab parting, characterized by very thin horizontal and wavy bedding resembling "ripples of shallow water". The bottom of the bed is composed of poorly sorted inequigranular sands (up to 1,6 m.) with lenses of angular quartz gravels and chippings consisting of clay balls. All interbeds in bed 2 are conformably displaced at the angles of $15-18^{\circ}$ SW ($262-265^{\circ}$) 9,5-10

The Lower Intermorainic Member

3. Aleuritic clays: dark-grey and grey-brown, tight with cloddy-slab parting and horizontal bedding due to thin interlayers (0,5-3 cm.) of yellow ochreous sandy and sandy loam material.

The dip angle of these interlayers is $40-45^{\circ}$ SW ($265-266^{\circ}$). The clay roof is uneven and washed out. At the bottom of the bed there is distinguished an irregular lens-shaped band of inequigranular sands with angular gravels and pebbles. Sands are locally replaced by fine pebbles which overlay the Nizyamy moraine with distinct steeply inclined (up to 50°) washout. 7,5

Thus, clays of bed 3 are conformably displaced with the underlying Nizyamy moraine, both of them dipping south-west at an angle of $45-50^{\circ}$. The moraine roof raises up to 12 m. above the Ob water level in the direction of outcrop 19, where its contact with clays and the clay occurrence itself become horizontal. Note that the thickness of the lacustrine clays remain practically unchanged (about 7 m.)

The reduction of sand thickness (layers 1 and 2), their partial replacement by sand loams with horizontal strike is observed in the same direction. On the other hand towards outcrop 20 the thickness of beds 1 and 2 rapidly increases, they dip under the Ob beach at an angle of $50-70^{\circ}$. The bedding of sands (bed 1) near the block of the "red" moraine (outcrop 20) is sharply distorted.

The Nizyamy boulder clays and overlapping intermorainic clays and sands are supposed to be glacio-distorted in the form of an anticline limb. The swelling of sands with sharply crushed bedding in front of the limb (outcrop 20) is believed to have been formed by squeezing-out of sands under plastic deformations.

The geological structure of the other part of the yar (outcrops 1-11) down the Ob is more simple (Fig.2). We suppose that the only Khala-Panty moraine is presented here; it contains erratic masses of yellow-brown (Karymkary) sand loams in outcrops 5 and 7.

As a rule the moraine is overlaid by cover loess-loams but in outcrop 5 there are preserved the deposits of possibly the top intermorainic member (aleuritic clays and sands). The Khala-Panty moraine unconformably overlaps the underlying deposits with very uneven, locally glaciodynamic contact which is raised above the Ob water level from 21 to 48 m.

We attribute the submorainic section of the part of the yar under discussion to the middle and lower intermorainic members. The middle member as it also happens in outcrops 18-20 contains argillaceous sands (outcrops 4 and 5) and coarse semigravels (outcrop 7) which overlie the lower argillaceous member with washout evidence. Clays are aligned within the basement of nearly all beach scarps, where they are partly exposed at the base level of denudation, though their bottom is not outcropped.

There are no exposures of the Nizyamy moraine here and only small outcrops of boulder clays occur locally at the beach.

A special attention should be paid to the section of the lower intermorainic member in outcrops 2 and 3. It is evidently more complete than the previously described one (outcrop 18). Under the sand member in outcrop 2 from elevation 18.7 above the Ob occur:

Thickness (m)

- | | |
|---|-----|
| 1. Aleuritic clays: dark-brown, thin-bedded due to interlayers (from several mm. to 1 cm.) of light-grey fine sands | 0.9 |
| 2. Varved clays: ribbons (0.5-1 cm.) of yellow-brown rich clay alternate with light-brown, light-grey sand loams (some mm.). These clays yielded a thermoluminescent date of 260 [±] 57 thousand years | 0.8 |

3. Horizontal interbedding of light-grey sands (5-10 cm.) and dark-brown sand loams (some cm.).....	0,8
4. Grey, quartz, coarse sands with gravels and pebbles	0.2
5. Sands: yellow, quartz, fine with thin horizontal bedding getting thinner and argillaceous to the bottom where the interlayers (some mm.) of aleurites and wavy bedding resembling "ripples of shallow water" appear. The contact with underlying clays is characterised by the presence of the cross-bedded interlayer of coarse sands (0.2 m.) with fine gravels	8.0
6. Clays: grey-brown to grey with dark-blue tint having cloddy-slab parting and thin horizontal bedding due to interlayers (mm.) of sand loam material	about 3,0

According to the description and thermoluminescent dating beds 1-5 are a new element of the lower intermorainic member because only bed 6 can be considered the direct analogue of the lacustrine clays described in outcrop 18.

In the centre of the yar (outcrops 9, 10, 12) both intermorainic members are visibly distorted. In outcrop 9 clays are crumpled in a gentle syncline striking N 59-65° E with the dip angle at one of the limbs up to 18-20°.

In another section (outcrop 10) one can see a truncated (possibly by the fault) limb of anticlinal distortion which trends N 78-85° E and dips up to 56°. Sand layers of outcrop 12 form complex isoclines and possibly are broken into blocks.

From the Kormuzhikhanka Yar the excursion route goes down the Ob-river. Nearly all the way down to the Nizyamy Yar two series of flood plain terraces extend along the right bank, their average height being 22-23 and 35-40 m. respectively. The Oktyabrsky settlement is situated on them. At the base of the terraces boulders, clays and sand loams of the Nizyamy and Karymkary moraines and locally white Oligocene sands are exposed. These deposits are covered with basal pebbles which are overlain by bedded sands, sand-loams and seldom with lenses of peat wadges. These are alluvial and lacustrine deposits overburdened by covering loess-loams. Peats from a 40 m. terrace outcrop (2km. down the village Polovinka) has been radiocarbon dated as 39130 ± 1270 years (determination of the Siberian Branch of the Academy of Science gave 1240 years)

The Nizyamy Yar

The right bank of the Ob-river, 2-3 km. down the Nizyamy sor mouth.

This is the second yar within the Belogorsk Upland where all the four moraines (Fig.3) may be recognized. This yar favourably differs from the Kormuzhikhanka section because of the Pre-Quaternary deposits protruding at its base, that allows to observe not only the entire glacial stratum with its lowest Nizyamy moraine in particular, but also the mode of occurrence of Quaternary deposits. The most complete section is described in the central, highest part (outcrop 5) of the Nizyamy Yar where from the edge at the height of 85 m. above the Ob outcrop:

The Member of Covering Loams

1. Loess loams: straw coloured-brown, powdered, Thickness(m) porous, forming vertical walls. In the lower

part of the member there are loams with irregular horizontal-wavy bedding, wedges and interlayers of sands with gravel and pebbles up to 7

The Kormuzhikhanka Moraine

2. Loams: brown-grey, sandy, poorly sorted with cloddy-slab parting and randomly scattered gravel, pebbles and rare boulders (up to 0,5 m.) represented both by igneous (gabbros, quartzites, various shales) and sedimentary (sandstones, flints, opokae) rocks. 4,5-5

The Top Intermorainic Member

3. Sands: grey, quartz, thin-fine, well-sorted with horizontal wavy bedding and interlayers up to 30 cm.) of light-brown, thin sand-loams (aleurites). The proportion of argillaceous sands increases towards the bottom of the layer. The upper contact is sharp and washed out..... 3,5-3,6

4. Aleuritic brown-grey clays with cloddy-slab parting due to interbeds (some mm.) of grey sands; the clay thermoluminescent dating estimated as 130 ± 31 thousand years. At the base of the layer sands (10-15 cm.) are argillaceous with rare cobbles lying in a row like a "boulder road". 0,4-0,5

The Khalapanty Moraine

5. Loams: dark-grey to brownish or brown, locally almost black, gritty, poorly sorted with fragment-cloddy parting, and a mixture of gravel, pebbles and boulders of igneous (various shales, gabbros,

gneisses, quartzites, dolerites) and sedimentary (sandstones, aleurites, flints, opokae) rocks. Numerous inclined broken fractures are filled with ochreous fine-grained sands. Besides, wide-spread sand wedges are found in the form of heavily pulled apart (crushed?) lenses, flattened spherical fractures, etc. The contact with underlying sands is distinct and sharp up to 19

The Middle Intermorainic Member

6. Sands: light-grey, quartz, fine, well sorted with horizontal bedding due to interlayers (5-10 cm.) of coarser sands with gravel or light-brown sand-loams (3-5 cm.) and also due to banded ferrugination on bedding planes. The bottom is distinct, sharp with washout evidence 7.5

The Karymkary Moraine

7. Sand loams; yellow-brown to "red", poorly sorted, compact, coarse-gritty with large fragment-cloddy parting and numerous randomly scattered gravels and pebbles which consist of igneous rocks, opokae and opoka-like clays. The basal contact with the Nizyamy moraine is fitted in, uneven with crenulated wedge-shaped interface complicated by intertongues 3.5

The Nizyamy Moraine

Loams: brown-grey to grey, poorly sorted with fragment-cloddy parting and numerous randomly scattered gravels, pebbles and boulders of various igneous rocks (granites, gneisses,

granodiorites, cristalline schists) and of opokae, sandstones, argillites as well as cherts and quartz. Numerous sand wedges and fractures are infilled with powder-gritty heavily ferruginated material. The total morainic thickness is 40

This section is in essence similar even in details to the described one in the Kormuzhikhanka Yar. Only clays of the lacustrine lower intermorainic member are absent here. The other probably, local difference is formed by the interlayer of yellow-grey, fine, bedded sands with lenses of light-brown sand loams which is fixed in outcrop 1 between the Karymkary and Nizyamy moraines (Fig.3). The age of sand loams has been determined by thermoluminescent method as 260 ± 57 thousand years.

Oligocene rocks of the Atlym series which are exposed at the base of the Nizyamy section compose the substratum of glacial rocks with benches (up to 25-36 m. above the Ob river) and depressions like in outcrop 5 where the base of the Nizyamy moraine subsides under the sloping beach. The Atlym series consists of white to light-grey, fine-grained quartz sands with bands of grey-brown aleurites, phytoliums.

The Nizyamy grey-brown boulder loams overlap the white ("sugar") Atlym sands along the distinct differently deformed contact. It may be smooth and sharp, particularly if the Atlym sand surface is washed out or fixed by the interlayer of rewashed sands with pebbles and gravels. In the near-contact zone crumpling of sand deposits is often observed, their bedding is distorted, broken or assembled in small folds. There is evidence of sands drawn into sequence of boulder clays and dragged with-

in the moraine. But also the opposite cases occur when boulder clays are pressed into the underlying sands.

Very impressive are large blocks of white (light-grey) diatom aleurites which are supposed to occur in the form of erratic masses (outcrops 2,3,4) on the surface of the Atlym white sands and at the base (or in the lower part) of the Nizyamy morainic layer (Fig.3). In outcrops 2 and 3 aleurites seem to form the tilting layer consisting of block series. The lower ones are situated at a height of 20-35 m. above the Ob river directly on the Atlym white sands, the roof of top blocks raises up to 48 - 50 m. (outcrop 3) where white aleurites are underlain by brown-grey boulder clays.

In outcrop 2 at a height of 32-35 m. above the Ob under the uneven surface of the Nizyamy boulder clays with inclusions of aleurites the sequence is exposed as follows:

	Thickness (m.)
1. Aleurites: white to light-grey, diatom, very thin with large tabular parting and with thin horizontal bedding due to dark-brown aleurites or clays (5-10 cm.). The whole layer is split by throughout gaping vertical joints; separate interlayers locally are also highly crushed and brecciated in some cases, their fractures are infilled with argillaceous ferruginated material. Along the contact with the underlying Atlym sands aleurites are highly crumpled, grinded, enriched by sand material (0.4-0.5 m.) and unconformably lie on the obviously erosion surface	15

2. Sands: white to light-grey, quartz, well-sorted with large horizontal and cross-bedding.

The observed thickness 5-6

The top of the Atlym sands (layer 2) lies at a height of about 20 m. above the Ob, its lower part is covered by taluses. In 50-60 metres the section slightly differs. Here the peculiar "mixing horizon" occurs under white aleurites, their bottom (the elevation is near 22 m. above the Ob) is broken by numerous fractures.

Thickness
(m.)

1. Random-lens, alternating, white and brown, diatom aleurites with ferruginated bands and grey to grey-yellow, inequigranular ferruginated sands up to 2

2. Light-yellow and grey-yellow sands banded with white, quartz, fine- to medium-grained sands with light-brown aleuritic clays, sometimes containing phytollems. These sands differ from the Atlym ones, their sorting is worse, the content of powdered material is higher and the ferrugination is weaker. Vegetative remains are possibly redeposited up to 40

3. Ochrous-orange conglomerate due to oxides of jarosite which painted the sandy argillaceous cement. Clastic material (pebbles and boulders) is rather well rounded, particles of gravel are more angular. There occur large horizontal-wavy bedding up to 3

4. The Atlym white sands, the contact with

overlying bed 3 is sharp and uneven up to 4

In 1973 Generalov P.P. and Cherepanov Y.P. assigned sands and conglomerates (bed 1-3) as well as overlying diatom aleurites to Miocene on the basis of 6 megaspores of Azolla tomentosa Nikit. (the definition of Nikitin V.P.) determined in two sand samples of bed 2. We consider this "complex" to be not represented enough, moreover, according to Nikitin the assemblage of plant remains except the mentioned forms contains redeposited ones from Mesozoic and Lower-Oligocene as well as Quarternary rocks. It is preferably to consider this flora to be redeposited. Conglomerates underlying sands obviously are not Quarternary deposits and most probably occur in the form of a block - glacial erratic. As for white diatom aleurites their Eocene (not Miocene) age is confirmed by the complex of the diatom flora. According to the definition of Dovgal L.A. the specific Late-Eocene form of Grunoviella gemmata (Grun.) V.N. predominates here and Paleocene species Hemiaulus ambiguus Grun., H. proteus Heib., H. rossicus Paut., H. polymorphus var. frigida Grun. occur occasionally or rarely as well as Upper-Cretaceous-Paleocene species : Melosira sulcata var. crenulata Grun., Prerotherca aculeifera Grun. and others.

In outcrop 4 the large erratic mass of white diatom aleurites form a scarp above the sloping beach 16 m. high and up to 30-40 m. long. The aleurite block broken by numerous fractures and locally crushed is crumpled into the stratum of the Atlym sands together with the enclosing it boulder clays. Thus, one side (the lower one downstream the Ob) of the erratic mass lies on sands along the steeply dipping uneven contact and the other side is covered by the Nizyamy moraine. The Atlym sands locally are strongly deformed, their bedding is dislocated, crumpled, assembled in folds and some-

times broken by microfaults.

In the outcrops of the upper part (downstream the Ob) of the Nizyamy Yar the Atlym sands stretch up to 40 m. height above the Ob. The overlapping glacial succession is fragmentarily outcropped and consists of the Nizyamy and the younger moraines.

The excursion route goes down the Ob-river. A 40 m. high terrace joins the lower side of the Nizyamy Yar. It is represented by sands, sand loams and aleurites with peat wedges. In the basement under terrace basal pebbles there is an outcrop of substratum (25-27 m.) of horizontally bedded clays and aleurites with sand interlayers which Lazukov G.I. (1970) attributed to Kazantsevo (Riss-Würm) age. The age of the aleurite samples taken at the height of 8.5 m. above the Ob was determined with the help of the thermoluminescent method as 200 ± 45 thousand years. Unfortunately the exact stratigraphic correlation of these rocks with the moraines of the Nizyamy Yar is yet unclear because of the outcrop absence.

Further down the Ob-river from the winter settlement Aleshinskoe to the mouth of the Lamskaya-river Oligocene rocks covered by moraines are exposed in scarps. Both are locally dislocated. Rather large glaciodistortion is marked near the 875 km. point (according to the direction of navigation down the Ob-river). Oligocene deposits are broken into blocks, assembled in folds and dislocated along overthrusts. An overlapping glacial stratum is also highly distorted. It consists of two morainic blocks with highly crumpled sands squeezed between them. Large and small erratics of opoka-like clays, diatomites and conglomerates occur in these sands and the moraine.

The Khala-Panty "Mountain"

The right bank of the Ob, opposite the Khala-Panty Yurts, 3.5-4.9 km. downstream the mouth of the Shagam-Yugan river.

The glacial stratum consisting of three moraines and intermorainic layers locally distorted by glacier is exposed in the series of seven scarps which outcrop the structure of the Belogorsk Upland. The typical Khala-Panty "black" moraine (Fig.4) is distinguished in the upper part of the stratum.

The survey is advisable to start with outcrop 3. From the edge about 46 m. high above the Ob-river downward the section is as follows :

Thickness (m.)

The MEMBER of COVERING LOAMS

1. Loess and sand loams : yellow-brown, powdered, porous, similar to those described in previous sections.

The sand interlayer with gravel and pebbles is locally observed in the lower part of the member 3-5

2. Loams: dark-grey and black, argillaceous and more sandy with fine-cloddy chipping-like parting, with randomly scattered gravel, pebbles, sometimes boulders of igneous and metamorphic rocks (gabbros, diorites, porphyrites, various shales, gneisses etc.) as well as argillites, sandstones, quartz, opokae. The accumulation of Palaeogenic black lustrous gypsiferous clays of different size and orientation occur in loams. The clays are often highly desintegrated and mixed with mo-

rainic material. The other erratic masses have more evident interfaces, but are always fractured, boulder clays and underlying sands infilling the fractures. The erratic masses of clays are often brecciated and have evidence of crushing, but in sandstones squeezing out and plastic flow textures and also all kinds of bedding deformation are noted. The moraine base is uneven. 16-21 m

The Middle Intermorainic Member

3. Alternating sands and sand loams (0,2-0,6 m.). Sands are grey, quartz, fine-grained with thin horizontal-wavy bedding. Sand loams are yellow-brown, arenaceous, thin-laminated, sometimes ferruginated along the contact with sands. 4,7-5,0m.

4. Horizontally alternating clays, sand loams and sands (0.05-0.3 m.). Clays are aleuritic, light-brown and grey, some ribbons are brown. Sandy loams are light-grey, arenaceous. Sands are grey to brown-grey, fine-grained, argillaceous. Sand bands are gradually fading away towards the base of the layer and transition into thin-horizontally stratified light-brown clays occurs. The clays' age is 240 ± 51 thousand years according to thermoluminescent data. The top and the basement of the layer are distinct and well defined. 5,9-6,0m.

5. Sands: grey, quartz, fine-grained with interbeds of brown thin sand loams. Sand loam interbeds are fading away towards the basement (0.05-0,1 m.).

The sands are changing into medium to coarse-grained deposits containing gravel with thick horizontal and cross-bedding. up to 5
 6. Pebble beds in grey inequigranular sand. Varies up to 5
 Various rounded debris consist mostly of igneous rocks, there are many brown-yellow sandstones, aleurolites and clay balls, probably from the underlying moraine. Horizontal and cross-bedding occurs due to alternation of cobble beds with inequigranular sand and semi-gravel and also due to banded ferrugination. The surface of the underlying moraine is intensively eroded. 1.5 m.

The Nizyamy Moraine

7. Loams: brown-grey, brown and grey, arenaceous, poorly sorted with fragment-cloddy parting and randomly spaced gravels, pebbles and boulders; the loams are lithologically similar to those described in the Nizyamy and Kormuzhikhanka sections. 8-22 m.

The described section is the most complete, although the Karymkary moraine and the lower intermorainic lacustrine member observed in other outcrops are absent in it: the remnants of the "red" moraine preserved in outcrops 1 and 5, and the sediments of lacustrine member overlain the Nizyamy moraine in outcrop 2.

The "red" Karymkary sand loams in outcrop 5 form with the Nizyamy boulder clays an inclined and uneven contact (Fig.4). Their correlation with the sandy intermorainic stratum (layers 3-6) is less clear because of debris covering the contact zone. Possibly

the "red" moraine is also pushed over the sands and has a glacio-dynamic contact with them, though facies transition between them should not be excluded. The additional work is required. However, it is clear from the outcrops examination that the outlier of the Karymkary glacial sand loams is fully overlaid by sands and this fact together with the age of 240 ± 51 thousand years allows to attribute them to the medium intermorainic member.

The medium intermorainic member, which is distinctly seen in outcrops 2-5, mainly consists of lacustrine deposits: horizontally stratified sands and clays (14-17 m.) with pebble beds in the basement. The clastic material is reworked from the underlying moraines and often includes clay balls. The member in outcrop 5 is entirely composed of inequigranular sands with gravel lenses. Towards outcrop 2 sands are wedged by the interlayer (3-6 m.) of grey bedded clays. The clays in outcrop 2 almost lay on pebble beds separated only by 0,3-0,5 m. layer of inequigranular sands. In outcrop 3 they rise up the section and wedge out into outcrop 2 where they form erosional contact with lacustrine clays of the lower intermorainic member. The lower intermorainic member is represented by 10-12 m. complex of rhythmically laminated and varved clays covering the Nizyamy along the inclined surface. The distinct and uneven contact between them comes down by steps from 20 to 7-8 m. over the Ob water level. As in the Kormuzhikhanka exposure these entirely similar sediments are of lacustrine-glacial and periglacial origin and date back to Late and Post-Nizyamy period.

The basement of the Nizyamy moraine exposing at the river banks subsides under the Ob water level. The well drilled in the beach opposite the Khala-Panty Yurts penetrated 50 m. strata (40m.-loams and 10 m.-sands, both containing boulders) and was stopped

there (Lazukov, 1970, page 101). Unfortunately the position of the well head is unknown. If the well was drilled near outcrop 5 it very likely penetrated the strata composed of the Karymkary and Nizyamy moraines.

The glacial dislocations of the Khala-Panty "mountain", especially in outcrop 1, are of great interest. They include sediments of the medium intermorainic member, the "red" Karymkary moraine and the Nizyamy moraine, whereas Khala-Panty boulder clays with erratic mass of Paleogenic gypsiferous clays only envelope the distorted strata (Fig.4) The dislocations observed in the section of outcrop 1 are quite complex formations. Heavily distorted strata of sands (to 30 m.) crushed into isocline large and small folds which are probably broken by series of small thrusts lies under the black moraine in the lower downstream part of the outcrop.

The sands are underlain by clay strata (the observed thickness is 12-15 m.) consisting of blocks compressed and thrust in the form of anticline which core encloses the mass of boulder clays. The blocks themselves as well as the bedding within them are differently oriented. On the limb they subside to the North-East $170-172^{\circ}$ at an angle of $25-26^{\circ}$, but on the other - to the North-West $295-300^{\circ}$ at an angle of $65-70^{\circ}$ (Fig.4).

In the central part of outcrop 1 the Nizyamy and Karymkary moraines lying on each other along the indistinct and fitted-in contact form an outlier with steep slopes 36 m. height over the Ob. The above described sandy strata is closely thrust over it on one side and on the other side there are crumpled sands and crushed to flakes the "red" moraine. Obviously the moraine outlier was simultaneously the lug and the ram (Fig.4).

The drag fold is located exactly in the near-contact zone

under the Khala-Panty moraine. It has a trochispiral form consisting of alternating black, dark-grey and light-grey interbeds of clays, loams and sands with randomly scattered gravels, pebbles and separate boulders. This fold looks like a flat ellipsoidal ball with 10-12 m. diameter (along an almost vertical wall). Probably this "ball", a sort of giant roll, was formed during the ice sliding along the bed due to the so-called "mobile" moraine located in the ice strata in plastic-viscous state. The fold observed in the outcrop wall really looks like the roll under the plank - the layer of the black moraine.

It is interesting that "the morainic roll" is surrounded by sands, as though sunken into them, and they in turn are concentrically curled around it. Therefore the glacier was obviously moving along the intermorainic sandy strata.

The relation with the "red" Karymkary moraine is also remarkable. From one (left) side (Fig.4) the distinctly deformed morainic block is thrust over the "morainic roll" and behind it, from the right side the morainic interbeds turn out to be crumpled, sharply curved and almost in vertical position. Here steeply dipping layers of the Karymkary boulder sand loams with sandy interbeds are abruptly truncated with unconformity by the Khala-Panty black moraine. Some 30-50 m. farther along the outcrop wall the dip of these layers rapidly decreases and flattens out, the contact between the moraines becomes conformable and sometimes even not sharp enough.

From the Khala-Panty "mountain" the route goes upstream the Ob. Passing by the already visited exposures the excursion will inspect the so-called Maloatym dislocations.

The Maloatlym Dislocations

The right bank of the Ob, the region of villages Maly Atlym and Zarechnaya.

For 9 km. the dislocated Oligocene, Miocene (Atlym, Novomikhailovka and probably Abrosimovka series) and locally Lower-Oligocene - Upper - Eocene (Chegan series) rocks splendidly observed from board the motor-ship are exposed in the scarps.

The first relatively flat dislocations in the form of folds and monoclines with north-eastern trend composed of alternating strata of white quartz sands and greyish-brown clays are observed already at a distance of 1 km. from village Zarechnaya downstream the Ob. The anticline forming layers dip at an angle of $8-10^{\circ}$ to 40° . Then the intensive disturbance zone follows including dark-grey and light-brown clays and aleurites with black lignitic interbeds and quartz sand layers. The rocks form sharp steep curved folds, probably, faulted locally by overthrusts. The layers here have also the north-eastern trend. Further, nearer the village the wide syncline with north-eastern trend composed of white sands, brown-grey clays and aleurites (up to 80 m.) is observed in the high scarp (up to 56-60 m.). The layers dip on the limbs at $6-8^{\circ}$ to $25-26^{\circ}$ angle. At the upper edge of this outcrop the white sand interbeds are locally inclined at an angle of 56° . These dislocations are truncated by the terraces occupying the slope of the original bank facing the Maly Atlym-river valley. Village Zarechnaya is situated on the 12-14 m. terrace in the mouth of the Ob tributary.

After an interval the dislocations continue near village Maly Atlym and follow upwards along the Ob right bank for 6.5-7 km. suddenly breaking off at the mouth of a brook. Further, Oligocene

(Atlym and Novomikhailovka series) and probably Miocene (Abrosimovka series) rocks lay horizontally whereas in the dislocation zone they form anticlinal and synclinal folds complicated by fine plication and breaks. Near the above mentioned village and at the south-eastern edge of dislocations the Chegan clays outcrop sometimes in the form of narrow isoclinal folds overturned in the eastern and north-eastern directions and sometimes in the form of wide anticlinal folds with layers dipping on the limbs in the south-western and north-eastern directions.

The contacts between Chegan, Atlym, Novomikhailovka and Abrosimovka (?) series are normal - sedimentary and, hence, they all were dislocated simultaneously. At the same time in accordance with the drilling data the rock dislocation expands only to the depth of 200-300 m. Underlying Eocene rocks are absolutely undeformed. It means that Oligocene rock dislocations are caused by exogenous, more exactly, glacial action (Lee, Kravchenko, 1959). all the more they are covered by a moraine forming locally broken cover of various thickness.

On the right bank of the Ob 5 km. upward the Maly Atlym village there is an outcrop of the 90-100 m. terrace - the highest in the Belogorsk Upland (105-125 m. above the sea level). It is difficult to reach this outcrop and probably it will not be visited by the excursion. It was mentioned because the terrace sediments in this section were investigated palynologically quite in detail and dated by the thermoluminescent method.

The terrace has a high base (75-80 m.) composed of dislocated Oligocene rocks well observed from board the motor ship. Their uneven surface is covered with the Khala-Panty (?) moraine strata 10-20 m. thick, the moraine surface being eroded and overlain by

terrace sediments. They are represented by 10-12 m. member mainly composed of horizontally bedded grey fine-grained sands with interbeds and lenses of greyish-brown sand loams and sandy clays. One of these interbeds dates back to 70[±] 11 thousand years. The terrace surface is overlain by a layer (up to 7 m.) of covering loess loam.

Further along the route almost unbroken high (up to 80-90 m.) outcrop of Oligocene - Miocene rocks continue to the Karymkary sor mouth along the right bank of the Ob. Actually they occur horizontally, overlain by covering loess loams and boulder clays (the moraine).

The Karymkary Yar

The right bank of the Ob-river, 2-3 km. downstream the Karymkary sor mouth.

The section is described in literature (Martynov, Nikitin, 1964; Arkhipov, Matveyeva, 1964; Zakharov, 1970) and is well known by its buried peats. They are confined to the members of alluvial, partly lacustrine deposits occurring on a high base (30-40 m. over the Ob) over the moraines and Upper Oligocene - - Miocene (Novomikhailovka and Abrosimovka series) rocks. The surface of the latter is rugged, locally deformed. The breaks in the form of glaciodislocations or, probably, ancient land-slides are fixed in the Quaternary layers (Fig. 5). Yu.F. Zakharov (1970) distinguished buried peats and enclosing sediments in the so-called Yalbunya strata of Kazantsevo (Riss-Wurm) age.

The mentioned deposits in an unbroken occurrence are described in outcrop 3 where from 50 m. edge over the Ob and under 5-6 m. member of covering loess loams the following rocks expose:

- 1.Sands: grey, quartz, fine-grained, horizontally and cross-bedded with small lenses of yellow-brown sand loams. Gravel and small-pebble lenses of quartz, flint and other dark-coloured rocks are found in the layer basement 4-4.5
- 2.Sand loams: light-brown, tight, unstratified, small-cloddy with spots and inclusions of humus 2.8-3
- 3.Aleurites, light-brown and brown sand loams bedded due to small interbeds of brown clay (1-3 m.) and peat - clay material (0.5-1.5) 0.65-1.0
- 4.Peat: dark-brown, compact, bedded, in the upper part of the layer with thin (few mm. up to 1 cm.) sand loam interbeds with small and large fragments of fossilized wood. The first radiocarbon dates were: for peat-39550±1800 years (SB AS - 690) and for fossilized wood-39100±1200 years (SB AS-691). However, the test-dating of 1978 showed more than 40000 years (SB AS 1242,1244) both for peat and fossilized wood..... to 0,65
- 5.Clays: dark-grey with dark-blue tint , compact sandy with small-cloddy-platy parting, with spots and inflows of humus near the roof. Towards the layer basement they change into sandy loams and contain randomly spreaded gra-

gravels, pebbles and boulders. 5.5

6. Sands: grey, quartz, fine-grained with gravel and fine pebble interbeds, horizontally and cross-bedded. The base is sharply uneven, fixed by lenses and nests of small pebbles with multiple loam balls; the erosional contact with the underlying Karymkary moraine is very distinct. ... 1.5

According to the structure type and lithologic-facial composition the described member may be referred to alluvium. Channel sands (layer 6) enclosing large lenses of oxbow-lake (lacustrine?) clay sediments with peat lie on the member basement. Near the lower (along the Ob watercourse) edge of outcrop 3 sands fill the whole depression cut in the Karymkary moraine and are directly overlapped by covering loess loams.

Diatom algae, spores, pollen and Quaternary plant seeds are found in the alluvial member (layers 2-6). Actually only sands of layer 1 turned to be barren. Gravels and pebbles in the basement indicate that erosion separated them from the underlying alluvial deposits. Numerous small cryoturbations (crumpling of laminae, breaks in continuity, wedge-shaped textures and so on) in sand loam-argillaceous layers under the sands may indicate the break. Therefore the sands (layer 1) may have younger age and other genesis.

According to L.A. Dovgal 75 species of temperate-thermophilic benthonic and planctonic diatom algae are found in sand loams and aleurites (layer 2 and 3). The majority of microfossils belong to Navicula, Pinnularia, Cymbella, Gomphonema and Epithemia genera. Among them are found both thermophilic: Cymbella ehrenbergii Kütz.,

Navicula oblonga Kütz., Anomoeneis sphaerophra (Kütz) Pfitz.,
Stauroneis phoenicenteron Ehr. and arcto-boreal forms: Melosira
italica (Ehr.) Kütz., Eunotia bigilla Kütz., E. robusta Ralfs.,
Achnanthes lanceolata var. elliptica Cl., laterostrata Hust.,
Pinnularia borealis Ehr., P. Lata (Breb.) W.Sm. and others.

Relatively poor (20 species), but similar association of diatom algae was found in the peat layer and underlying clays (layer 5). The whole complex is typical of a very shallow lake gradually overgrown by rich vegetation.

The paleocarpologic studies carried out by V.P. Nikitin showed the presence of plant remains of exclusively recent siberian species in the peat, in underlying clays (layer 5) and in overlapping aleurites (layer 3). The most poor flora is obtained from the sediments under the peat. It includes the remains of typical taiga trees (larch, birch, spruce) and boreal bushes (juniper, hawthorn, raspberry) that allows to restore the spruce-larch taiga with white-trunk birch and taiga grass when the climate in the Belogorsk region was similar to the present one. The most rich flora originates from the peat and overlying aleurites (sand loams) and contains some relatively thermophilic forms growing now in the south of the West Siberia. They are Isoetes echinospora Dur., Potamogeton obtusifolius Mart. et Koch., Najas marina R., Hydrocharis morsusranae L., Nymphaea candida Presl., Fragaria virides Duch and some others. V.P. Nikitin notes that at present these species occur at lat. 58-59°N. Therefore, the fossils allow to make a conclusion about the shift of the present landscape zones 3-4° northward and that the climate was a little milder then now. On this basis V.P. Nikitin (Martynov, Nikitin, 1964) considered it possible to refer the "Karymkary flora" to the Kazantsevo

interglacial period (Riss-Würm). T.P.Levina composed rather detailed spore-pollen diagram with 5 palinozones (Fig.6) tabulated in Table 1.

Table 1

Palynozone	Sediments, layer
1	2

I Birch and grasses

Alternating domination of wood pollen (birch) and grass (cereal and herbage) Birch open woodland. Sands of layer 6; clays, the lower part of layer 5

II Grass and forbs.

Domination of herbaceous pollens, dwarf birches and heaths. Woodless periglacial vegetation. Clays, the upper part of layer 5

III Spruces, pine-trees, larches and birches.

Prevalence of wood pollen and fern spores. Sparse growth of spruces, pine-trees, larches and birches. Clays near the top layer 5
Peat (layer 4)
Aleurites (layer 3)

IV Spruces and birches.

Domination of wood pollen. Birch and spruce woods. Sand loams of layer 2

V Grasses and forbs.

Domination of herbaceous pollen (grass and forbs) dwarf birch and heath pollen. periglacial vegetation. Sands of layer 1

The optimum conditions are fixed by the third palynozone referred in the section (as in accordance with paleoclimatic data) to the peat layer. However, the paleoclimatic characteristic of the spore-pollen spectra sufficiently differs from the characteristic given by V.P.Nikitin for the fossil seeds and fruits (see above). According to T.P.Levina spruce forests in the Karymkary Sor region appeared under the influence of relatively warm and wet, but somewhat cooler climate, than the present one. This conclusion is based on the assumption that the climate optimum of the zone of middle-taiga forests have to be characterized by the wide spread cedar which pollen is actually absent in the spectra of the third palynozone. Without any discussion it should be noted that the fact of temperature rise is undisputable and according to the radiocarbon datings the third and the fourth palynozones might correspond to the Interzryyanka (Inter-Würm) warming. Dates beyond the limits of this range (obtained later, see above) make this assumption less probable, though there is a possibility to refer this warm interval, particularly in the interpretation of T.P.Levina, to the period between 40-50 thousand years B.P. At the same time the previously defined Kazantsevo age of the considered sediments seems equally probable. It is also interesting to note that the sudden (without any transition) appearance of periglacial vegetation of zone 5 indicates the gap which is noted by geologic data too (see above). Hence it seems quite reasonable that sands of layer 1 correspond to the cold interval of Early or Late Zyryanka (Sartan) age.

The section in outcrop 1 is similar in essence though the sands, the analogues of layer 1 are absent and layers 2 and 3

are reduced. The peat age according to C^{14} turned to be more than 40 thousand years.

Disturbed, dislocated occurrence of underlying moraines, lying on rugged surface of Upper Oligocene rocks (Fig.5) is common for these sections. These rocks in outcrop 1 show traces of dislocation evidence and the overlying moraine is broken into blocks, heavily crushed, interbedded by sand packets and stocks often with signs of extrusion and plastic flow.

The Karynkary and the Nizyamy moraines are clearly distinguished in outcrop 2 and 3, both morainic layers form something like an anticline enveloping rather high (20-23 m.) protrusion of Upper Oligocene rocks. The layer of the Karynkary moraine is broken on its top and the underlying Nizyamy boulder clays rise up to the base of the covering loess member. The thickness of the moraines changes greatly, the contacts are uneven.

The above data suggest that the peat and its enclosing sediments may occur in erratic masses. Particularly it can be seen from the abnormal occurrence of the peat layer in outcrop 2. The layer is S-shaped, dipping at 70° angle. At the same time the layer subsides from the base of the covering loams from 38-40 m. elevation to 4-5 m. above the Ob water level, where again becomes horizontal. It is worth noting that the original bedding repeating all the layer curves is well preserved in the peat. Therefore, in the most steeply dipping part small peat interbeds dip at the same 70° angle. Hence it follows that the peat layer deformation took place in the post-sedimentary period.

On the whole the peat is dislocated conformably with the enclosing rocks, but there are some differences in the occurrence

of overlying and underlying beds. So, light-brown and brown-yellow compact aleurites (Abrosimovka series?) underlying the peat compose a layer (5-6 m. thick) dipping at 45-60° angle. In the upper part, under the covering loams, the layer is broken into blocks and below, near the scarp basement, it tucks under the peat. The aleurites are rested against the inclined layer of the "red" Karymkary moraine (sand loams are yellow-brown, compacted with the abundance of grit and small pebbles). In the upper part of the outcrop they are separated by sand blocks and below schlieren of inequigranular sands are fixed along the steeply dipping (50-60°), uneven, indented contact. In its turn the "red" moraine lies on the brown and grey Nizyamy boulder clays covering the protrusion of Upper Paleogene rocks and disappearing under the Ob water level at rather steep angle. The contact between the moraines is uneven, along it there are observed sand blocks. This indicates that the peat in outcrop 2 occurs in the erratic mass.

At the same time the mode of occurrence of the dirty-grey clays similar to the clays described above (layer 5) in outcrop 3 and overlying the peat may be indicative of their slipping (together with the peat) down the slope. In fact, their thickness increases down the dip and decreases (to wedging out) upwards, to the basement of the covering loams (Fig. 5). The probability of ancient rock-slides is indirectly confirmed by the presence of young land-slide pseudo-terraces. The final solution of the peat occurrence is the subject of future investigations

The Novokarymkary Yar

The right bank of the Ob-river, 2-3 km. from the Novye Karymkary village.

This is the most complete section of the "red" Karymkary moraine exposing in the scarps of the original bank up to 60-65 m. high above the Ob water level. The following deposits are described in outcrop 4 (Fig.7) under the covering loess loams (7-12 m.) and sands (1-3.5 m.)

Thickness, m.

The Karymkary moraine

1. Sand loams: yellow-brown, "red", arenaceous, very tight, holding vertical walls with large-cloddy parting. They are characterised by the abundance of randomly scattered angular gravels and rare pebbles and boulders (up to 25 cm.). Angular and subrounded clastic material is represented by quartz, siliceous and dark-coloured igneous rocks, sometimes granodiorites are observed. Numerous lenticular small interbeds appear 3.5 m. down the roof and intermittent bands of black clays dipping at 8-25° angle occur near the basement. Transition into the underlying rocks of layer 2 is gradual. 6 m.

2. Horizontally alternating grey, fine-grained sands (0.5-1 cm.) and dark-grey and brown clays (up to 0.5 cm.). The beds have 24-25° to 16-18° dip to the North-East. The thickness of the sand beds is increasing towards the basement. The age of clay beds - 200±28 thousand years - was determined with thermoluminescent analysis. 5.7-6

3. Aleurites: light-brown, bedded, probably the erratic mass, occur in the form of lenses-blocks(?) at the top of underlying sand loams. up to 2
4. Yellow-brown sand loams similar to those of bed 1, with pebbles and boulders (up to 15 cm.) of igneous rocks. 5
5. Sands: grey-brown to grey, fine-grained, argillaceous and well sorted, with irregular wavy lenticular bedding. At the top of the bed sands have bands of dirty-brown sand loams and lower in the section they have numerous flattened lenses of yellow-brown morainic sand loams. The bedding of sands is often crumpled. There are wedge-shaped textures, microfaults etc. The bed dips at 28-30° angle. Along the contact with the Nizyamy moraine lenses of gravel and pebble are traced. 13.5-14

The Nizyamy Moraine

6. Loams: brown-grey and yellow-brown, arenaceous, poorly sorted with fragment-cloddy parting. Unlike the sand loams of beds 1 and 4, contain less gravel and relatively more pebbles and boulders of dark igneous rocks, and also opoka-like clays, brown sandstones and aleurolites; there occur sandy xenolithes of different forms. up to 10

The Karymkary moraine where all its texture, structure and lithology characteristics are observed more completely and its age being determined with thermoluminescent method.

The following well-defined specific features of the moraine section are: uniformity and homogeneity of sand loam morainic material, the actual absence of the erratic mass, the tendency to the divisi-

on into separate scales, the presence of lenticular intercalations of aqueoglacial (probably englacial) deposits (sands, bedded sand loams and clays) and finally, two types of contact with the underlying Nizyamy boulder clays. The contact lines may be either "ground-in", but sharp or they are characterized by traces of erosion and marked by sand beds (Fig.7). But these beds do not seem to be a genetically isolated intermorainic member. They should be rather considered as aqueoglacial deposits, paragenetically connected with the ground moraine - the "red" Karymkary boulder sandy clays.

It is also important to note a certain conformity of the Karymkary and the Nizyamy moraines though the interface as a rule is uneven. Thus in the outcrop in question the Karymkary stratum bends twice forming a succession of syncline and anticline, which quite precisely follows the topography of the underlying Nizyamy moraine top (Fig.7). Nevertheless there are horizontal displacements in the Karymkary rock mass: bed crushing, morainic potholes, intrusions of sand material etc. which were discovered by N.A.Martynov et al.(1976).

All the above said together with the study of the Kormuzhikhanka and Khala-Panty sections allow to consider the Karymkary moraine an independent glacial stratum which should be placed under the middle intermorainic member in the general geological sequence. This conclusion was also made on the account of 230 ± 54 thousand years date, obtained for lacustrine clays overlapping this moraine in the section near village Urmanoye (see below). Later on, however, one more thermoluminescence date of the Karymkary glacial layer - 200 ± 28 thousand years - was received for intermorainic band of lacustrine-glacial clays

(bed 2, see above). Just this data turned out to be contradicting the more ancient age of the middle intermorainic member - 210 ± 46 and 240 ± 51 thousand years. Probably this data is wrong and certainly additional studies are needed. However, the Karykary moraine age of 200 thousand years can be quite reliable. It would only mean that predominantly aqueoglacial deposits, obviously lacustrine, of the middle intermorainic member do not overlap (as stated above) the Karynkary boulder sandy clays, but rather are replaced (and in part underlie) by them exactly in the same manner as aqueoglacial sediments are usually connected with a ground moraine. That is why they probably do not occur together in the same section, replacing each other laterally.

Along the right bank of the Ob, between villages Noviye Karynkary and Urmanoye there are many interesting sections which are poorly exposed and badly studied. As a rule two moraines - the Khala-Panty and the Nizyamy - are supposed to be present in them. Frequently they are divided with sand layers which can be at least partly compared with the middle intermorainic member. Sometimes the lower Nizyamy moraine is overlapped by lacustrine rhythmically-bedded and varved clays which are probably analogue to the lower intermorainic member of the Kormuzhikhanka Yar. Somewhere outliers of the Karynkary moraine preserved, which are usually enclosed into a stratum of the Nizyamy boulder clays. And at last quite often there can be found sections, in which the named moraines directly overlap each other or are separated by thin aqueoglacial sediments.

Erratic masses of black Paleocene clays are typical for the Khala-Panty moraine (as in the above described sections), especially large they are in the outcrops at the Yurtishinsky Sor and near the Keuski piscicultural zone. The erratic masses of opoka and opoka-like clays, light-grey diatom aleurolites and Tertiary conglomerates (the outcrops near the Yurtishinsky Sor, below the mouth of the Nizhnyaya river, above the Yurtishinsky stream mouth etc.) are associated with the Nizyamy moraine.

The glaciодislocations are rarely found. However, one of them observed in two neighbouring scarps 1-1.2 km. upstream from the Yurtishinsky stream mouth is worth mentioning. It includes dark-grey Khala-Panty boulder clays with minor detached blocks of black clays and underlying sands and pebble beds. The pebble beds form a gentle anticline, on its limb and under the moraine large spiral-like drag fold occurs. It is considerably larger than the one found on the Khala-Panty "mountain". The fold height along the outcrop wall exceeds 25 m. (Fig.3). The fold consists of "rolled" bands of black Paleocene (?) clays, dark-grey and brown-grey morainic loams and light-brown and grey-yellow sands. In its core there is a block of intensively fractured loamy rock and highly pressed crumpled sands. The Khala-Panty moraine covering the fold is sufficiently laminated. On one side of the fold its scales are overthrust and on the other they are recurved and turned under the fold.

Village Urmannoye

The right bank of the Ob 1-1.5 km. upward from the Urmannoye village. One more section is represented below. It consists of

five outcrops in which the Karyakary moraine exposes in the base of two flood-plain terraces, 22-25 m. and 35-45 m. high respectively (Fig.9). It is interesting because of the presence of lacustrine-glacial deposits member enclosed in the moraine which occurs directly on Pre-Tertiary and Oligocene rocks. The following rocks occur under the strata of terrace sediments (14-15 m.):

A Member of Lacustrine-Glacial Clays Thickness, m.

1. Brown aleurolite clays with horizontal bedding (0.5-3 cm.) due to thin interbeds of grey powdered sands (0.5-1 cm.). The transition to the underlying rocks is gradual.....2
2. Argillaceous loams: brown-grey with fine-cloddy parting, rare randomly scattered pebbles and with separate ribbons of black clays. The loams look like till..... 2.3
3. Sands: yellow-brown, argillaceous to sandy loams, compact..... 1.7
4. Varved clays. In the upper part of the layer there are alternating ribbons of dark-brown clay (0.5-1 cm.) and light-grey sand (several mm.), downward sands are replaced by sand loams..... 1.4
5. Sands: yellow-brown, argillaceous, tight with very thin wavy bedding, distorted by microfaults 1.1
6. Varved clays similar to the clays of bed 4. Inequigranular yellow ferruginated sands lay in the basement along the contact with the moraine. The age of clay sample taken near the base determined with thermoluminescent method is

230[±]54 thousand years..... 4

The Karymkary Moraine

Thickness, m.

7. Sand loams: yellow-brown, tight, with large-cloddy parting, numerous randomly scattered angular and subangular gravels of quartz, flints and igneous rocks. The rock is similar to the Karymkary exposure formation..... up to 8

The moraine base subsides under the Ob water level and its roof is 5-13.5 m. above it. No distinct evidence of disturbance is observed in this part of the Yar. Glacioidislocation occurs only at the south-east margin of the described section. The morainic beds (20-25 m.) quite sharply rise up to 27-28 m. above the Ob and then cover Oligocene rocks along a steeply dipping step-like contact (36-55° dip angle). The oligocene rocks are represented by a complex of yellow and white sands and greyish-brown aleurites dislocated into a monocline dipping at 10-12° angle to the South-West. Therefore the contact between the moraine and Oligocene rocks is sharply unconformable, of glacio-dynamic type. Everywhere in the near-contact zone there are evidences of sands drawn into the moraine body where sands are crushed, their bedding is distorted and irregularly curved. Pulled apart and crushed blocks-xenolithes of morainic material as well as gravel and pebble lenses are found in the sands.

The glacioidislocation is abruptly interrupted by a ravine, on the other side of which there no more Oligocene sands. Instead of them here occur 20-25 m. stratum of yellow-brown and brown

bedded Upper Oligocene aleurites (the Novomikhailovka series?). They occur horizontally and at 10-25m. elevation above the Ob water level are overlapped either by the Khala-Panty moraine (according to some lithologic characters) or by the Nizyamy one (according to its position in the section directly on the Pre-Quaternary rocks), but not by the Karymkary moraine. The similar sequence is also observed downstream the Ob just behind the Urmannoye village. Thus the Karymkary boulder sandy loams infill an ancient depression, apparently due to glacial erosion, its slopes are composed of undisturbed Upper Oligocene aleurites and undoubtedly covered by the moraine of different age. It is one more evidence of the Karymkary glacial horizon independence and the reason why the Karymkary lacustrine-glacial sediments are locally well preserved. Their paragenetic connection with the ground moraine is proved by some lithologic features (interbeds of "red" sand loams) and by their thermoluminescent age (see above). The evidence of sand loam morainic material slumping into the lacustrine basin is of some interest. These traces are observed on the steep slope of the dislocated morainic strata.

Upper Oligocene rocks covered by the moraine are continuously exposed in the scarps of the right bank of the Ob upstream from the Urmannoye village up to the Okhlym-river mouth.

The Yelizarovo Yar

The right bank of the Ob between the Okhlym-river mouth and the inflowing of the Bolshaya Yelizarovka-river.

The yar extends approximately to 8 km. In the last years it became greatly flattened and is covered by landslide pseudo-terraces. Under them in the rare "windows" one can observe the

morainic complex (one or even two moraines, among which the Karykary moraine is supposed to be present) its roof being between 8-10 m. and 29-33 m. above the Ob. The upper part of the yar is better exposed, where the moraine is overlaid with sediments of terraces 35-45 m. (in its highest part) and 18-25 m. high (fig.10).

A short description of a 35-40 m. terrace section (opposite the Yelizarovo village situated on the left bank of the Ob-river) is the following:

	Thickness (m)
1.Loam: loess straw-coloured and brown.	5.5
2.Loam: yellow-brown, humus with peat inclusions.	0.07
3.Loess-like loam, greyish-green.	1.3
4. Grey aleurite with humus lenses in the basement.	
5.Sand: yellow, quartz, fine-grained,bedded	0.6
6.Alternating greyish-brown aleurites and greyish-yellow sands with thin allochthonous peat interbeds in the basement.	4.8
7.Sands: grey, quartz, bedded with gravels and pebbles at the bottom. They occur on boulder clays (on the moraine).	5.4

As for their genesis the deposits of beds 1-4 could be mainly referred to subaerial and 5-7-to lacustrine and partly alluvial formations. Humus-peaty interbeds (forest soils replaced by peat) and two beds of covering loess loams are regularly found almost in all outcrops of the Yelizarovo Yar. The terrace member proper is subjected to sudden facial changes under which aleurites of beds 3 and 6 are replaced by sands along the strike.

The radiocarbon age determined for humus and peaty mass from the upper humus bed 2 is more than 40 thousand and 42350 ± 2100 years respectively, and the date of the lower bed is 35750 ± 750 years (SB AS - 457). But the reliability of these data turns out doubtful because of the third date (33830 ± 650 years, SB AS - 958) determined for bed 6. Probably the enclosing rock age remains yet not quite clear. A quite detailed spore-and-pollen analysis of subaqueous sediments of beds 5-7 and the lower part of bed 4 was carried out. T.P. Levina points from top to bottom three palynological zones: 1) birch-tree, grass and wormwood (sparse growth of birch trees); 2) wormwoods and Chenopodiaceae (woodless periglacial vegetation); 3) birch-tree, alder, grass and wormwood (sparse growth of birch trees). The first of these zones is confined to sands of bed 7 and to the basement of the aleurite bed 6, the second zone - to the major part of aleurites (bed 6) and the third - to sands (bed 3) and the humus part of bed 4. T.P. Levina compares these zones with the same zones described for the section of the Karymkary Yar (see above).

The Bogdashkiny "Mountains"

The right bank of the Ob, downstream from village Troitskaya. The Bogdashkiny "Mountains" are a chain of low (maximum 50-60 m.) hills stretched along the right slope of the Ob valley. The hill slopes facing the river are covered with slide cirques and multi-staged slide terraces. Usually one moraine, possibly the Khala-Panty, is observed in the cirques walls. The correlation of outcrops allows to suppose the presence of two morainic horizons and may be, locally, the Karymkary moraine.

It was earlier considered that the marginal zone of the maximum Samarovo glaciation is observed in the Bogdashkiny "Mountains":

To a certain extent it is true, because "the Mountains" are really not far from the boundary of the maximum glaciation zone in the West-Siberian Plain, and in the glacial formation itself (Fig. 2) there is a lot of interbeds and lenses of aqueoglacial sediments.

The following section is found in one of the most vast slide cirques under the covering strata (5-6 m.) consisting of three loess loam members separated by humus interbeds with a peat lens* in the basement:

	Thickness, m.
1. Clay: grey, tinted with blue, aleuritic, tight with solid parting, sometimes with humus spots. Downward from the bottom ice wedges pseudomorphes occur 1.5-3.5 m. along. They are filled with argillaceous material and are not visible on a weathered wall	3
2. Alternating clays and fine-grained, yellow, ochreous locally heavily compacted sands. In the basement thin cross-bedding is observed, randomly scattered pebbles and gravels are found...	9, 2
3. Loam: dark-grey, locally almost black, tight with large fragment-cloddy parting, randomly	

*The peat age determined with radiocarbon method is more than 40 thousand years (SB AS - 1248). The age of peat interbeds in the covering member basement of the two neighbour outcrops is 41120 ± 1000 (SB AS - 1505) and 38400 ± 1000 (SB AS - 1515) years respectively.

Thickness, m.

scattered gravels, pebbles and rare boulders. Irregular lenticular interbeds of fine-grained, light-grey sand and more coarse sand with separate pebbles are observed. Numerous erosion rills filled with bedded sands and clays occur along the top of the bed.....8

4. Clay: grey, tinted with blue, sandy with cloddy parting, and rarely scattered gravels. Laterally it is replaced by loams analogous to those of bed 3.....2

5. Sandy loam: greyish-brown, locally with blue-grey spots, with large cloddy parting, rarely scattered gravels and pebbles. The upper and lower contacts sometimes are indistinct, quite gradual transitions into overlying clays are observed4.

6. Clay similar to that of bed 8 with numerous lenticular small interbeds of grey sand up to 0,8

7. Sands: light-grey, quartz, fine-grained with horizontal and cross-bedding, containing small plant remains in separate interbeds up to 1,5

Sands are water-bearing, their bottom subsides under the sliding cirque floor. The underlying moraine-water confining layer.

G.I.Lazukov (1970) dated glacial deposits as Samarovo (Riss). He pointed out to the occurrence of seed flora of "diagonal sands" type (Mindel-Rissian?). M.G.Kipiani listed the following fossil plants: Salvinia sibirica Nikitin, S.cf. glabra Nikitin, Azolla interglacialica Nikitin, Selaginella selaginoides L.K., Typha sp., Heleocharis palustris L., Ranunculus sceleratus L., Menyanthes trifoliata L., Potentilla anserina L., Picea sp., Larix sp., Betula sp., Betula cf. nana L.

More accurate data about the age of glacial deposits and underlying sands are not available yet. However, the lithologic analysis of boulder clays showed their striking similarity with the Khala-Panty moraine.

The Pionerskaya "Mountain"

The right bank of the Irtysh-river, the north-eastern outskirts of Samarovo.

The section exposes the structure of the so-called Samarovo Outlier Upland ("Mountain") with absolute elevations 100-110 m. situated at the confluence of the Irtysh and the Ob-rivers. Its distinctive feature is the presence of detached blocks of opokae and opoka-like clays (Fig.12) in glacial boulder rocks. The following sediments are exposed from 64 m. edge above the beach.

Thickness, m.

- | | |
|--|---|
| 1. Loess-like loam: ochreous-brown, powdered, porous | 2 |
| 2. Sands: yellow-grey, quartz, fine-grained, bedded | 2 |
| 3. Moraine-greyish-brown, sandy loam with cloddy and fragment parting, with scattered gravels, pebbles and boulders of igneous and | |

sedimentary rocks. The bottom is sharply uneven, the bed thickness varies up to 14

4. Bed, containing detached blocks in the dislocated inequigranular sands and boulder clays. The blocks are presented by light-grey whitish Eocene opokae and opoka-like clays. There are blocks from 1,5-5 m. up to 10-20 m. and small accumulations of chippings and opoka crumbs cemented by clay material. The large blocks are crushed and fractured to a different degree. The fractures are filled with opoka crumbs, sands and boulder clays. The enclosing sands, pebble beds and boulder clays are heavily distorted along the walls and under the erratics, often crumpled into asymmetrical steep folds, frequently ruptured by overthrusts and faults. Opoka blocks are often covered with the mantle of loams and sands. Sand beds frequently dip at 80° angle, there occur microslides and possibly solifluctions; the bottom of the bed is uneven up to 12

5. Moraine-loam similar to that of bed 3 10

6. Sands: dirty-grey, fine-grained, quartz, bedded 2

Below the slope is covered with taluses and vegetation, boulder clays and inequigranular sands with interbeds of pebble are

exposed in excavations.

Several generations of geologists - N.K.Vysotsky, Y.S.Edel-schtein, V.A.Demytyev, V.I. Gromov, V.G. Vasilyev, S.B. Shatsky et al - have been studying the section of the Samarovo "Mountain". According to the complex of diatom algae opokae and opoka-like clays occurred in bed 4 in the form of detached blocks proved to be of Eocene age (Shatsky, 1969). The enclosing boulder sediments are traditionally referred to the moraine of the Samarovo ("Rissian") glaciation. In the last years attempts were made to revise the age of sediments forming the Samarovo Outliers Upland and to classify them as Pliocene-Miocene or Oligocene rocks (Kuzin, Chochia 1966, Krapivner, 1969). It was made first of all on the basis of rejection the glacial character of boulder rocks. They were supposed to be of marine origin although the remains of marine Quaternary organisms were not found in them, and rare occurrence of redepositioned Paleogene algae hardly indicates their Oligocene age. To our opinion.(Arkhipov et al, 1971, 1976) spore-and-pollen spectra also do not allow to date boulder clays occurring on the opoka erratic mass bed and below as Pliocene and Miocene respectively. In accordance with the data obtained by V.S. Volkova the set of plants in the spectra, except the redeposited, is typically Quaternary. It includes pollens of dwarf birches, alders, herbs, heath, wormwoods as well as spores of club-moss and sphagnum mosses, i.e. it is a spectrum reflecting most likely forest-tundra and tundra landscapes which are characteristic of periglacial zones.

The presence of Eocene erratic blocks (opokae and opoka-like clays) was either denied or explained by slumping of separate blocks from the highly uplifted massif of Eocene rocks (which supposed to be situated in the place of the present Irtys) and

even by "mysterious geotectonics phenomena" (Kuzin, Chochia, 1966, Krapivner, 1969).

One cannot agree with I.L.Kuzin that the diatom algae complex extracted from opoka is considered to be redeposited and that rare, poorly preserved remains of Paleocene algae in boulder clays should be referred to the autochthonous burials. It should be also noted that Eocene rocks in the Samarovo area occur at a depth of 379-602 m. below sea level and according to seismic-refraction sounding data are perfectly undisturbed without any evidence of "diastrophism manifestation".

The intense discussion stimulated drilling in the area (Krapivner, 1969). The drilling within the Samarovo Outlier Upland showed that it is a 80-100 m. stratum consisting mainly of boulder clays with clay interbeds (including varved-bedded clays) and sands with pebbles. A quite regular bed of brecciated opokae and opoka-like clays with a variable thickness (from 5-6 up to 30 m.) is observed within this glacial formation. This bed has inclusions of foreign loam material and according to the core from hole 11 the bedding in the opoka-like clays (obviously in separate blocks) dips at 10-80° angle. It is interesting to note that the elevation of the erratic bed roof varies from 25 up to 65 m. above sea level, thus indicating considerable dislocation of the enclosing glacial strata.

The boulder clays occur directly below the erratic bed and under them there is a member of bedded and varved clays with boulder rock inclusions. This member overlaps Oligocene deposits. Boulder clays separated sometimes into two members by a sand bed are found above the erratic bed. Therefore several moraines can be formally distinguished in this section. But

their correlation with the four Belogorsk moraines (see above) is not quite clear yet. The traditional consideration of the whole glacial strata as being exclusively of Samarovo age probably is not final. Thus the moraine overlapping the opoka-like erratic bed in hole 11 is composed of dark-grey, almost black loam with scattered gravels and pebbles. Visually this moraine is similar to the Khala-Panty one, which in accordance with the thermoluminescent analysis (see above) may be referred to the Taz (Late Rissian) stage of the maximum (Rissian) glaciation. Hence, the moraine underlying the erratic may be supposed of Samarovo age (Early Rissian). It should be mentioned that earlier I.A.Volkov, V.S.Volkova and E.E.Gurtovaya (1973) suggested to distinguish the two named moraines and the underlying Lower Pleistocene moraine in the cross-section of hole 11. It is interesting in this connection the information of P.P.Generalov and Yu.P.Cherepanov about the finding of seed flora of a "diagonal sand" type (Mindel-Rissian) from a sand loam interbed exposing on the right bank of the Irtysh-river, 1 km. from the Pionerskaya "Mountain". Sand loam occurs hypsometrically below the erratic bed, but its exact stratigraphic position is not established yet and one cannot exclude the possibility of the flora redeposition.

B I B L I O G R A P H Y

- Arkhipov S.A. Quarternary period in the West Siberia. Novosibirsk, "Nauka", 1971.
- Arkhipov S.A., Matveyeva O.V. Anthropogen of the southern margin in the Yenisei depression. Novosibirsk, "Nauka", 1964 (Transactions of Geology and Geophysics Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, no.29).
- Arkhipov S.A., Gudina V.I., Troitsky S.L. Distribution of paleontological remains in West-Siberian Quarternary boulder sediments in view of their origin. In book: "The West-Siberian Neogene and Quarternary sediments", "Nauka", 1968.
- Arkhipov S.A., Volkova V.S., Golbert A.V., Gudina V.I., Sacks V.N., Troitsky S.L. About Quarternary paleography of the West Siberia. Criticism of the main antiglaciation concepts. "Transactions of the Novosibirsk Branch of the USSR Geographic Society", no.5, 1971.
- Arkhipov S.A., Andreyeva S.M., Zemtsov A.A., Isayeva L.L., Mizerov B.V., Fainer Yu.B. Covering continental glaciations and relief. Antiglaciation and its criticism. In book: "Problems of exogenous relief-forming" v.I, M., "Nauka", 1976.
- Arkhipov S.A., Votakh M.P., Golbert A.V., Gudina V.I., Dovgal L.A., Yudkevich A.I. Recent glaciation in the Lower Ob. Novosibirsk, "Nauka", 1977.
- Kaplyanskaya F.A., Tarnogradsky V.D. Pleistocene stratigraphy of the Irtysh and Tobol lower parts. In book: "Quarternary period of Siberia". Novosibirsk, "Nauka", 1966.
- Krapivner R.B. The latest geological data of the Samarovo Outlier region. In book: "Transactions on the Late Cenozoic geology", L., 1969.
- Kuzin I.L., Chochia N.G. Glaciation problems of the West-Siberian

- Lowland. In book: "The main investigation problems of the Quaternary period" Novosibirsk, "Nauka", 1965.
- Kuzin I.L., Chochia N.G. The Samarovo and Yugan glacial erratics of the West Siberia. In book: "The Quaternary period of Siberia" Novosibirsk, "Nauka", 1966.
- Lazukov G.I. Quaternary deposits of the Belogorsk continent (the Lower Ob region). In book: "Quaternary geology, geomorphology and paleogeography of Siberia" Novosibirsk, 1964. (Transactions of Geology and Geophysics Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, no.44).
- Lazukov G.I. Anthropogen of the northern part of the West Siberia (stratigraphy) M., Published by Moscow State University, 1970.
- Lee P.F., Kravtchenko L.M. About the genesis of Maly Atlym dislocations. "Transactions of the Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Products." 1959, no.1.
- Leeder V.A. Stratigraphy of continental Cenozoic deposits of the Belogorsk continent near the Ob river. In book: "Stratigraphy of Quaternary (Anthropogenic) deposits of the Urals". M., "Nedra", 1965.
- Malinovsky V.Yu. About the Tazovsk glaciation moraine in the Lower Ob region. "Bulletin of the Commission on Quaternary period investigation", 1960, no.25.
- Martynov V.A., Nikitin V.P. Interglacial layers in the section of the Belogorsk continent on the Ob river. "Transactions of Geology and Geophysics Institute of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences", 1964.
- Martynov V.A., Mizerov B.V., Shantser E.V., Shatsky S.B., Genetic types of Quaternary deposits in the key sections of extraglacial and glacial zones of the West-Siberian Plain. In book:

- "Problems of geomorphology and Quarternary geology of the Northern Asia", Novosibirsk, "Nauka", 1976.
- Nalivkin D.V. Facies theory. v.I, L., Published by the USSR Academy of Sciences, 1956.
- Shatsky S.B. Glacial erratics in Quarternary deposits near the Euty Yurts on the Bolshoy Yugan river and near the Khanty-Man-siisk town. In book: "Main investigation problems of the Quarternary period" Novosibirsk, "Nauka", 1965.
- Shatsky S.B. Comments on I.L.Kuzin and N.G.Chochia report "Samarovo and Yugan glacial erratics of the West Siberia". In book: "Quarternary period of Siberia". Novosibirsk, "Nauka", 1966.
- Strelkov S.A., Sacks V.N., Arkhipov S.A., Volkova V.S. The problem of Quarternary glaciations of Siberia. In book: "Main investigation problems of the Quarternary period". Novosibirsk, "Nauka", 1965.
- Volkov I.A., Volkova V.S., Gurtovaya E.E. About structure and sedimentation conditions in the Samarovo region. In book: "Pleistocene of Siberia and the adjacent areas", M., "Nauka", 1973.
- Zaionts I.L. Yamal series structure in the Ob basin. In book: "Transactions of geology problem of the Late Cenozoic period". L., 1969.
- Zaionts I.L., Krapivner R.B. Stratigraphic separation of the Yamal series in accordance with the latest data. In book: "Collected articles on geology and hydrogeology", no.6, M., "Nedra", 1967.
- Zakharov Yu.F. Pleistocene of the Northern Zauralye. In book: "Stratigraphy of the Quarternary (Anthropogen) Urals deposits." M., "Nedra", 1965.
- Zakharov Yu.F. Atectonic structures of the Northern Zauralye (traces of maximum ice). In book: "Geological structure and presence of oil and gas in the West-Siberian Lowland" M., "Nedra", 1965.
- Zakharov Yu.F. The Yalbynya series. In book: "Resolutions and transactions of the joint meeting on revision and specification of the Unified and correlative stratigraphic scales of the West-Siberian Lowland." Tyumen, 1970.
- Zeeling D.G. The section of the Belogorsk continent in the Middle Ob region along the outcrop "Bolshoy Kamen". In book: "Transactions on the Late Cenozoic geology". L., 1969.

ЛЕДНИКОВАЯ ГЕОЛОГИЯ БЕЛОГОРСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.
ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИНА, НИЖНЕЕ ПРИОБЬЕ

(Оперативно-информационный материал)

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР В.Н.Сакс

Технический редактор Л.А.Жукова

Подписано к печати 17. V. 1978 г. МН 02868
Бумага 60 84/16. Печ. л. 8,25+4 вкладки. Уч.-изд. л. 8,0
Тираж 290. Заказ 258 Цена 60 коп.

Институт геологии и геофизики СО АН СССР
Новосибирск, 90. Ротапринт

