

## ДИСКУССИИ

© И.Л. КУЗИН

### «ЛЕДНИКОВЫЕ» ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ И РУССКОЙ РАВНИН

В ряде публикаций автора [Кузин, 1961, 1963а, 2001, 2004] показано, что основу рельефа Западно-Сибирской и Русской равнин составляют геоморфологические уровни - неогеновые и четвертичные морские, озерные (озеро-море) и речные террасы. К настоящему времени эти ступени рельефа в той или иной степени преобразованы процессами денудации; наиболее высокие из них обычно представлены останцами разной величины и формы. Сторонники материковых оледенений описывают их как аккумулятивные ледниковые формы рельефа - моренные гряды, камы и озы, а не как скульптурные образования, каковыми они в действительности являются. Ошибочность этих представлений рассмотрим на конкретных примерах.

Громадной конечно-моренной грядой считаются Сибирские увалы. Вытянутые с запада на восток, они являются главным внутренним водоразделом Западной Сибири. Их длина достигает 1500 км, ширина - 250-300 км, высота - 250-300 м. С северного склона увалов стекают правые притоки Сев. Сосьвы и левые притоки Казыма, а также реки Надым, Пур и Таз, с южного склона - реки Лозьва, Пелым, Конда, Назым, Лямин, Пим, Тром-Юган, Аган и правые притоки Ваха. Только Обь пересекает увалы в их западной части.

Сторонники оледенений считают, что рассматриваемый водораздел сложен ледниковыми отложениями. Эта точка зрения отражена как в многочисленных статьях и монографиях, так и на изданных картах (Карта четвертичных отложений Западно-Сибирской низменности, ред. И.И. Краснов, 1962; Карта четвертичных отложений СССР, ред. Г.С. Ганешин, 1976; Карта четвертичных отложений Евразии, ред. Г.С. Ганешин, И.И. Краснов, 1980). На этих картах показано, что привершинная часть увалов сложена среднечетвертичной мореной тазовского оледенения, а склоны - среднечетвертичной мореной самаровского (максимального) оледенения. Площадь, покрытая моренами, составляет около 15 тыс. км<sup>2</sup>.

Как пишет С.А. Архипов с соавторами, вся полоса Сибирских увалов и Зауралья с поверхности покрыта сплошным плащом ледниковых отложений, представленных преимущественно немymi валунными суглинками. «Покров ледниковых отложений, как и сформированный им ледниковый мезорельеф, сплошь закрывает все разновысотные уровни на возвышенностях и спускается в разделяющие их депрессии» ([*Покровные материковые...*, 1976], с. 69-70). Мощность ледниковых отложений колеблется от 15-20 до 140-150 м, их возраст - средний плейстоцен. С воздействием ледников связывается все морфологическое разнообразие рельефа Сибирских увалов. «Самаровское и тазовское оледенения (или стадии) оставили после себя самые грандиозные по своим размерам поля ледникового рельефа внутренних и краевых зон... В их пределах распространены все известные науке формы и ассоциации ледникового рельефа активных и пассивных ледников» ([*Покровные материковые...*, 1976], с. 87). Эти и подобные им утверждения других авторов о ледниковой природе Сибирских увалов не соответствуют реальной геологической картине.

Более 40 л.н. автором настоящей статьи [Кузин, 1960; 1963б] и некоторыми другими исследователями [Загорская и др., 1961; 1965] были высказаны сомнения в материковых оледенениях Западной Сибири и приведены материалы, противоречащие представлениям о движении ледниковых покровов из гор на равнину. Отвечая на эту критику, С.А. Архипов с соавторами писал: «В настоящее время теория оледенения Сибири опирается на колоссальный фактический материал планомерных геологических, геоморфологических и палинологических исследований» ([Архипов и др., 1970], с. 137), поэтому все доводы противников оледенений являются необоснованными. «Центрами оледенений были горные поднятия Урала и Средне-Сибирского плоскогорья, окружающие север Западно-Сибирской низменности» ([Архипов, 1968], с. 19; 13, 15). Однако вскоре после таких категорических утверждений С.А. Архипов в своих ледниковых построениях «развернулся» на 90°. Он и ряд других сторонников оледенений стал доказывать, что формы рельефа, которые еще недавно связывались с воздействием ледников, двигавшихся из гор на равнину, образованы ледниками, центры растекания которых находились в Карском море и на крайнем севере равнины [Астахов, 1976; 1979; Волков и др., 1978; Покровные материковые..., 1976; Рагозин, 1976; Шацкий, 1981].

Сторонники оледенений пишут, что их палеогеографические представления основаны на «колоссальном фактическом материале», что «работами последних лет получены решающие доказательства Карского ледникового щита» ([Астахов, 1976], с. 1178), однако никакого конкретного материала, подтверждающего эти представления, не приводят. Полевых работ на Сибирских увалах и других высоких водоразделах они не проводили, свои выводы основывают на широкой экстраполяции геологических данных, полученных при изучении речных долин, и на материалах дешифрирования космических снимков (КС). Вопреки фактам С.А. Архипов с соавторами пишет [Покровные материковые..., 1976], что с поверхности Сибирские увалы покрыты чехлом валунных суглинков мощностью до 140-150 м. Также вопреки фактам В.И. Астахов утверждает, что Сибирские увалы являются «насыпной грядой», образованной Карским ледниковым покровом. «Само широтное положение границ оледенений и насыпной гряды Сибирских увалов наиболее естественно объясняется надвиганием ледника с севера на юг и малопонятно с позиции центростремительного движения ледников» ([Астахов, 1976], с. 1179). По его «определениям», мощность ледникового покрова в пределах низменности превышала 3.5 км.

В действительности же Сибирские увалы с поверхности практически повсеместно сложены песком, содержащим примесь крупнообломочного материала (мегакластов). Об отсутствии морен пишет и В.И. Астахов: широко распространенные поверхностные водораздельные песчано-галечные отложения он считает неледниковыми наносами [Астахов, 1977]. Однако для доказательства своих ледниковых представлений без какого-либо геологического обоснования, только исходя из «экзогенных» очертаний увалов на КС, он утверждает, что под неледниковыми отложениями залегает морена напора. Причем вначале о существовании напорных ледниковых образований написано в форме предположения [Астахов, 1977], а затем - как об установленном факте: «прекрасно согласуется со схемой надвигания льдов с низменного севера Западной Сибири широтная ориентировка напорных морен Сибирских увалов» ([Астахов, 1979], с. 79).

Долгое время Сибирские увалы оставались слабо изученными, однако во второй половине прошлого века положение изменилось. В 50-60-х годах при проведении сейсморазведочных работ на нефть и газ здесь, как и в других районах работ Главтюменьгеологии, был проведен большой объем попутных геологических наблюдений. Техниками-геологами сейсморазведочных партий были описаны многие тысячи «взрывных» скважин глубиной 15-30 м. Описание сопровождалось отбором и лабораторным изучением керн (гранулометрический, спорово-пыльцевой, диатомовый и другие виды анализов). По материалам попутных геологических наблюдений в сейсморазведочных партиях автором и Г.И. Мурзиной был составлен «Отчет о

результатах исследований приповерхностных отложений на территории деятельности Ханты-Мансийского геофизического треста Главтюменьгеологии» (Фонд ТГУ, Тюмень, 1966). Кроме этого, в центральной части Сибирских увалов, на участке проектировавшейся железной дороги Сургут-Уренгой, геологами Ханты-Мансийской ГСП под руководством автора было проведено аэрофотогеологическое картирование масштаба 1:200 000 с полевыми работами и написанием отчета (Фонд ТГУ, Тюмень, 1977). В западной части увалов геологами той же ГСП под руководством автора и И.Л. Зайонца в 70-80-х годах была проведена групповая геологическая съемка масштаба 1:200 000 с большим объемом полевых работ и бурением скважин глубиной до 200-300 м. По результатам этих работ под редакцией автора были составлены и изданы многие десятки листов Государственной геологической карты масштаба 1:200 000.

Материалы этих исследований дают основание утверждать, что ни конечных морен, ни морен напора, о которых пишут С.А. Архипов, В.И. Астахов и другие сторонники ледниковой теории, в пределах Сибирских увалов нет. Привершинная часть увалов в интервалах высот от 120-130 до 200-300 м над уровнем моря сложена неогеновыми песками с рассеянными гальками и валунами, названными нами сабунской толщей. Их вскрытая мощность достигает 100 м. Под сабунскими песками, слагающими аккумулятивную часть седьмой (200-метровой) террасы, в нормальной стратиграфической последовательности залегают отложения неогена (нижний миоцен), палеогена, мела. На более низких участках склонов, а также в рассекающих увалы речных долинах на сабунских песках с глубоким размывом залегают разные по составу четвертичные отложения. Наряду с хорошо сортированными, в них содержатся отложения мореноподобного облика. Как уже отмечалось, не располагая сведениями о геологическом строении высоких водоразделов, сторонники оледенений закономерности строения четвертичных отложений, установленные в речных долинах, распространили и на обширные водораздельные пространства. Ссылаясь на КС, они стали утверждать, что Сибирские увалы являются ледниковой аккумулятивной грядой.

Ошибочным является и вывод об отсутствии влияния новейших тектонических движений на формирование широтно-ориентированных крупных форм рельефа Западной Сибири. Как пишет В.И. Астахов, «Сибирские увалы, судя по ТВ-изображению, имеют чисто экзогенную природу, хотя ряд исследователей предполагают их приуроченность к валлообразному широтному поднятию. Извилистые фестончатые очертания этой гряды на ТВС типичны для напорных краевых образований, но не для тектонического вала» ([Комплекс дистанционных..., 1978], с. 45). «Дешифрирование ТВС свидетельствует об отсутствии сколько-нибудь заметных неотектонических форм широтного простирания в чехле плиты... Широтная зональность рельефа Западной Сибири, очевидно, может быть исчерпывающе объяснена деятельностью плейстоценовых ледниковых покровов» ([Астахов, Ероменко, 1976], с. 247).

Вывод об отсутствии связи между рельефом и тектоническим строением региона голословен. Никакого геологического материала по структурному плану осадочного чехла плиты В.И. Астахов, как и другие сторонники оледенений, не приводит, как не приводит и сведений о том, где в Западной Сибири он изучал «типичные напорные краевые образования». Материалы же детальных сейсморазведочных работ Ханты-Мансийского геофизического треста Главтюменьгеологии показывают, что под Сибирскими увалами действительно находится молодое тектоническое поднятие. Это видно на субмеридиональном (вдоль р. Ай-Пим) сейсмогеологическом профиле Обь-Казымского водораздела (рис. 1). При его составлении гипсометрические отметки отражающих сейсмических горизонтов Б (верхняя юра) и Э (кровля палеоцена) «сняты» автором со структурных карт и временных сейсмических разрезов из отчетов сейсморазведочных партий (СП), работавших здесь в разные годы (СП: 15/67-68, 3/71-72, 3/72-73, 3/73-74, 3/74-75, 1/78-79). На профиле видно, что по юрским отложениям (отражающий сейсмический горизонт Б) водоразделу соответствует крупная тектоническая впадина.

Входящие в ее состав более мелкие структурные формы (валы и локальные поднятия), как видно на структурных картах, имеют субмеридиональные простирания. Такой структурный план сохранялся в течение всего мезозоя и раннего кайнозоя. В новейший геологический этап произошла его перестройка. За олигоцен-четвертичное время субмеридиональные простирания структурных элементов верхних горизонтов осадочного чехла сменились субширотными простираниями. Ведущую роль в этом процессе сыграли разрывные нарушения субширотной ориентировки [Кузин и др., 1990]. Они определили плановое положение многих новейших структур, а также современных долин и водоразделов. В частности, к системе глубинных субширотных разломов приурочены долины Оби и Казыма, ограничивающие с юга и севера Сибирские увалы. Высота этого водораздела, как и других подобных образований, отражает главным образом глубину эрозионного вреза рек в поверхность седьмой (200-метровой) террасы, вызванного эвстатическим понижением уровня моря. Лишь в малой степени она обусловлена поднятием этого участка за время существования современной гидрографической сети. Однако небольшие амплитуды новейших тектонических движений и созданных ими структурных форм реальны, они установлены сейсморазведкой и бурением. По данным В.И. Пасечник, например, амплитуда Июльского локального поднятия по отражающему горизонту «Э» составляет 30 м (Отчет о работе Ай-Пимской сейсморазведочной партии №3/71-72. Фонд ТГУ, Тюмень, 1972). Эта локальная структура входит в состав более крупной (надпорядковой) структуры амплитудой до 100 м (рис. 1), определившей плановое положение Сибирских увалов.

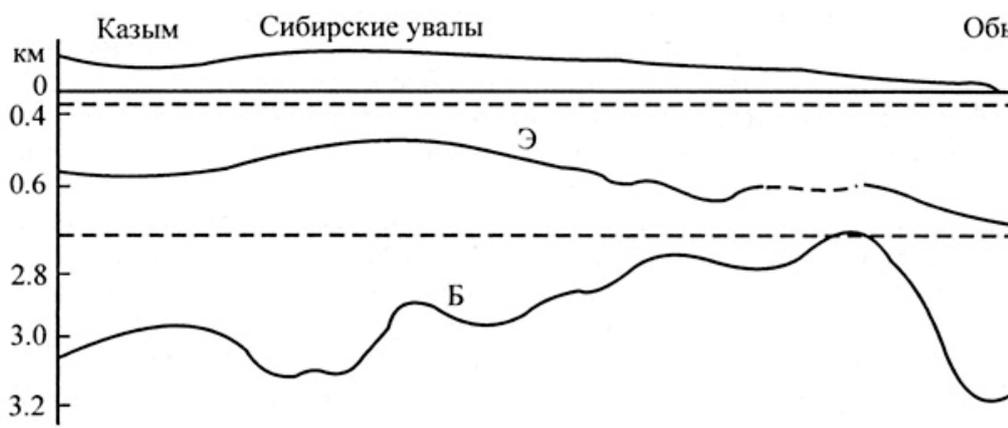


Рис. 1. Меридиональный сейсмогеологический профиль Сибирских увалов (Обь-Казымский водораздел). Составил И. Л. Кузин по материалам сейсморазведочных работ ХМГТ Главтюменьгеологии, 1982.

Таким же лишенным обоснования фактическим материалом является вывод В.И. Астахова об эрратической природе галек осадочных меловых и палеогеновых пород, распространенных на севере равнины [Астахов, 1976; 1977]. Указанный автор считает, что окатыши глин и обломки опок принесены сюда ледниками со дна Карского моря. На это голословное утверждение, как на установленный факт, ссылаются другие сторонники Карского центра материковых оледенений. Как пишет И.А. Волков с соавторами, «В.И. Астахов [Астахов, 1976] показал, что на обширных площадях бассейна Нижней Оби сартанская эрратика представлена не материалом соседних гор, а осадочными породами, слагающими северную окраину низменности и Карский шельф» ([Волков и др., 1978], с. 27). И этот пример показывает, что авторы публикаций не знают геологического строения региона, о котором пишут. И на суше, и на дне Карского моря породы морского мела и палеоцен-эоцена перекрыты толщами согласно залегающих более молодых палеогеновых, неогеновых и четвертичных осадков [Кузин и Матвеев, 1973; Кузин, 1983; Шкарубо и др., 2003]. Поэтому представление об их недавнем (15-20 тыс. л.н.) выносе ледниками со дна моря на сушу в виде галек и валунов является ошибочным.

Гравийно-галечно-валунный материал, сложенный меловыми и палеогеновыми песчаниками, опоками и глинами, на севере Западной Сибири имеет очень широкое распространение. На многих участках он составляет до 70-90 % от общего количества мегакластов. Его образование связано с размывом местных осадочных пород, выведенных с большой глубины на дневную поверхность глиняными диапирами. Более подробно этот вопрос будет рассмотрен ниже, при описании так называемых гляциодислокаций.

Приведенные данные показывают, что вывод о ледниковом происхождении Сибирских увалов является надуманным, лишенным фактографической основы. Представление о распространении напорных ледниковых форм рельефа в Западной Сибири сторонники материковых оледенений переняли от своих европейских коллег. Для объяснения субширотной ориентировки крупных водоразделов Севера они изменили предполагавшееся ранее положение центров оледенений и стали убеждать научную общественность в том, что ледники на низменность наступали не из гор, а из Северного Ледовитого океана. Их публикации на эту тему многочисленны, а выводы по четвертичной палеогеографии категоричны. Только В.И. Астахов проблеме Карского центра оледенений Западной Сибири посвятил не один десяток статей и докторскую диссертацию. С равным успехом он, как и другие сторонники ледниковой теории, мог бы утверждать, что ледники в Западную Сибирь наступали не с севера, а с юга, например из гор Центральной Азии. Конечно, это не дно холодного арктического бассейна, однако при желании и здесь можно найти свои ледниковые козыри - самый высокий регион Земли, влажные теплые ветры из океана и т.п.

Проблема происхождения «ледниковых» форм рельефа Русской равнины подробно рассмотрена нами ранее [Кузин, 2001; 2004]. Как и в Западной Сибири, эти образования представляют собой останцы повсеместно распространенных террас. Их размеры, форма и плановое положение обусловлены местными физико-геологическими процессами, ведущая роль среди которых принадлежит структурному фактору и избирательной денудации.

Все многообразие рельефа этого региона сторонники оледенений объясняют экзарационной и аккумулятивной деятельностью ледников. «Последнее обстоятельство позволяет рассматривать области распространения великих плейстоценовых оледенений (а район последнего оледенения в особенности) как своеобразную геоморфологическую аномалию крупного масштаба» ([Малаховский, 1995], с. 44). По нашему мнению, здесь, как и в Западной Сибири, никаких геоморфологических аномалий нет. Характер рельефа северо-запада Русской равнины зависит от удаленности того или иного его района от главного базиса денудации и от глубины расчленения развитых в их пределах разновозрастных геоморфологических уровней. На главном водоразделе, где эрозионное расчленение неогеновой 200-метровой террасы озера-моря минимальное, сторонники оледенений выделяют моренный рельеф днепровского (максимального) оледенения с пологосклонными холмами и грядами, сложенными коренными породами. Поверх них залегает маломощный (до нескольких метров) покров рыхлых отложений, преимущественно песка. К северу от этого водораздела, где глубина эрозионного вреза заметно увеличивается, выделяются «более свежие» формы рельефа московского оледенения. Еще ближе к Балтийскому морю, где глубина расчленения 200-метровой террасы превышает 100 м, находится область последнего, валдайского, оледенения. Водоразделы крупных рек описываются здесь как главные ледниковые гряды, а входящие в их состав водоразделы небольших речек и ручьев - как гряды отдельных стадий оледенения. Их эрозионное происхождение читается даже в названиях некоторых публикаций. Э.Ю. Саммет, например, посвященную образованию гряд конечных морен статью так и назвал: «О связи стадияльных краевых образований Валдайского оледенения с гидрографической сетью северо-запада Русской равнины» [Саммет, 1963].

Автор уже отмечал [Кузин, 2001], что тектонически обусловленную закономерность пространственного положения эрозионных (денудационных) форм

рельефа сторонники оледенений приспособили к нуждам ледниковой теории и называют эти формы рельефа ледниковыми. С этой целью ими была разработана не имеющая аналогов палеогеографическая концепция. Они пишут, что, несмотря на колоссальные успехи в изучении палеогеографии четвертичного периода, некоторые принципиальные вопросы ледникового осадко- и рельефообразования до недавнего времени оставались нерешенными. Выход был найден в признании ошибочными существовавшие многие годы гляциодинамические представления о том, что на равнине ледниковые покровы наступали и отступали единым фронтом. Как отмечает А.А. Асеев, «В процессе изучения закономерностей рельефообразования у активного ледникового края представления первых исследователей ледникового рельефа (С.Н. Никитина и ряда других) о широком развитии мощных аккумулятивных гряд постепенно сменялись взглядами о наложении форм ледниковой аккумуляции на поднятия и уступы коренных пород» ([Асеев, 1974], с.6). Было высказано предположение, вскоре сменившееся общим признанием, что как и современные ледниковые покровы, древние ледники на равнинах имели сложное строение. Они двигались не единым фронтом, а отдельными потоками, которые разделялись на многочисленные лопасти и языки. На северо-западе Русской равнины стали выделять Балтийский, Чудской, Ладожский и Онежско-Карельский ледниковые потоки [Асеев, 1974; Последний ледниковый..., 1969; Структура и динамика..., 1977]. По А.И. Спиридонову [1978], образованные ими, а также ледниковыми лопастями и языками конечные морены представляют собой формы грядового и холмисто-грядового рельефа протяженностью до нескольких десятков километров. В плане они нередко имеют форму дуг и фестонов, отвечающую очертаниям края ледника. В тех местах, где ледниковые лопасти и языки выступали далеко вперед, дугообразные конечные морены могли переходить в боковые морены. На стыках ледниковых потоков формировались конечные морены, включающие и многочисленные островные возвышенности региона.

Считается установленным, что ледниковые потоки, лопасти и языки двигались по долинам и имели небольшие (десятки - первые сотни метров) мощности [Асеев, 1974; Басаликас, 1965; Последний ледниковый..., 1969; Структура и динамика..., 1977]. Водоразделы служили ледоразделами, высота которых не превышала 150-300 м над уровнем моря. Мощность льда на них была минимальной; некоторые участки ледоразделов вообще не покрывались льдом и являлись нунатаками [Структура и динамика..., 1977].

Из публикаций нельзя понять, как происходило накопление отложений, слагающих конечно-моренные гряды и островные возвышенности. Если мощность ледниковых потоков, лопастей и языков не превышала десятков или первых сотен метров, то как такие маломощные ледники за очень короткое время могли перенести на большие расстояния и отложить громадный объем моренного материала?! Если ледники двигались по долинам, то почему перенесенный ими обломочный материал оказался на ледоразделах, где его мощность достигает 200-220 м, площадь распространения - сотни и тысячи квадратных километров, а объем - сотни и тысячи кубических километров?! Ответа на эти ключевые вопросы ледниковой теории нет.

Основоположителем рассматриваемых палеогеографических представлений считается А.Б. Басаликас, хотя и до него некоторые исследователи писали о ледниковых потоках и их роли в формировании рельефа северо-запада Русской равнины [Соколов, 1949]. Занимаясь физико-географическим изучением территории Литвы (выделением региональных и типологических ландшафтных единиц), А.Б. Басаликас пришел к следующим выводам. «Ледник не был монотонным, а состоял из многих выступов, отходящих от основного щита... Установлена следующая система подразделения ледниковых выступов в порядке убывания их величин и значения: ледниковый поток, ледниковая лопасть, ледниковый язык и ледниковый микроязык... Геоморфологическим выражением лопастности ледникового края является фестончатый рисунок полос краевых образований, огибающих понижения, в которых происходили таяние и омертвление

ледниковых выступов... Наиболее мощная, пространственно сосредоточенная аккумуляция моренных материалов происходила в развилках ледникового края, т.е. в углах стыка соседних выступов. Поэтому самые большие абсолютные высоты определенной полосы краевых образований приурочены, как правило, к угловым (межязыковым или межлопастным) участкам... Островные моренные возвышенности - это в сущности полисинтетические моренные массивы, разрастание которых продолжалось в течение нескольких стадий одного оледенения и даже нескольких оледенений... Повышение коренных пород, часто обнаруживаемое в основании островной возвышенности, явилось первичной преградой, которая обусловила растекание ледниковых масс и возникновение развилки, концентрировавшей первичное обильное накопление моренных материалов» ([Басаликас, 1965], с.161-165).

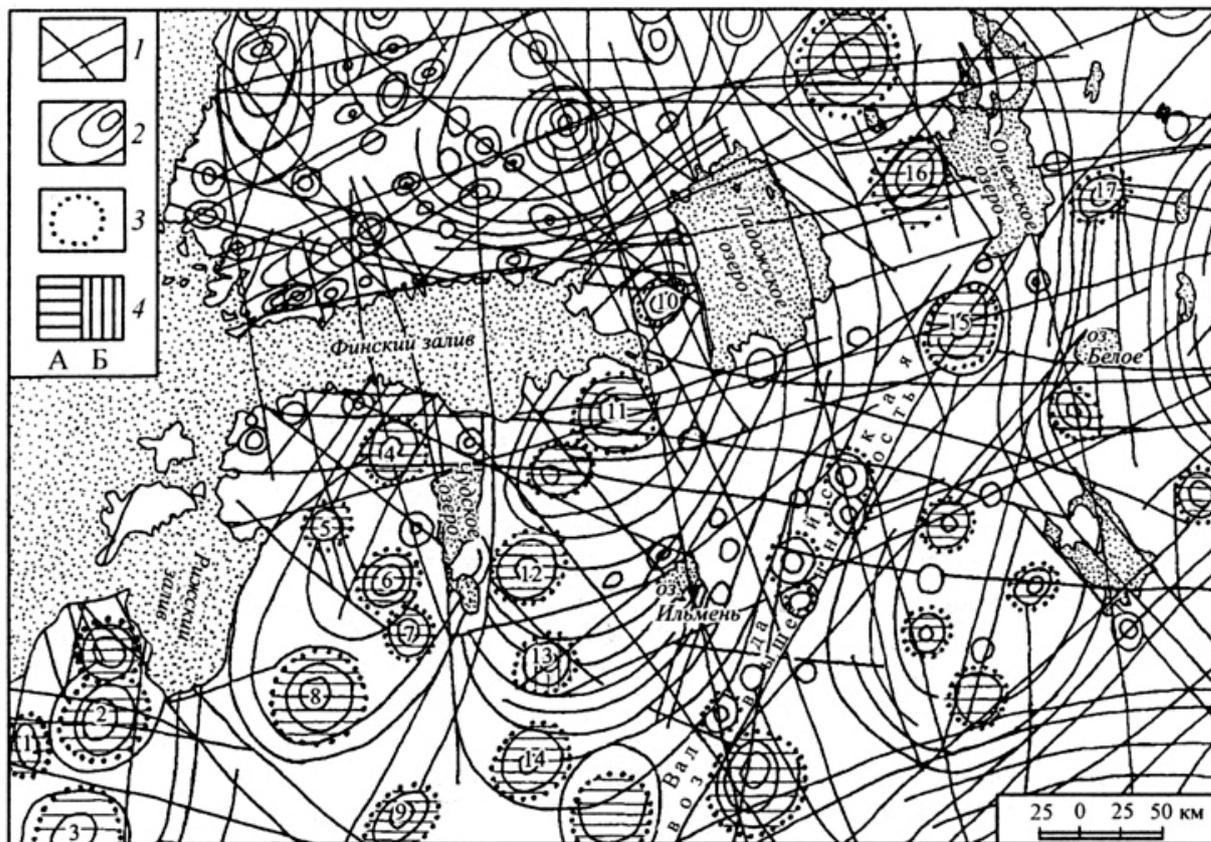


Рис. 2. Космотектоническая карта северо-запада Русской равнины. Составил И. Л. Кузин.

1 — трансрегиональные, региональные и локальные разломы; 2 — кольцевые структуры; 3 — островные возвышенности — останцы неогеновой озерно-морской террасы: 1 — Западно-Курземская, 2 — Восточно-Курземская, 3 — Жемайтская, 4 — Пандивере, 5 — Сакала, 6 — Отепя, 7 — Ханья, 8 — Видземская, 9 — Латгальская, 10 — Лемболовская, 11 — Ижорская, 12 — Плюсская, 13 — Судомская, 14 — Бежаницкая, 15 — Вепсовская, 16 — Олонецкая, 17 — Андомская; 4 — островные возвышенности с цоколем палеозойских пород (А) и нацело сложенные неоген-четвертичными отложениями (Б).

Как видно из приведенного описания, А.Б. Басаликас изложил свое видение решения проблемы ледникового осадко- и рельефообразования, однако механизма этого процесса не объяснил. Его способ межлопастного осадконакопления и формирования островных возвышенностей противоречит основам гляциологии и геологии. Как уже отмечалось, маломощные ледники не могли за короткое время перенести громадный объем обломочного материала и отложить его на большом удалении от долин, по которым они двигались. Поэтому ссылки сторонников оледенений [Асеев, 1974; Спиридонов, 1978; Структура и динамика..., 1977] на статью А.Б. Басаликаса, как якобы содержащую объяснение механизма образования краевых форм ледникового рельефа, следует признать ошибочными, не соответствующими действительности.

По мнению автора [Кузин, 2001; 2004], так называемые краевые ледниковые образования являются не аккумулятивными (насыпными), а скульптурными формами рельефа - останцами неогеновой террасы озера-моря. Их пространственное положение определено не гипотетическими ледниковыми потоками, лопастями и языками, а структурным планом осадочного чехла плиты. На Космотектонической карте региона (рис. 2), составленной по материалам дешифрирования КС разных масштабов (в 1 см от 15-20 до 100-150 км), отображена тектоническая составляющая крупных мульдообразных понижений дневной поверхности и осложняющих их островных возвышенностей. Она представлена сложной системой разрывных нарушений в фундаменте и осадочном чехле плиты (прямолинейных и кольцевых), определивших плановое положение гидрографической сети региона. Наиболее крупные из прямолинейных разломов были установлены более 100 л.н. А.П. Карпинским (так называемые линии Карпинского). Ими обусловлены очертания Финского залива, Чудского, Ладожского, Онежского и некоторых других озер, а также долин рек.

На северо-западе Русской равнины отчетливо выражены четыре крупные овальной формы тектонические структуры, осложненные многочисленными более мелкими кольцевыми образованиями. Сформированные миллиарды лет назад в кристаллических породах фундамента, в результате слабых поднятий и опусканий они проявились и в осадочном чехле плиты, определив плановое положение главных элементов орографии региона. Поэтому практически все островные возвышенности «насажены» на локальные кольцевые структуры (рис. 2). На их приуроченность к молодым локальным поднятиям указывали многие исследователи (С.С. Шульц, А. Мийдел, А. Раукас и др.).

На ошибочность представлений о межлопастном ледниковом происхождении «краевых форм рельефа» указывает и тот факт, что аналогичные тектонические образования широко развиты и в структурном плане Балтийского кристаллического щита. Здесь отсутствует осадочный чехол и на поверхность повсеместно выходят граниты и гнейсы архея и протерозоя (рис. 2, верхняя часть).

Еще одна группа «ледниковых» образований представлена так называемым параллельно-грядовым рельефом. Сторонники оледенений называют его выраженными в рельефе гляциодислокациями. Нами образование рассматриваемых форм рельефа связывается с внутривисочной складчатостью нагнетания - глиняной тектоникой. Масштабы ее проявления зависят от геологических условий региона, прежде всего от того, как широко в осадочном чехле плиты развиты толщи пластичных пород.

В осадочном чехле Русской плиты складчатость нагнетания проявилась слабо, так как пластичные породы имеют небольшие мощности и ограниченное площадное распространение. Здесь известны Каневские (Украина) [Резниченко, 1925], Сечинские (Смоленская область) [Погоуляев, 1956], Дудергофские (окрестности Санкт-Петербурга) [Спасский, 1986], Тосненские и некоторые другие дислокации. В пределах же Западно-Сибирской плиты на большой площади развита многосотметровая толща высокопластичных алевроито-глинистых пород верхнего мела и палеогена, поэтому складчатость нагнетания развита здесь очень широко.

Сторонники оледенений считают, что для «гляциодислокаций» характерны сложное строение и небольшая, убывающая с глубиной, мощность дислоцированных пород, указывающие на отсутствие связи с глубинной тектоникой. На Русской равнине, включая Белоруссию и Украину, а также в Польше, Дании, на севере Германии мощность гляциодислокаций колеблется от 50 до 240 м [Кригер, 1972; Мирчинк, 1946]. Первым к выводу о ледниковом происхождении сложных дислокаций в меловых породах севера Германии (о-ва Мен и Рюген) пришел Ф. Джонструп (1874). О гляциодислокациях в Западной Сибири первым написал Н.К. Высоцкий (1896); мощность пород, подверженных гляциодислокациям, оценивается здесь в 200 м [Земцов, 1976].

Следует заметить, что в конце XIX в, когда впервые заговорили о гляциодислокациях, о структурном плане осадочного чехла рассматриваемых регионов и

развитых в них типах складчатых нарушений практически ничего не было известно. Поэтому образование дислокаций и стали связывать с воздействием гипотетических ледниковых покровов («ледник все может»!). Как видно из приведенных выше описаний, такое отношение к леднику как к всемогущему фактору осадко-, рельефо- и структурообразования сохранилось до наших дней. В настоящее время к гляциодислокациям относят не только мелкие складки, но и отторженцы и даже так называемые котловины ледникового выпахивания. Эти представления не соответствуют современному уровню геологической изученности осадочного чехла Западно-Сибирской плиты, где в последние десятилетия выполнен большой объем геофизических и буровых работ.

В течение многих лет автор занимался изучением новейшей тектоники Западной Сибири, определением роли глубинных и внутривосточных тектонических движений в формировании структур и месторождений нефти и газа. Было установлено, что мелкие сложно построенные складки развиты не только в приповерхностных, но и в глубоких (до 1.5-2.0 км) горизонтах осадочного чехла, что исключает их связь с воздействием ледников. Это не экзогенные, а эндогенные образования. Обычно они приурочены к разрывным нарушениям и эрозионным понижениям, в пределах которых давление на толщину подстилающих пород снижено и пластичные породы из участков повышенного давления перетекают (нагнетаются) в ослабленные зоны. Вместе с согласно дислоцированными перекрывающими породами они образуют разной величины и формы внутривосточные структуры, включая крупные внутривосточные валы, осложненные более мелкими складками. Нами выделено несколько разновидностей внутривосточных образований и составлены карты их площадного и глубинного распространения [*Кузин и Матвеев, 1973; Кузин, 1983*].

Механизм образования рассматриваемых дислокаций очень сложен и все еще слабо изучен. На него влияют разные факторы - размеры разрывных нарушений и эрозионных понижений, состав пород, их вязкость, геологическое время и др. Складки нагнетания образуются и в современную («последледниковую») эпоху. На это явление первым в нашей стране обратил внимание И.С. Рогозин [*1944*], который отметил, что в районе Ульяновска юрские отложения под руслом Волги залегают на 30 м выше, чем под ее высоким правым берегом. Он связал это явление с процессами перетекания глин в условиях неравномерного статического давления. Эти процессы наблюдаются даже в искусственных выработках, например в котловане Саратовской ГЭС, глубина которого составляла всего 25-30 м (Калмыкова Н.И., 1971).

Складчатость нагнетания наблюдается как в «ледниковых», так и во «внеледниковых» областях над разломами и под долинами водотоков разной величины. На Лебединском и Михайловском карьерах КМА она установлена даже под современными оврагами. Здесь развиты гряды (складки) выдавливания и сопутствующие им с боков (под высокими бортами оврагов) подземные ложбины стока. Одно из валообразных поднятий, например, имеет вид асимметричной антиклинальной складки шириной около 40-60 м, с углами наклона крыльев 15 и 45°. При глубине оврага в 20-30 м амплитуда складки достигает 15-20 м. Слагающие ядро складки юрские песчано-глинистые отложения сложно дислоцированы. Степень перемятости пород в нижней части складки меньше, чем в верхней. При деформациях породы разуплотнились, их объемный вес уменьшился, а влажность и пористость увеличились [*Терновская и др., 1966*].

Мелкая складчатость находит отражение на аэро- и космоснимках. На рис. 3 видны внутривосточные валы, приуроченные к системе крупных разломов северо-восточного простирания. Они «пересекают» долину Оби в районе с. Октябрьское. Складки наблюдаются как под руслом реки и поймой, так и под мощными толщами отложений пятой и шестой террас на правом берегу реки. Последние включают самые древние из развитых в Западной Сибири «морен». Это означает, что внутривосточные валы

(«гляциодислокации») представляют собой обычные складки нагнетания, образованные задолго до наступления «ледникового периода». Продукты размыва слагающих их пород составляют существенную часть объема распространенных здесь неоген-четвертичных отложений, включая и «морены». Как уже отмечалось, В.И. Астахов считает их принесенными со дна Карского моря. Детальное изучение показало, что наряду с мелкоземом и мегакластами, образовавшимися в результате разрушения выведенных на поверхность складок нагнетания, новейшие отложения содержат разной величины блоки («ледниковые отторженцы») верхнемеловых и палеоцен-эоценовых пород [Кузин и Матвеев, 1973].

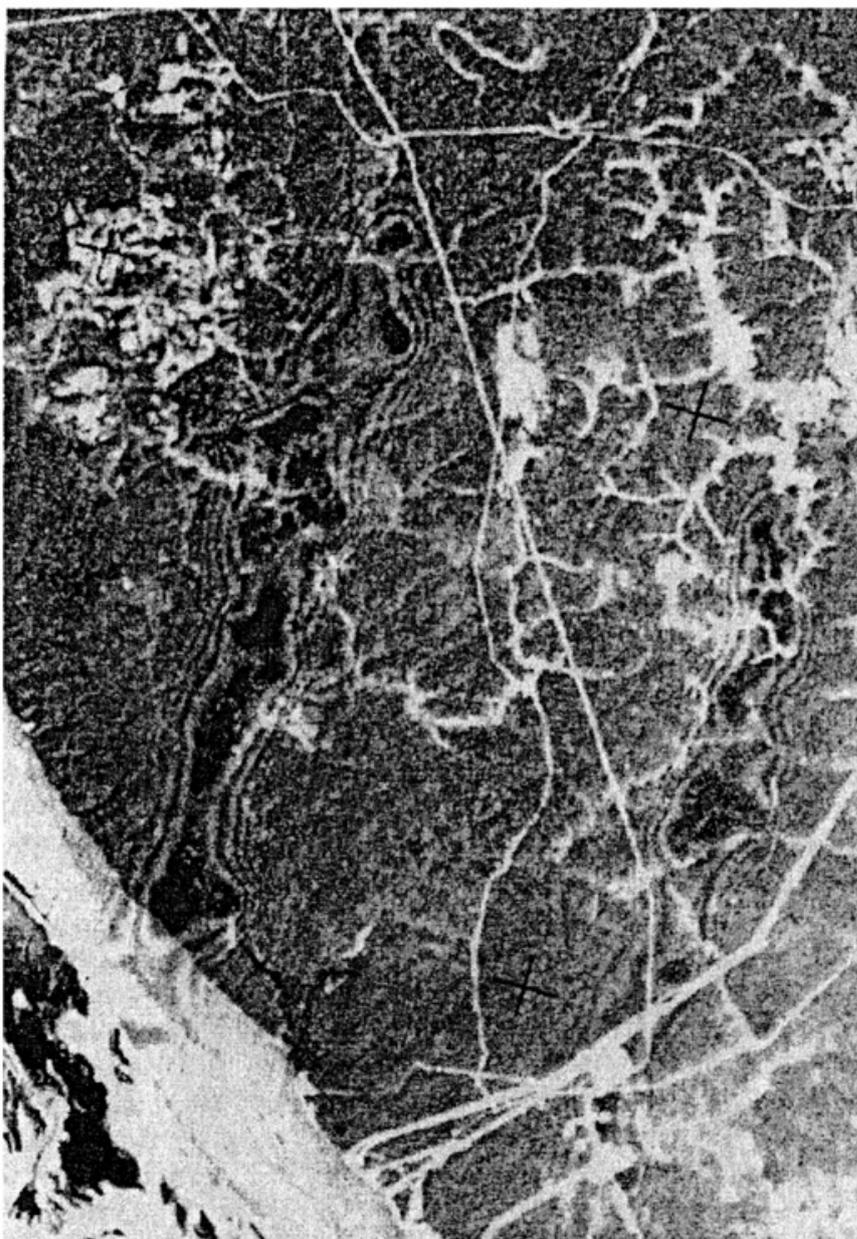


Рис. 3. Космоснимок, на котором видны внутриваловые вали (складки нагнетания), сложенные породами мела и палеогена и перекрытые неоген-четвертичными отложениями.

Долина Оби в районе с. Октябрьское. В 1 см — 2.2 км.

Некоторые мелкие складки перекрыты горизонтально залегающими террасовыми отложениями, указывающими на то, что в современную эпоху они не развиваются (рис. 4). Однако формирование большей части внутриваловых складок продолжается до

настоящего времени. Они выражены в рельефе в виде закономерно ориентированных гряд и межгрядовых понижений. Характер этой выраженности изменяется по площади и зависит прежде всего от состава дислоцированных пород. Наиболее широко параллельно-грядовый рельеф развит к северу от Сибирских увалов, где покров песчаных олигоценых и неогеновых отложений размыт и на поверхность выходят более древние, достаточно плотные, породы - песчаники, опоки, опокovidные и диатомовые глины. В его образовании главная роль принадлежит избирательным эрозионным и криогенным процессам, подчеркивающим неоднородность субстрата - трещиноватость и смену литологического состава выведенных на поверхность меловых и палеогеновых пород. Говорить о размерах гряд, характере их склонов и других морфометрических показателях можно только конкретно по какому-нибудь небольшому участку. В бассейнах Сев. Сосьвы, Казыма, Полуя, Таб-Яхи и других рек Севера, где интенсивно протекают процессы мерзлотного пучения и термокарста, высота гряд изменяется от 1-2 до 5-8 и даже 10-15 м, ширина по подножию колеблется от 30-40 до 150-200 м, длина - от нескольких сотен метров до нескольких километров (рис. 5, 6). Гряды и межгрядовые понижения образуют полосы параллельно-грядового рельефа длиной до 50-100 км и шириной до 10-20 км; одиночные гряды встречаются редко. Наблюдаются как прямолинейные, так и дугообразно изогнутые в плане полосы линейных образований.

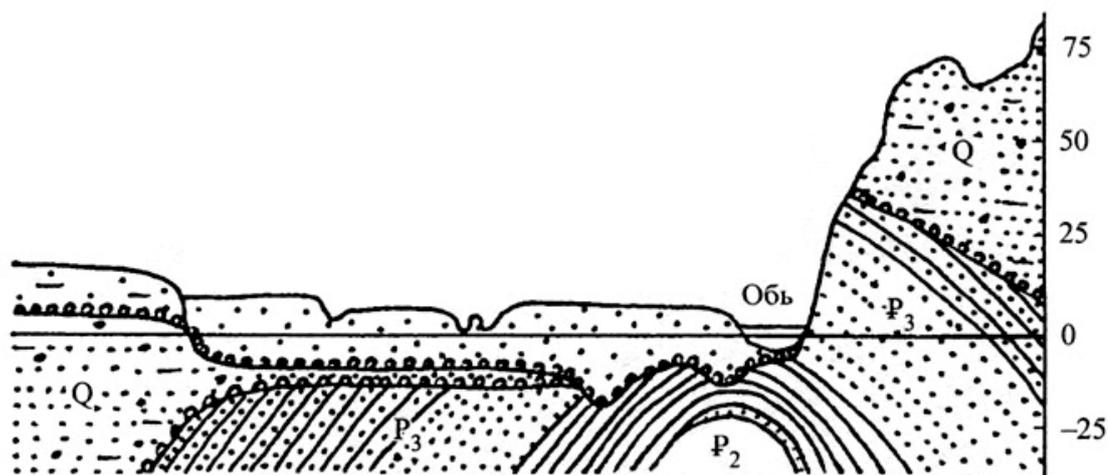


Рис. 4. Складка нагнетания, вскрытая скважинами под долиной Оби у с. Андра (район с. Октябрьское). Материалы Гидропроекта.

Внешний облик гряд и межгрядовых понижений зависит от сочетания многих факторов - интенсивности складкообразования, литологического состава и трещиноватости пород, характера современных экзогенных процессов и др. Именно сочетание указанных факторов определяет гипсометрическое положение параллельно-грядового комплекса, характер его площадного распространения (прямолинейные или дугообразные полосы, серия гряд или одиночные гряды и др.).

Камы и озы выделяют только на Русской равнине. В Западной Сибири аналогичные по внешнему виду и составу слагающих осадков формы рельефа сторонники оледенений описывают как эрозионные холмы и гряды.

Образование рассматриваемых форм рельефа они объясняют накоплением слагающих их отложений в наледниковых озерах (камы) или в наледниковых, внутрiledниковых или подледниковых руслах водотоков (озы), переносом осажденного материала ледником на сотни и тысячи километров и проецированием его при таянии ледника на подстилающую поверхность донной морены в виде холмов и гряд [Шукин, 1960]. В нашей стране эти формы рельефа вслед за шведскими и финскими исследователями стали выделять в 20-х годах прошлого века. На карте С.А. Яковлева

[1926] они впервые были показаны в окрестностях Ленинграда, к северу и востоку от Финского залива, где широко распространены песчаные отложения с мегакластами (с.с. Белоостров, Лупполово, Южки, Токсово, Колтуши и др.). В дальнейшем их стали выделять во многих других районах «ледниковой зоны».



Рис. 5. Аэроснимок параллельно-грядового рельефа, сложенного палеоцен-эоценовыми опоковидными и диатомовыми глинами. Тазовский п-ов. В 1 см — 1 км.

Автор считает эти представления ошибочными [Кузин, 2001; 2004]. Полевыми исследованиями в Карелии, Ленинградской и Псковской областях установлено, что как формы рельефа «камь» и «озы» моложе слагающих их осадков: горизонтальные слои песка с мегакластами срезаны склонами холмов и гряд. Они являются не аккумулятивными (насыпными), а скульптурными образованиями - эрозионными останцами развитых в регионе террас. Возраст слагающих их отложений зависит от возраста исходных террас и изменяется от нескольких миллионов лет на высоких островных возвышенностях (останцах 200-метровой террасы), до 20-30 тыс. лет - на низких террасах. Сторонники же оледенений определяют его примерно в 15 тыс. лет.

После накопления террасовых отложений (преимущественно песков с мегакластами) произошло их расчленение, в результате которого образовались разной величины и формы холмы и гряды, перекрытые горизонтом валунно-галечного материала, заключенного в массе мелкозема. Сторонники оледенений называют этот горизонт мореной (моренной покрывкой), образование которой не могут объяснить на протяжении почти 100 лет. В действительности же «моренная покрывка камов и оз» является перлювием, так как при размыве отложений, содержащих мегакласты, мелкозем выносится, а крупнообломочный материал остается на месте, образуя горизонт

обогащения этим материалом. В наши дни процесс образования перлювия можно наблюдать как в «ледниковых», так и во «внеледниковых» областях.

Примером эрозионного происхождения рассматриваемых форм рельефа может служить «оз», описанный Д.Б. Малаховским с соавторами у д. Заньково в районе г. Остров Псковской области. Его длина составляет около 60 км, высота до 25-30 м, ширина от 250 до 1000 м. У д. Демешкино «оз» расширяется до 3 км за счет причленения к нему с запада массива «камов». Его поверхность неровная, осложнена многочисленными вытянутыми вдоль оси котловинами разного размера, иногда расчленяющими единую грядку на ряд гребней. Абсолютная высота гряды 90-100 м. По геофизическим данным «оз» приурочен к линейно-вытянутому повышению кровли дочетвертичных пород. На КС хорошо видна система линеаментов, которые могут быть интерпретированы как разрывные нарушения юго-западного направления [*Малаховский и др., 1983*].



Рис. 6. Аэроснимок параллельно-грядового рельефа, сложного глинисто-песчаными отложениями олигоцена. Бассейн р. Сев. Сосьва. В 1 см — 0.6 км.

В этом описании обращают на себя внимание данные о линеаментах - показателях структурной неоднородности дочетвертичных образований. Кристаллические породы фундамента плиты залегают здесь на глубине всего 500 м, а палеозойские осадочные породы представлены крепкими известняками, доломитами и песчаниками. В них развиты системы закономерно ориентированных дизъюнктивов, определивших плановое положение современной гидрографической сети района. Разной величины и ориентировки линейно вытянутые водоразделы многочисленных рек и ручьев являются не аккумулятивными ледниковыми образованиями (озами), как считают сторонники оледенений, а эрозионными останцами широко распространенной здесь 90-100-метровой озерно-морской террасы. Никакой насыпной гряды длиной 60 км и высотой 25-30 м над окружающей равниной здесь нет.

На рассматриваемом участке отложения 90-100-метровой террасы разрабатываются двумя крупными старыми карьерами. Вытянутые с севера на юг в обе стороны от Киевского шоссе, карьеры имеют ширину до 200-250 м, длину - около 500 м каждый. Общая длина вскрытого карьерами разреза террасовых отложений составляет около 1.0 км. Глубина северного карьера (он вскрывает и отложения «оза») - до 25 м, южного - до

35 м. Террасовые отложения представлены буровато-серыми разнозернистыми песками вскрытой мощностью 25-35 м. Наблюдается чередование горизонтальных слоев и пачек песка разной размерности. В них содержатся как рассеянные включения, так и линзы и горизонты гравийно-галечно-валунного материала. В центральной части южного карьера на глубине около 25 м залегает базальный горизонт вскрытой мощностью до 8-10 м. Он сложен гальками, валунами и глыбами до 3 м в поперечнике, заключенными в гравелистом песке. В нем наблюдаются многочисленные горизонтальные линзы разнозернистого песка, содержащего небольшую примесь гравия и галек. По простиранию крупнообломочный материал замещается описанными выше разнозернистыми песками. Известково-железистым цементом он превращен в крепкий конгломерат.

Крупнообломочный материал террасовых отложений хорошо окатан и представлен преимущественно местными осадочными породами. Как внутри мелкозема, так и в базальном горизонте он на 90-95 % сложен известняками, реже - доломитами и песчаниками и только на 5-10 % - кристаллическими породами Фенноскандии. В обоих карьерах песок, гравий, гальки и мелкие валуны выбраны и увезены, а крупные валуны и глыбы оставлены на месте. Особенно много их (многие тысячи) находится на дне южного карьера, где вскрыты конгломераты.

Приведенные данные позволяют говорить о том, что в качестве оза Д.Б. Малаховский с соавторами описал одну из эрозионных гряд, осложняющих поверхность 90-100-метровой террасы. Вниз по разрезу песчаные отложения «оза» переходят в точно такие же по составу террасовые отложения, а не в отложения донной морены, как должно быть в случае их проецирования из растаявшего ледника. Условия накопления мелкозема и крупнообломочного материала озозов внутри ледника, пришедшего из Фенноскандии, исключают содержание в них местных пород. В рассматриваемом же «озе» основная масса гравия, галек, валунов и глыб, как и песка, представлена местными осадочными породами.

На неледниковое происхождение «камов» и «озозов» указывают и содержащиеся в них остатки флоры и фауны. Например, в отложениях шапкинских камов (окрестности Санкт-Петербурга) встречены растительные остатки, кости наземных животных (мамонт, шерстистый носорог, лошадь и др.), морских животных (нерпа), морских моллюсков (*Portlandia arctica* и др.) [Рухин, 1939; Рухина, 1972]. Если пески и галечники камов отлагались в озерах на поверхности ледника, то почему тогда в них содержатся разнообразное растения и животные?

Приведенные материалы показывают ошибочность господствующих в науке представлений о ледниковом происхождении рельефа Западно-Сибирской и Русской равнин. Отказ от этих представлений позволит по-новому объяснить неоген-четвертичную палеогеографию рассматриваемых регионов.

Как известно, теория материковых оледенений зародилась и разрабатывалась в Западной Европе. В результате не критического восприятия основных ее положений, прежде всего ледниковой природы эрратических валунов, она получила широкое признание в России. Автор уже высказывал свои критические замечания [Кузин, 1960; 1981; 2001; 2004], здесь же напомним только об одном из многочисленных показателей ненадежности фундамента ледниковой теории - о том, как конусы выноса временных горных потоков и селей у северного подножия Альп А. Пенком и Э. Брюкнером ошибочно были приняты за ледниковые образования - морены. По ним они установили хронологию геологических событий региона, разделив четвертичную историю Альп на ледниковые (гюнц, миндель, рисс и вюрм) и межледниковые эпохи разной продолжительности. Странники материковых оледенений разных стран высоко оценили эти «стратиграфические разработки» и до настоящего времени используют их в своих палеогеографических построениях. Как пишет К.К. Марков, «изучение форм аккумуляции в Альпах привело к установлению общих законов ледниковой аккумуляции и основных подразделений четвертичного периода» ([Герасимов и Марков, 1939], с. 174).

Монопольное положение ледниковой теории отрицательно сказалось не только на решении научных и практических задач, но и на подготовке специалистов. В течение многих десятилетий в ведущих университетах страны студентам прививают ошибочные понятия, согласно которым практически все развитые в «зоне оледенений» новейшие отложения и формы рельефа имеют ледниковое происхождение.

### Список литературы

1. *Архипов С.А.* Четвертичный период в Западной Сибири // Авторсф. лис. ... д-ра геол.-мин. наук. Новосибирск, 1968.
2. *Архипов С.А., Вдовин В.В., Мизеров Б.В., Николаев В.А.* Западно-Сибирская равнина. М.: Наука, 1970.
3. *Асеев А.А.* Древние материковые оледенения Европы. М.: Наука, 1974.
4. *Астахов В.И.* [Геологические доказательства центра плейстоценового оледенения на Карском шельфе](#) // ДАН СССР. 1976. Т. 231. №5.
5. *Астахов В.И.* Реконструкция Карского центра плейстоценового оледенения по древним моренам Западной Сибири // Материалы гляциологических исследований. Хроника, обсуждения. № 30. М.: Изд-во АН СССР, 1977.
6. *Астахов В.И.* Карский ледниковый центр и система стока Западной Сибири // История развития речных долин и проблемы мелиорации земель. Западная Сибирь и Средняя Азия. Новосибирск: Наука, 1979.
7. *Астахов В.И., Еременко В.Я.* Новейший структурный план и рельеф Западной Сибири по данным телевизионной космической съемки // Исследование природной среды космическими средствами. Геология и геоморфология, т. 5. М., 1976.
8. *Басаликас А.Б.* Некоторые вопросы гляциоморфологии (в свсте новых данных геоморфологического изучения территории Литвы) // Краевые образования материкового оледенения. Вильнюс: Минтис, 1965.
9. *Волков И.А., Гросвальд М.Г., Троицкий С.Л.* О стоке приледниковых вод во время последнего оледенения Западной Сибири // Изв. АН СССР, сер. геогр. 1978, № 4.
10. *Герасимов И.П., Марков К.К.* Четвертичная геология. М.: Учпедгиз, 1939.
11. *Загорская Н.Г., Кулаков Ю.Н., Соколов В.Н.* К вопросу о стратиграфии морских четвертичных отложений северной части Западно-Сибирской низменности // Решения и труды Межвед. совещ. по доработке и уточнению стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности. Л., 1961.
12. *Загорская Н.Г., Яшина З.И., Слободин В.Я., Левина Ф.М., Белевич А.М.* [Морские неоген \(?\) - четвертичные отложения нижнего течения реки Енисей](#) // Тр. НИИГА. 1965. Т. 144.
13. *Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (северная и центральная части). Томск: Изд-во ТГУ, 1976.
14. Комплекс дистанционных методов при геологическом картировании таежных районов (на примере Присниссйской Сибири). Методическое пособие. Л.: Недра, 1978.
15. К палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири. Критика основных положений антигляциализма // Изв. Новосибирского отдела ВГО. 1971. Вып. 5.
16. *Кригер Н.И.* Основные вопросы гляциотектоники // Краевые образования материковых оледенений. М.: Наука, 1972.
17. *Кузин И.Л.* [Об отсутствии материковых оледенений в северо-западной части Западно-Сибирской низменности](#) // Тр. ВНИГРИ. Геология и геохимия. 1960. Сб. 3 (IX).
18. *Кузин И.Л.* О роли движений земной коры и колебаний уровня океана в формировании рельефа Западно-Сибирской низменности // Тр. ВНИГРИ. Геол. сб. 1961. Вып. 186.
19. *Кузин И.Л.* [Геоморфологические уровни севера Западной Сибири](#) // Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 225.

20. [Кузин И.Л. О плиоценовом возрасте четвертичных отложений «ледниковых» районов Западно-Сибирской низменности и Русской равнины](#) // Тр. ВНИГРИ. Геол. 1963. Вып. 8.
21. [Кузин И.Л. О происхождении мореноподобных отложений \(на примере Западной Сибири\)](#) // Изв. ВГО. 1981. Т. 113. Вып. 6.
22. [Кузин И.Л. Глиняный диапиризм - важная составная часть новейшего тектогенеза Западной Сибири](#)//Региональная неотектоника. Новосибирск: Наука, 1983.
23. [Кузин И.Л. Эпратические валуны Европы](#) // Изв. РГО. 2001. Т. 133. Вып. 6. С. 45-60.
24. [Кузин И.Л. Геоморфологические уровни северо-запада Русской равнины](#) // Изв. РГО. 2004. Т. 136. Вып. 6. С. 9-30.
25. [Кузин И.Л., Матвеев А.Ф. Породы верхнего мела в обнажениях Нижнего Приобья](#) // Тр. Зап-Сиб. НИГНИ. 1973. Вып. 73.
26. [Кузин И.Л., Ероменко В.Я., Пятницкий В.К. Космотектоническая карта нефтегазоносных областей Сибири](#) // Исследование Земли из космоса. 1990. № 4.
27. [Малаховский Д.Б., Спиридонова Е.А., Денисенков В.П. и др. Результаты изучения торфяника на вершине оза у г. Острова и некоторые вопросы палеогеографии голоцена Псковской области и юго-востока Эстонии](#) // Вестник ЛГУ. 1983. № 18. Вып. 3.
28. [Малаховский Д.Б. Проблемы генезиса и возраста рельефа северо-запада Русской платформы](#) // Геоморфология. 1995. №2.
29. [Мирчинк Г.Ф. Гляциодислокации и их значение для понимания структуры территории европейской части СССР](#) // БМОИП. Отд. геол. 1946. Т. XXI (4).
30. [Погуляев Д.И. Сещинские дислокации](#) // Уч. зап. Смоленского пед. ин-та. 1956. Вып. 3.
31. [Покровные материковые оледенения и рельеф](#) // Проблемы экзогенного рельефообразования. Книга 1. М.: Наука, 1976.
32. [Последний ледниковый покров на северо-западе европейской части СССР](#) / Гл. ред. И.П. Герасимов. М.: Наука, 1969.
33. [Рагозин Л.А. Сибирские увалы - главный конечно-моренный пояс Западно-Сибирской низменности](#) // Вопр. гидрогеологии и инженерной геологии Сибири. Тюмень, 1976.
34. [Резниченко В. Природа Каневских дислокаций](#) // Изв.Укр. геол. комитета. 1925. Вып. 1.
35. [Рогозин И.С. Экзотсктоника](#) // Сов. геология. 1944. № 2.
36. [Рухин Л.Б. Об условиях образования некоторых Шапки-Кирсинских камов](#) // Уч. зап. ЛГУ. 1939. №25.
37. [Рухина Е.В. Строение Шапки-Кирсинской возвышенности](#) // Краевые образования материковых оледенений. М.: Наука, 1972.
38. [Саммет Э.Ю. О связи стадияльных краевых образований Валдайского оледенения с гидрографической сетью северо-запада Русской равнины](#) // Тр. Комиссии по изучению четвертичного периода. 1963. XXI.
39. [Соколов Н.Н. Геологическое строение и история развития рельефа запада РСФСР](#) // Северо-Запад РСФСР. Физико-географическое описание. М.-Л., 1949.
40. [Спасский Н.Я. Учебная геологическая практика в Ленинградской области.](#) Л.: Изд-во Горного института, 1986.
41. [Спиридонов А.И. Геоморфология европейской части СССР.](#) М.: Высшая школа, 1978.
42. [Структура и динамика последнего ледникового покрова Европы](#) / Отв. ред. Н.С. Чеботарева. М.: Наука, 1977.
43. [Терновская В.Т., Артюшков Е.В., Славянов В.Н. Палеогеоморфологический метод прогноза деформаций горных пород.](#) М.: Наука, 1966.

44. *Шацкий С.Б.* Ледниковая экзарация и гляциодислокации Белогорской возвышенности // Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981.

45. *Шкарубо С.И., Лопатин Б.Г., Кузин И.Л.* и др. Гос. геол. карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (нов. сер.). Лист S-41-43 - о-в Белый (с Объяснительной запиской). Картографическая ф-ка ВСЕГЕИ. СПб., 2003.

46. *Щукин И.С.* Общая геоморфология. Т. 1. Изд-во МГУ, 1960.

47. *Яковлев С.А.* Наносы и рельеф г. Ленинграда и его окрестностей // Изв. Научно-мелиоративного ин-та. 1926. Вып. 8-13.

Санкт-Петербург

Поступило в редакцию  
1 ноября 2005 г.

***Ссылка на статью:***



***Кузин И.Л.* «Ледниковые» формы рельефа Западно-Сибирской и Русской равнин // Известия Русского Географического общества. 2006. Том 138. Выпуск 3, с. 41-55.**