

# ГЕНЕЗИС ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВ РОССИИ

С. П. Казьмин

*Новосибирская геолого-поисковая экспедиция*

На основании литературных данных и полевых исследований приведён анализ основных событий последней ледниковой стадии. Особое внимание уделено процессам времени дегляциации и перехода к голоцену. Показано важное значение этих глобальных событий в формировании современных ландшафтов.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящей статье отражены результаты тех геологических исследований, которые продвинули далеко вперёд представления о геологических процессах и динамике природной среды времени последней ледниковой эпохи, т.е. квартера. Особое внимание уделено тем геологическим и палеогеографическим реконструкциям, которые способствовали выяснению геологических процессов, предопределивших основные особенности современной природной среды. Решающая роль в этом принадлежала событиям позднего неоплейстоцена и в особенности времени последнего (поздневалдайского, сартанского) оледенения, его появлению и деградации. Именно эти события сыграли основную роль в формировании современного облика геолого-геоморфологической основы ландшафтов (ГГОЛ).

## САРТАНСКАЯ ЛЕДНИКОВАЯ СТАДИЯ (НАЧАЛО, МАКСИМУМ, ДЕГЛЯЦИАЦИЯ)

Начало последнего похолодания в Северном полушарии Земли сопровождалось появлением континентальных ледников, надвинувшихся на север Европы, Азии и Северной Америки. В Европе и Азии сток рек на север прекратился, возникли ледниково-подпрудные бассейны и соединяющие их протоки (спиллвеи). Образовалась трансконтинентальная система стока приледниковых вод общего ЗЮЗ направления [1].

Радиоуглеродные даты в низовьях Тобола вблизи пос. Липовки [2, 3] ясно свидетельствуют, что около 30 тысяч лет назад сток по Иртышу и Оби на север происходил ещё свободно, однако климат был несколько холоднее современного. В низовьях Тобола произрастал еловый лес. Позже остатки этого леса были перекрыты донными осадками

возникшего приледникового Мансийского бассейна [2]. Перекрытие стока Оби на север произошло уже во время разрастания льдов последнего оледенения, надвинувшегося на низовья долины Оби с Полярного Урала. Ледниковая преграда Оби возникла уже несколько позже начала континентального оледенения на севере Западной Сибири. Видимо, начало оледенения случилось около 30 тысяч лет назад.

Исследования в северной части Западной Сибири, с использованием геологической съёмки на основе дистанционного зондирования земной поверхности установили возраст морены и всего ледникового комплекса последнего ледника. Они показали, что последний ледниковый покров на севере этого обширного региона образовался позже каргинского интерстадиала и представляет собой возрастную аналог позднеюрмского (поздневалдайского, сартанского) оледенения [4]. Исследования в районе краевой полосы гляциальных образований установили границу этого оледенения. Оно проходит широтно, в основном, в районе Сибирских Увалов и образует несколько лопастей, из которых наиболее крупными являются лопасти в районе долины Оби и Енисея [5]. В долине Енисея южный край максимальной моренной гряды пересекает Енисей близ с. Лебедь, т.е. около 62° с.ш. [6]. В целом максимальное продвижение ледника на юг, судя по результатам радиоуглеродного датирования, произошло около 20 — 18 тысяч лет назад [4]. Данные палеогляциологии свидетельствуют, что максимальное продвижение ледника на юг произошло несколько позже максимума похолодания, как результат некоторого «сплющивания» и растекания ледника в условиях начавшегося потепления [1]. Сходный возраст (около 22 тысяч лет назад) имеет конечная морена последнего ледника и в Новой Зеландии [7]. Следовательно, оледенение было биполярным (общепланетарным).

### ГЛЯЦИОЭВСТАТИЧЕСКАЯ РЕГРЕССИЯ ПОСЛЕДНЕЙ ЛЕДНИКОВОЙ СТАДИИ

Грандиозность общепланетарных природных событий времени последней ледниковой стадии отражают не только собственно обширные пространства ледниковых зон континентальных ледников. Не менее показательны и гляциоэвстатические колебания уровня Мирового океана, непосредственно связанные с климатически обусловленными изменениями общего объёма вод Мирового океана. Характер круговорота воды в природе, связанный с последним похолоданием и развитием оледенения, изменился кардинальным образом по сравнению с современным. Циркуляция атмосферы всей планеты также существенно изменялась. Во время похолодания огромные массы океанической влаги переместились с океана в области континентальных ледников. При этом общий уровень океана понизился. Во время последующего потепления и дегляциации произошли изменения природной среды противоположного знака. Без надлежащего учёта этих общепланетарных природных событий нет возможности получить реальные представления о становлении современной природной среды, т.е. ГГОЛ. Пока феномен общепланетарной гляциоэвстатической регрессии изучен весьма слабо, однако и уже установленные факты дают возможность сформулировать некоторые важные выводы.

Ещё до начала второй половины XX века было известно, что уровень Мирового океана в недавнее

время был значительно ниже современного. Пока не выявлена история первой половины регрессии, охватывавшей время разрастания континентальных ледников, т.е. её период от 30 до 20 тысяч лет назад. Происходило ли это снижение непрерывно, или сопровождалось временными задержками, или возвратными поднятиями пока не установлено.

Важнейшее значение для получения реальных представлений о динамике природной среды второй половины глобальной гляциоэвстатической регрессии последней дегляциации имеют исследования Blanchon P. и Shaw J. (рисунок) [8,1]. Значение результатов этих исследований весьма существенно продвигают вперёд не только реконструкцию геологических процессов времени последнего оледенения, но также выясняют многие кардинальные особенности геологических процессов и динамики природы всей последней ледниковой эпохи. Исходный фактический материал для палеогеографических реконструкций был получен указанными исследователями в результате бурения древних коралловых рифов, формировавшихся во время второй половины последней гляциоэвстатической регрессии Мирового океана. Бурение сопровождалось определением абсолютного возраста образцов керн. В результате была восстановлена хронологическая история подъёма поверхности Мирового океана от глубин порядка 120 м до современного его уровня. Выяснилось, что постепенное повышение уровня сопровождалось периодами его скачкообразного подъёма. Было три

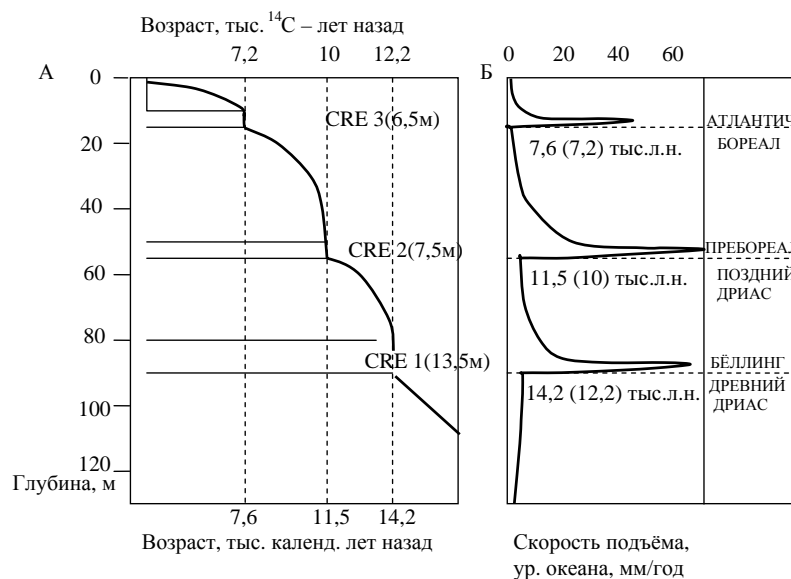


Рисунок. Поздний этап гляциоэвстатической регрессии по Blanchon P. и Shaw J. (Гросвальд, 1999).  
Пояснения в тексте.

таких события, связанных с известными резкими потеплениями позднеледникового и голоцена: первое — бёллингом (14,2 ка), второе — пребореалом (11,5 ка) и третье — с атлантическим периодом (7,6 ка). Всё время повышения уровня океана от глубин ~90 м до современного уровня охватило интервал времени от 14,2 ка до современности, т.е. несколько более 14 тысяч календарных лет. При этом основной подъём уровня произошел в позднеледниковье. За время до начала атлантического периода голоцена уровень океана поднялся от глубин ~ 90 м до ~ 10 м (т.е. на ~ 80 м) всего за 6,6 ка (5 тысяч лет). Таков был в то время приток тепла к земной поверхности. В голоцене позже начала атлантического периода имел место завершающий этап эвстатической регрессии, когда уровень океана поднялся от глубин порядка 10 м до его современного положения. Следует заметить только, что на кривой Blanchon P. и Shaw J. не получила отражения среднеголоценовая фландрская трансгрессия океана до отметок порядка +2 — +3 м (литторинное море).

Достигнутые результаты — это только самый начальный этап изучения указанной глобальной проблемы. Прежде всего, предстоит выяснить количественные гидрометеорологические факторы динамики гидро- и атмосферы, сопровождавшие последнюю терминацию.

Полученные качественные характеристики развития дегляциации последнего континентального ледника и связанная с этим гляциоэвстатическая регрессия имеют важное значение для оценок динамики природной среды и более древнего времени. Последнее оледенение было лишь одним из нескольких. Максимальным оледенением было среднелепистоценовое (рисское, днепровское, самаровское). В Западной Сибири южный край континентального ледника в центральных районах равнины располагался, во всяком случае, южнее северной части Обь-Иртышского междуречья (южнее низовьев р. Б. Югана), т.е. на ~300 км южнее края сартанского ледника. Следовательно, общий объём максимального ледника существенно превосходил таковой последнего, позднепleistоценового.

В связи с этим можно считать, что падение уровня Мирового океана в максимум среднелепистоценового оледенения существенно превосходило таковое последней ледниковой стадии. Во время максимума этой стадии берег океана располагался либо вблизи внешней границы шельфа, либо в районе самой этой границы. Весь или поч-

ти весь шельф за пределами ледников был в то время сухим.

Итак, установлено, что в максимум гляциоэвстатических регрессий материка Земли возвышались над уровнем Мирового океана, по крайней мере, более чем на 100—150 м больше, чем в настоящее время. Такие периоды сопровождались общими изменениями самой гипсографической кривой, т.е. формы земного геоида. Увеличивались высотные характеристики материков, уменьшались характеристики глубины океана, изменялись соотношения площадей суши и океана, менялась конфигурация береговой линии Мирового океана и т.д. Менялись и многие иные особенности географической оболочки Земли. Несколько уменьшалось приземное давление воздуха над материками и соответственно возвышалось над поверхностью Мирового океана. Изменялся характер общей циркуляции атмосферы и т.д.

#### **РЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВРЕМЕНИ ПОСЛЕДНЕЙ ЛЕДНИКОВОЙ СТАДИИ И ЕЁ ДЕГЛЯЦИАЦИИ**

Две обобщающие работы отечественных учёных А.Н. Маккавеева и Е.В. Шанцера [9,10] весьма полно и всесторонне охарактеризовали деятельность современных рек, жизнь речных русел, перемещение и аккумуляцию аллювия, изменения рельефа дна, берегов рек и формирования поймы. В этих работах, однако, верно отражена только современная речная деятельность. Многие же предположения относительно деятельности рек и поверхностного стока в прошлом оказались ошибочными. Это касается, прежде всего, предположений об обильности поверхностного стока в периоды ледниковых стадий, интерстадиалов и межледниковий. Масштабы колебаний стока оказались несравненно более значительными, чем это считали авторы двух указанных монографий.

Первым из отечественных ученых, который обратил внимание на несомненные следы резкой изменчивости обильности поверхностного стока атмосферного питания был исследователь А.С. Козменко [11]. Он на материалах Волго-Донского междуречья ясно доказал, что поверхностный сток во времени изменялся в весьма широких пределах. Современные долины пережили несколько «циклов эрозии», во время которых поверхностный сток превосходил современный во много раз. Между периодами обильного стока происходило его замирание и заполнение дна долин тонкозернистым осадком (лессовидным суглинком).

Другим исследователем, охарактеризовавшим резкие колебания стока в бассейнах атмосферного питания, был американский учёный Г. Дьюри [12]. Он показал, что в США (штат Висконсин) в долинах ясно сохранились следы обильного стока, и современные ручьи и мелкие реки часто текут по бывшему дну древних обширных русел, которые имели атмосферное питание.

Одновременно и независимо от Г. Дьюри ясные следы древнего обильного стока рек атмосферного питания обнаружил И.А. Волков в результате наземных и аэрогеологических исследований в Северном Казахстане и в Западной Сибири. Выяснилось, что вторая терраса рек атмосферного питания (Тобол, Ишим и др.) формировалась в условиях стока, в несколько десятков раз более обильного, чем теперь, а первая терраса — в условиях стока в несколько раз более обильного, чем в настоящее время. Был охарактеризован и период почти полного и полного замирания поверхностного стока непосредственно позже завершения формирования регионально развитой второй террасы рек бассейнов Западной Сибири [13].

На материалах южных и центральных районов Западной Сибири были выяснены соотношения следов древних речных и озёрных процессов. Были охарактеризованы непосредственные переходы вниз по течению рек (Тобол, Ишим, Иртыш, Обь) речной второй террасы в озёрную террасу древнего Мансийского приледникового озера [14]. Следовательно, выяснилось, что в бассейне Оби вторая терраса рек формировалась ранее или одновременно с развитием трансконтинентальной системы стока талых ледниковых вод последней стадии континентального оледенения. Первая же терраса рек вместе с поймой сформировалась позже полного исчезновения Мансийского приледникового озера.

Следует учитывать, что колебания стока рек бассейна Оби были в значительной мере или целиком следствием изменения атмосферного питания рек. Следовательно, эти колебания непосредственно отражали изменения влажности климата. Это, однако, нет возможности механически перенести на пространства Европейской части нашей страны, где сток атмосферного питания рек сложно сочетался с транзитным стоком талых ледниковых вод из области континентального оледенения. Вообще, при изучении прошлого долин, следы стока рек атмосферного питания следует тщательно отличать от транзитного стока талых вод времени континентальных оледенений. Следы стока

атмосферного питания и транзитного стока талых ледниковых вод — показатели различных природных обстановок. Обильный атмосферный сток видимо тяготел к концу эпохи педогенеза и периоду криогенеза, т.е. к началу гляциации.

### ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА СТОКА

Возникшая во время дегляциации последнего оледенения трансконтинентальная система стока, состоящая из обширных озёрных бассейнов и соединяющих их проток (спиллвеев), по мнению автора, установлена правильно [15]. Она пока изучена весьма неравномерно и в целом достаточно слабо. Тем не менее, уже установленные данные подтвердили общую хронологию событий её возникновения, развития, максимума и деградации. Они позволили также судить о динамике всей природной среды времени дегляциации этого оледенения.

Важное значение для оценки времени существования Енисейского озера и всей системы стока имеют данные, полученные по датированию образований Енисейского приледникового озера [6]. Радиоуглеродные даты из торфов, непосредственно перекрытых осадками приледникового бассейна выявили следующее. Около 36 тысяч лет назад уровень озера был близок к 55 м. Позже он достиг высоты 110 м (27 тысяч лет назад). В период максимального стояния уровня приледникового Енисейского озера избыток его вод сбрасывался на запад по долинам Елогуя (левый приток Енисея) и Кас-Кетьской ложбине. Положение максимального уровня Енисейского озера пока нельзя считать твёрдо установленным.

Изучение и датирование образований Енисейского, Мансийского, Каспийского (Хвалынского) бассейнов и, в особенности, района Каспийско-Черноморского (Манычского) спиллвея свидетельствуют о кратковременности функционирования этой грандиозной водной системы в период около 17—10 тысяч лет назад.

Максимальное же подтопление озёрными водами охватывало время от 16 до 14 тысяч лет назад [16].

Время спада уровней озёрных бассейнов и их исчезновение позволяют провести изучение и датирование древних эоловых образований, как в регионах самих деградировавших бассейнов, так и за их пределами. Налегание эоловых образований на озёрные осадки показывает, что система стока функционировала и деградировала в условиях глубокой аридизации климата всей Северной Азии

и Европы, т.е. система возникла и существовала, в основном, в результате стока талых ледниковых вод и при почти полном или полном прекращении стока вод по основным бассейнам атмосферного питания [13, 15]. Осадки озёрных бассейнов и проток (спиллвеев) на огромных пространствах послужили субстратом последующих субэразмальных процессов (дефляции, транспорта и накопления эоловых влекомых и взвешенных наносов).

### **СУБАЭРАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСЛЕДНЕЙ ДЕГЛЯЦИИ (УМЕРЕННЫЙ ПОЯС СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ)**

Выяснение роли субэразмальных процессов времени последней дегляциации имеет фундаментальное значение для понимания геологических процессов всего квартала. При этом важнейшее значение имеет не только характеристика самих субэразмальных осадков, но также и установление взаимосвязей этих отложений со всеми геологическими и геоморфологическими образованиями иного генезиса. Необходимо иметь надёжные полные представления об общей динамике природы при переходе от последней ледниковой стадии к позднеледниковую и послеледниковую (голоцену). Без этих представлений нет возможности выяснить историю формирования современных ландшафтов и их геологической основы.

Для комплекса всех субэразмальных образований последней дегляциации характерен ряд вполне определённых черт строения, резко отличных от современных областей преобладания субэразмальных процессов. Эти особенности строения вполне определённо отражают своеобразие всей природной среды времени последней дегляциации. В пределах умеренного пояса Северного полушария эоловые образования распространены весьма широко и характерны для вполне определённого возрастного интервала. Они древнее регионально развитой второй, но моложе первой террасы основных речных бассейнов. Особенно показательны в этом отношении области дефляции и тесно связанные с ними районы скопления влекомого эолового наноса.

В бассейне Волги хорошо известен район развития эолового грядового рельефа в северной части Прикаспия. Он известен в литературе как «район бугров Бэра». Здесь достаточно надёжно установлено, что образование эоловых гряд произошло позже формирования второй террасы бассейна Волги и максимума хвалынской трансрес-

сии Каспия. Первая терраса бассейна Волги и её современная дельта, вторичны и моложе эоловых гряд.

Наиболее широко дефляционные понижения и образования влекомого эолового наноса распространены в Западной Сибири. Здесь также преобладают субширотно ориентированные эоловые гряды, известные как «районы гривного рельефа». Кроме континентальных дюн (эоловых гряд), в Западной Сибири распространены и иные эоловые образования, которые в комплексе отражают общую эпоху аридизации, охватившую всю равнину во время последней дегляциации. Образования этой эпохи распространены на всех геологических отложениях, кроме аллювия первой террасы и поймы рек бассейна Оби.

Следует учитывать, что все области широкого развития дефляции и формирования эолового рельефа являлись также и местами активного образования взвешенного эолового наноса, транспортировавшегося ветром. Размеры гряд и крупность эолового наноса, которыми они сложены, ясно свидетельствуют, что во время их образования рельефообразующие ветры весьма существенно превосходили по скорости современные, преобладали ветры западных румбов. Только на юге, в районе развития бугров Бэра, некоторое значение имели также и восточные активные ветры. В целом же решительное преобладание западных ветров, времени формирования охарактеризованных эоловых образований является твёрдо установленным фактом. Причину этого явления следует искать в характере общей циркуляции атмосферы Северного полушария в период последней дегляциации.

Многие особенности эоловых образований последней дегляциации ясно свидетельствуют о всеобщности аридизации Европы и Северной Азии. В этом отношении особенно показательны эоловые гряды в пределах дна усохшего Мансийского озера (гривный рельеф Тюкалинского района на левобережье Иртыша северо-западнее Омска и эоловые гряды-мавры Кондинской низины). Они являются не только генетическим, но и возрастным аналогом гряд Северного Прикаспия [13].

Общие природные, климатические условия этого времени, когда в Каспийской впадине протекала глубокая Мангышлакская регрессия [16], были характерны также и для Сибири. С этим временем совпал период замиранья стока рек атмосферного питания в Европе и Сибири. В совокупности эти факты ясно отражают общий для Европы и Север-

ной Азии период глубокой аридизации климата, который автор предлагает именовать Мангышлакской аридизацией времени последней дегляциации. С ней совпадали дегляциация континентальных ледников, гляциоэвстатическая регрессия Мирового океана, завершение функционирования и распад трансконтинентальной системы стока талых ледниковых вод.

Данные по распространению и строению образований дефляции и накопления влекомого эолового наноса только отчасти характеризуют природную среду последней дегляциации. Значительно больший фактический материал связан с изучением истории накопления взвешенного эолового наноса, важным, но далеко не единственным разделом которого является проблема лёссов. Эта обширная задача, решением которой занята научная мысль уже более 200 лет, всё-таки является лишь одним разделом более обширной проблемы — образованием всей субаэральной формации. Исследование этой геологической формации потребует ещё очень больших усилий учёных, занятых изучением прошлого природной среды нашей планеты.

До сих пор основное внимание большинством исследователей нашей страны уделяется изучению «лёссово-почвенных последовательностей» и их палеогеографическому значению. Всё же иные компоненты субаэральной формации пока не изучаются должным образом. Здесь ещё много работы, без которой наши представления о динамике природной среды эпохи неоплейстоцена в целом и, тем более времени последней ледниковой стадии останутся неполными и в значительной мере ошибочными.

Обширная литература, накопленная по изучению лёссово-почвенных последовательностей свидетельствует, что субаэральные образования выступали как весьма важный геологический фактор на протяжении всего квартера. Основные подразделения покровов лёссовых отложений и разделяющих их педокригоризонтов теперь уже довольно определённо сопоставляются с соответствующими циклитами океанических илов [18, 19, 20].

Верхним циклитом толщи лёссовых отложений и педокригоризонтов является её сложно построенная позднелепестовая часть. Самым молодым циклитом этой части в Западной Сибири является ельцовский покров лёссовых отложений [21]. Как и более древние покровы, ельцовский покров сложен, в основном, взвешенным эоловым материалом с некоторой примесью влекомого эо-

лового наноса и иных осадков. Именно этот покров лёссовых отложений является основанием биоты современных ландшафтов южнее максимальной полосы образований последней ледниковой стадии. На нём, в основном, развита голоценовая и современная почва.

Для определения возраста образования ельцовского покрова лёссовых образований важное значение имеют исследования в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины [13, 20]. Установлено, что резкий переход от похолодания к последующему потеплению, когда начал отлагаться ельцовский покров лёссовых отложений произошел около 20 тысяч лет назад. Это время и следует считать началом становления природных условий мангышлакской аридизации Северного полушария. В то время образовались области накопления влекомого и взвешенного эолового наноса. Время завершения аридизации и становление природных условий, близких к современным, пока нельзя считать точно установленным.

Своеобразные субаэральные осадки, несомненные генетические аналоги позднелепестовых лёссовых отложений Европейской России и южных районов Западной Сибири широко распространены во всей северной части Сибири и на северо-востоке нашей страны. Вполне определённо устанавливается пространственная закономерность перехода в северном и северо-восточном направлениях постепенного появления в покрове лёссовых отложений субвертикальных прослоев сублимационных льдов.

Наиболее широко распространены эти древние субаэральные образования в северо-восточной части Азии. Они известны под наименованием «едома» (народный термин, подчеркивающий, что это едомая земля). Полное и всестороннее описание этих ледово-грунтовых осадков дано в обстоятельной монографии С.В. Томирдиаро [22]. Он выделяет эти осадки в самостоятельную лёссово-ледовую формацию. В работе показано, что верхний, наиболее молодой покров едомы сформировался во время последней (сартанской) стадии оледенения в условиях континентального сухого климата. С голоцена и до настоящего времени происходит интенсивное вытаивание льда и превращение покрова едомы в своеобразные термокарстовые ландшафты озёрного и аласного типов. Показано также, что конечным процессом преобразования этих ледово-грунтовых осадков является слабо расчленённая аккумулятивная озёрная поверхность, преобразующаяся в озёрно-эрозион-

ную поверхность долинами. Автор полагает, что в Западной Сибири во время сартанской ледниковой стадии также сформировался едомный покров, который в голоцене в результате вытаивания льда обратился в слабо расчленённую поверхность, подстилаемую таберальными осадками и постепенно преобразующуюся в озёрно-долинную поверхность с редкими останцами «обращенного рельефа» деградировавших аласов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Охарактеризованные в настоящей статье глобальные природные процессы времени последней стадии континентального оледенения и её дегляциации показывают, какая грандиозная перестройка происходила в то время в формировании геологических образований всего умеренного пояса континентов Северного полушария. Основное значение принадлежало преобразованию общего строения залегающих вблизи поверхности осадков и рельефа. Пока эти геологические образования изучены слабо и крайне неравномерно. В целом их общая изученность уменьшается с запада на восток.

Особое значение в формировании современного облика геологического основания современных ландшафтов принадлежит процессам времени дегляциации, которые нельзя считать достаточно изученными. В статье показаны лишь самые общие и наиболее надёжно обоснованные научные достижения. Но и из текста статьи ясно видно насколько исследователи ещё далеки от ясных представлений об истории формирования современной ГГОЛ, т.е. о строении той основы, на которой покоится современная биота, включая и человечество. Автор полагает, что каждому учёному ясно значение дальнейшего изучения образований последней ледниковой стадии и послеледниковья, как необходимого базиса знаний, на котором должны формироваться представления о строении современных ландшафтов и истории их возникновения.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гросвальд М.Г. Евразийские гидросистемные катастрофы и оледенение Арктики. М.: Научный мир, 1999, 118с.
2. Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск: Наука, 1969, 332 с.
3. Волков И.А. Палеогеографическое значение некоторых радиоуглеродных датировок на юге Западной Сибири // Геология и геофизика, 1973, № 2, С.3—8.
4. Арсланов Х.А., Лавров А.С., Потапенко Л.М. Новые данные о позднеплейстоценовом оледенении севера Западной Сибири // Оледенения и палеоклиматы Сибири в плейстоцене, Новосибирск, Изд. ИГиГ СО АН СССР, 1983, С. 27—35.
5. Волков И.А. Пределы распространения сартанского ледника в Западной Сибири // Геология и геофизика, 1997, Т. 38, № 6, С. 1049—1054.
6. Гончаров С.В. Последнее оледенение Западной Сибири и ледниково — подпрудные озёра в бассейне Среднего Енисея. Автореф. дис... канд. геогр. наук. М., 1989, 25 с.
7. Борисова О.К. Особенности проявления последнего климатического макроцикла в умеренных широтах южного полушария (на примере Новой Зеландии) // «Квартер — 2005», Сыктывкар, Институт геологии Коми НЦ Уро РАН, 2005, С. 45—46.
8. Blanchon P., Shaw J. Reef drowning during the last deglaciation: Evidence for catastrophic sea — level rise and ice sheet collapse // Geology, 1995, v. 23, № 1, P. 4—8.
9. Маккавеев А.Н. Русло реки и эрозия в её бассейне. М., Изд. АН СССР, 1955, 345 с.
10. Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит // Тр. Ин-та геологии АН СССР, вып. 135, геол. серия (№ 55), 1951, 274 с.
11. Козменко А.С. Борьба с эрозией почвы. Изд. 2, М., Сельхозгиз, 1957, 208 с.
12. Dury G.H. Contribution to a general theory of meandering valleys. Amer. J. Sci., 1954, v. 252.
13. Волков И.А. Позднечетвертичная субаэральная формация. М.: Наука, 1971, 254 с.
14. Волков И.А., Архипов С.А. Четвертичные отложения района Новосибирска (Оперативно-информационный материал). Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1987, 90 с.
15. Гросвальд М.Г., Котляков В.М. Великая приледниковая система стока Северной Евразии и её значение для межрегиональных корреляций // Четвертичный период. Палеогеография и литология. Сб. научн. тр. Кишинёв, Изд. «ШТИИНИЦА», 1989. С. 5—13.
16. Чепалыга А.Л. Эпоха экстремальных затоплений в аридной зоне Северной Евразии // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России): Материалы международного симпозиума, Ростов н/Д/Азов, 26—29 сентября 2006 г., 2006, С. 166—171.
17. Волков И.А., Казьмин С.П. Трансконтинентальная система стока вод южнее границы последнего (поздневалдайского, сартанского) оледенения севера Евразии // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России): Материалы международного симпозиума, Ростов н/Д/Азов, 26—29 сентября 2006 г., 2006, С. 43—47.

18. *Виганк Ф.* Палеомагнитные данные и корреляция четвертичных отложений // Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария, Новосибирск: Наука, 1981, С. 150–156.

19. *Волков И.А., Волкова В.С.* Циклиты субаэральной толщи и континентальное плейстоценовое осадконакопление в Западной Сибири // Цикличность новейших субаэральных отложений, Новосибирск: Наука, 1987, С. 49—60.

20. *Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И.* Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья, М.: Наука, 1981, 202 с.

21. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000.

22. *Томирдиаро С.В.* Лессово-ледовая формация Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1980, 184 с.

*Поступила в редакцию 20.12.06 г.*