

ANCIENT EXHUMED PLANATION SURFACES AT THE KOLA PENINSULA

RUBINRAUT G. S.

Summary

Present-day topographic surface of NE Baltic shield includes some heterogenous and heterochronous topographic elements; some of them are dated back to Pre-Cambrian and have been recently exposed due to erosion of the overlying members. «Exhumation» of the ancient planation surfaces was of great importance in the evolution of the Baltic shield and probably other shields as well. In this connection a historical and genetic analysis of such areas requires the relict landforms to be identified and their genesis and evolution investigated.

УДК 551.432.46(571.6)

УФИМЦЕВ Г. Ф., ИВАНОВ А. В.

МОРФОСТРУКТУРА ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

Важнейшим компонентом рельефа равнин Нижнего Приамурья являются озерные котловины. Изучены они недостаточно, особенно в геоморфологическом отношении [1—4]. Крупные озера относятся к «тектоническим», и это скорее постулируется, чем доказывается. Определение структурных позиций озерных котловин позволяет получить новую информацию о молодых тектонических процессах в днищах межгорных впадин Нижнего Приамурья.

Большие межгорные впадины района выполнены толщами кайнозойских терригенных отложений и в меньшей мере вулканогенными образованиями [5—7]. По особенностям неотектоники и геологической структуры они могут быть разделены на две группы. К первой относятся впадины с выполнением в виде единых переменной мощности линз (призм) осадков. Это Эворон-Чукчагирская, Удыль-Кизинская и Нижнеамурская межгорные впадины. Для Среднеамурской впадины характерно двучленное строение осадочного выполнения: грабены с мощными толщами терригенных угленосных отложений (орогенный комплекс) и перекрывающий их маломощный чехол озерно-аллювиальных отложений, представляющий базальные слои комплекса молодой плиты. По этой особенности Среднеамурская впадина может быть отнесена к платформенным образованиям ранней стадии развития.

В днищах межгорных впадин наблюдаются поднятия фундамента, а на бортах — краевые (промежуточные) ступени, где отсутствуют кайнозойские отложения. Этим неотектоническим формам свойственно широкое распространение либо наклонных денудационных равнин (педиментов), либо сильно педиментированного низкогорья, вплоть до появления характерных ландшафтов островных гор. Такие особенности строения рельефа определенно указывают на остаточный характер выступов фундамента и краевых ступеней, испытывающих денудационное разрушение. Это приводит к расширению впадин за счет области горообразования, что является характерным элементом рифтовой геодинамической обстановки [8]. Формационный характер отложений, выполняющих впадины [5, 6], также указывает на их рифтогенную природу [9].

По размерам озерные котловины Нижнего Приамурья разделяются на крупные (сотни и многие десятки км²), средние (десятки км²) и малые (км²). Последующее деление может быть осуществлено по их геоморфологическим позициям, которые разнообразны и специфичны, особенно для крупных и средних озер [10]. Можно выделить три группы малых озер: 1) озера пойм главных рек (старичные, прибортовые озера

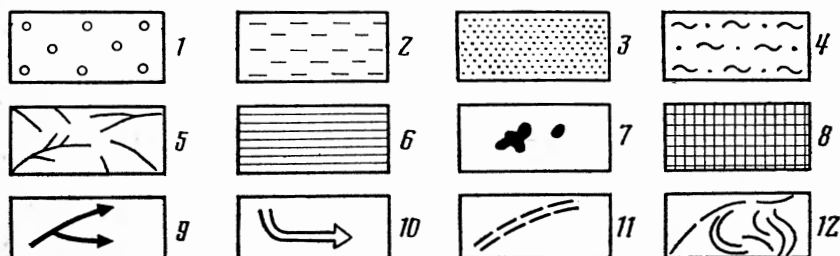
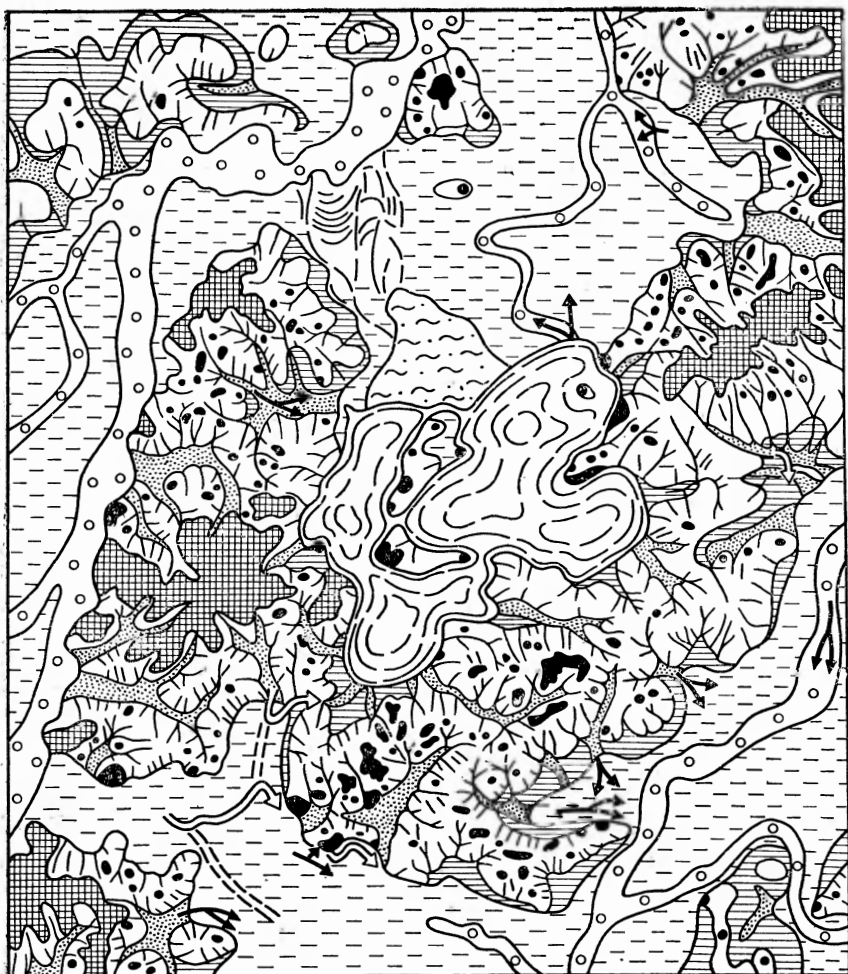
и озера межречных затоплений в долинах Амура и Амгуни); 2) озера пойм оперяющих рек (приустьевые затопления и затопленные долины, озерные расширения русел, озера в гидрографических узлах, прирусловые озера); 3) водораздельные озера (термокарстовые болотного и подземного питания). Средние озера представлены двумя разновидностями: 1) озера в днищах долин-грабен (Дальжа, Акшинское) и 2) затопленные бассейны (Дудинское, Дарга, Дабанда и др.).

Крупные озера разделяются на три вида: 1) расположенные в центральных частях аккумулятивных равнин межгорных впадин; 2) расположенные у остаточных поднятий фундамента впадин; 3) вложенные в краевые педиментированные ступени, образующие от впадин входящие углы в горные поднятия. К первому виду относится оз. Эворон, занимающее наиболее погруженную часть межгорной впадины и окруженное низкими аккумулятивными равнинами. Озеро мелководно и находится в стадии старения. Озера второго вида более многочисленны. Это оз. Чукчагирское в бассейне Амгуни, озера Удынь, Болонь, Петропавловское и др. в бассейне Амура. Котловины этих озер причленены к поднятиям фундамента впадин или вложены в них. Все озера проточные, в бассейне Амура они соединяются с руслом главной реки короткими выводными протоками и служат регуляторами стока. В началах проток располагаются лопастные и клювообразные дельты, указывающие на значительные поступления терригенного материала со стороны Амура во время паводков. Между Хабаровском и Комсомольском-на-Амуре теряется около половины твердого стока Амура [11], и большая часть обломочного материала аккумулируется в котловинах больших озер, выступающих в роли конечных бассейнов осадконакопления.

Озеро Удыль с северо-востока окружено низкими аккумулятивными равнинами, на которых располагаются небольшие низкогорные и увалистые гряды. Береговая линия здесь устроена просто. На юго-востоке озерная котловина граничит с протяженной (более 30 км) грядой сильно педиментированного низкогорья на поднятии фундамента впадины. Гряда состоит из небольших низкогорных массивов, разделенных широкими (5—6 км) педиментными проходами в такой мере, что пологонаклонные денудационные равнины господствуют в геоморфологическом ландшафте. Эрозионный рельеф сохранился лишь в массиве горы Гидали. Береговая линия озера в районе гряды имеет сложную конфигурацию и представляет чередования полуостровов (в местах останцовых массивов и гор) и широких заливов, вдающихся в денудационные понижения. Озеро подтопляет нижние части педиментов, что дает основание говорить о своеобразной озерной ингрессии, направленной в сторону остаточного поднятия фундамента впадины.

Озеро Болонь расположено в северо-восточной части Среднеамурской впадины, между низкими аккумулятивными равнинами и низкогорным массивом Харпи-Эльбасского междуречья. Юго-восточный берег ровный, с косами и барами, отчленяющими от озера небольшие лагуны. Наличие в береговой зоне развитых аккумулятивных форм указывает на ее зрелый характер. Северо-западный и северо-восточный берега приурочены к краевой части педиментированной низкогорной гряды и представляют чередование небольших остроугольных мысов и открытых заливов, приуроченных к выходам в береговую зону долинных педиментов. Морфология последних определяет формы и размеры заливов. На северо-западном берегу, где преобладают узкие педименты в долинах 1—2-го порядков, заливы имеют небольшие размеры. В северном углу озера и на северо-восточном его берегу заливы достигают ширины 5 км и более, поскольку они представляют подтопления широких подгорных педиментов. В береговой зоне отсутствуют зрелые формы, а конфигурация береговой линии довольно точно повторяет топографию надводного рельефа, что вызвано ингрессией озерных вод в понижения педиментированного низкогорья.

Котловина Чукчагирского озера вложена в поперечное поднятие фундамента Эворон-Чукчагирской впадины. Свойственное поднятию педи-



Геоморфологическая схема района Чукчагирского озера

1 — поймы долин магистральных рек; 2 — низкие озерно-аллювиальные с криогенной проработкой аккумулятивные равнины; 3 — поймы долин малых (оперяющих) рек; 4 — предполагаемая древняя дельта; 5 — медименты с ложбинами стока; 6 — выположенные основания педиментов; 7 — островные горы и гряды; 8 — низкогорья; 9 — фуракации речных русел; 10 — переливания рек; 11 — брошенные участки речных русел; 12 — ложбины стока и древние меандры

ментированное низкогорье охватывает озеро в виде подковы и образует в нем острова (рисунок). В северной части озерная котловина переходит в низкие аккумулятивные равнины днища впадины. Здесь располагается исток выводной р. Ольджикан и сложная система заливов, напоминающая дельты выводных протоков озер долины Амура. Урез воды в вершине зал. Тавкит на 5 м превышает таковой в его устье, что указывает на слабый сток. Северо-западнее располагается сквозное понижение, соединяющее озерную котловину с долиной Амгуни. По-видимому, по нему

часть стока Амгуни ранее направлялась в озеро, а в настоящее время возможен подземный сток.

Чукчагирское озеро имеет сложную конфигурацию береговой линии (рисунок), которая и в крупных чертах, и в мелких деталях повторяет топографию надводного рельефа. Крупные заливы располагаются у понижений денудационного рельефа, что указывает на ингрессию озера в пределы последних. Береговая зона озера морфологически молодая, отсутствуют зрелые береговые формы рельефа. Учитывая «водораздельное» положение озера, малую площадь водосбора, другие особенности строения его котловины, можно предположить, что оно образовалось в результате молодых погружений остаточного поднятия фундамента впадины, поскольку озерная котловина вложена в это поднятие. Таким образом, налицо инверсия тектонических движений. Об этом свидетельствуют и другие особенности геоморфологии района. В окраинной полосе поднятия фундамента впадины в долинах 3—4-го порядков русла рек часто фуркируют, вообще теряются или образуют озеровидные расширения, указывая на изменения наклонов земной поверхности. Характер этих изменений определяется по перестройкам гидросети — скатываниям рек с аккумулятивных равнин в сторону озера и окружающих его денудационных гряд. Юго-западнее озера р. Досми покидает свое русло, остаток которого сохранился в виде длинного (до 8 км) узкого озера в центре аккумулятивной равнины, изменяет направление течения с юго-восточного на северо-восточное в сторону педиментированного низкогогорья и затем течет вдоль подножия последнего, фуркируя и образуя озеровидные расширения. Фуркирующие протоки входят в устьевые части долин притоков, стекающих с низкогорной гряды. Другая перестройка наблюдается в урочище Армали, где одна из рек оставила свое русло в широкой открытой на юг долине, изменила направление течения на обратное, в сторону Чукчагирского озера, используя при скатывании низкий педиментный проход. Такие перестройки гидросети указывают на интенсивные молодые погружения остаточного поднятия фундамента впадины, в которое вложена котловина Чукчагирского озера.

Крупные озера, вложенные в краевые педиментированные ступени, обычны в низовьях Амура. Это озера Чля, Орель, Кади и Бол. Кизи. Ступени располагаются на бортах межгорных впадин и представляют своеобразные переходные (пограничные) неотектонические формы. Краевые ступени образуют входящие углы впадин на границе с областью горообразования. В таких блоках и расположены котловины больших озер. Котловина оз. Хумми вложена в участок педиментированного низкогогорья, представляющего в неотектоническом отношении краевой блок Среднеамурской впадины. Озеро имеет причудливую форму и представляет собой широкую затопленную долину. Заливы озера располагаются в боковых долинах, их размеры соответствуют размерам днищ последних и сопровождающих их долинных педиментов. И в данном случае мы имеем дело с «озерной ингрессией» в пределы эрозионно-денудационных понижений в остаточном поднятии фундамента впадины. Аналогичная картина наблюдается в Удыль-Кизинской и Нижнеамурской впадинах, причем размеры и формы озерных котловин обнаруживают прямую зависимость от характера денудационного рельефа краевых ступеней. Озеро Кади в Удыль-Кизинской впадине имеет форму треугольника с обращенным на восток наиболее острым углом, что соответствует форме краевой ступени, в центральной части которой оно располагается. В западной части краевой ступени преобладает низкоегорье, густо расчлененное низкопорядковыми долинами, вдоль которых формируются долинные педименты, разделяющие низкоегорье на изолированные массивы. Озеро здесь имеет наибольшую (до 8 км) ширину. В южной и восточной частях краевой ступени преобладают широкие наклонные денудационные равнины, постепенно повышающиеся в сторону тектонических уступов. Озерная котловина на этом участке резко сужается до 3—4 км и представляет затопленное днище стволочной реки. Окончание озера совпадает с границей краевой ступени.

Аналогичную структурную позицию — в педиментированных краевых ступенях Нижнеамурской впадины — занимают озера Чля и Орель. Центральная часть этой впадины бедна озерами. Они располагаются в ее краевых частях, где невелики мощности кайнозойских отложений или они практически отсутствуют. Озеро Дальжа занимает большую часть днища долины-грабена, отделяющего горное поднятие от днища впадины и сопровождающих ее краевых педиментированных ступеней. Северный берег озера нигде не пересекает краевой тектонический уступ горного поднятия, хотя и имеет сложную конфигурацию. На юге озеро имеет три крупных открытых залива. Это следствие озерной ингрессии в пределы сильно педиментированной (остаточной) краевой ступени на борту межгорной впадины.

Аналогичную позицию в долинах-грабенах между горным поднятием и остаточными краевыми ступенями занимают расположенные рядом котловины озер среднего размера Долган и Чертово. К другому виду озер этой группы относятся затопленные бассейны рек 3—4-го порядков, примером которых служит оз. Дудинское на левобережье Амура в Удыль-Кизинской впадине. Оно имеет сложную конфигурацию, обусловленную рисунком существовавшей ранее гидросети. В сухие лета такие затопленные бассейны, равно как и распространенные затопленные долины 1—2-го порядков, высыхают и функционируют как речные долины. В структурном отношении затопленные бассейны тяготеют, видимо, к погребенным выступам фундамента впадин, однако для окончательного вывода имеющиеся разрозненные сведения о их геологической структуре недостаточны.

Таким образом, большинство крупных и средних озерных котловин Нижнего Приамурья приурочены к определенным структурным элементам межгорных впадин: 1) внутривпадинным выступам фундамента; 2) краевым ступеням, занимающим промежуточное положение между днищами впадин и горными поднятиями. Распространение педиментов в пределах указанных структурных элементов указывает на их остаточную природу и нахождение в стадии денудационного разрушения. Молодые педименты на выступах фундамента и в краевых ступенях распространены в такой мере, что сохранившиеся реликты исходного низкогорья разделены педиментными проходами на небольшие массивы.

Кажется странным, что озерные котловины, за исключением Эворонской, тяготеют к поднятым блокам в межгорных впадинах. При объяснении этого явления важно учесть два обстоятельства. Во-первых, существуют достоверные признаки смещений озерных котловин в сторону выступов фундамента впадин. Береговые зоны озер в районах остаточных поднятий и ступеней морфологически молоды, а береговыми линиями свойственны многочисленные заливы, заполняющие нижние части денудационных понижений рельефа. Они свидетельствуют об озерных ингрессиях в сторону поднятых блоков, вплоть до вложения в последние целых озер, например Чукчагирского. Второе обстоятельство — это наблюдаемые случаи скатывания рек с низких аккумулятивных равнин в сторону выступов фундамента, появление озеровидных расширений, затопленных долин и фуркаций русел в окраинах гряд педиментированных низкогорий. Это геоморфологические свидетельства изменений наклонов граней современного рельефа под влиянием молодых тектонических движений. Строение озерных котловин и сопредельных участков указывают на, казалось бы, парадоксальное обстоятельство — остаточные выступы фундамента и краевые ступени во впадинах испытывают молодые погружения с большей интенсивностью, чем окружающие участки низких аккумулятивных равнин с глубоким залеганием фундамента. Это подтверждается и работами по изучению современных тектонических движений. По данным Ю. П. Никитенко и С. Б. Золотарской, участок Хабаровско-Воронежского остаточного горста сейчас погружается с большей скоростью ($-2,4$ мм/год), чем расположенный южнее Переяславский грабен ($-0,9$ мм/год) и район низких аккумулятивных равнин левобережья Амура у пос. Волочаевка ($-1,8$ мм/год).

Какова причина ускоренных инверсионных молодых погружений остаточных выступов фундамента и краевых ступеней межгорных впадин Нижнего Приамурья? Возможно следующее объяснение. Впадины формируются в рифтовой геодинамической обстановке, что определяет господство общих погружений, расширение впадин за счет обрушения бортов с формированием в возникающих краевых ступенях более низких гипсометрических уровней. В условиях субгоризонтального растяжения земной коры важное геодинамическое значение могут приобретать плотностные неоднородности при крутых границах между геологическими телами. Образования, слагающие остаточные выступы фундамента и краевые ступени во впадинах, обладают избыточными (до $+0,5 \text{ г/см}^3$) плотностями в сравнении с кайнозойскими осадочными породами выполнения впадин. На определенных этапах развития структур межгорных впадин, при господстве общих погружений, остаточные выступы и ступени, видимо, могут испытывать ускоренное погружение благодаря избыточному весу. Это эффект автономных движений геологических тел как плотностных неоднородностей и, как и в процессе горообразования [12], он получает отражение в пластике рельефа и процессах морфогенеза. Нельзя не заметить, что выявление автономных движений геологических тел геоморфологическими методами в данной ситуации более эффективно, поскольку такие движения могут быть кратковременными и не очень четко отображаться в структуре межгорных впадин.

Каковы могут быть геологические следы автономных ускоренных погружений «тяжелых» блоков во впадинах? Современные озера, приуроченные к этим структурным формам, служат поглотителями твердого стока. Здесь накапливаются дельтовые и в меньшей мере озерные осадки. В сопредельных зонах происходит преимущественное накопление констративного руслового аллювия магистральных рек с линзами и прослоями осадков старичной фации. Над блоками фундамента, испытывающими ускоренные автономные погружения, можно ожидать появления в разрезе чехла линз озерно-дельтовых отложений. Они могут быть маломощными, но занимать большие площади.

Таким образом, большие и средние озерные котловины в межгорных впадинах Нижнего Приамурья приурочены к остаточным выступам фундамента и краевым ступеням, испытывающим денудационное разрушение в связи с прекращением активных воздыманий. В свою очередь геоморфологические данные указывают, что на определенных этапах развития структуры межгорных впадин остаточные выступы фундамента и краевые ступени испытывают ускоренные опускания, возможно, обусловленные избыточным весом слагающих их геологических тел.

Насколько распространенным является процесс ускоренных инверсионных погружений остаточных горстов и ступеней в рифтовых впадинах? В Ципиканской впадине Байкальской рифтовой зоны озера Орон, Копылюши и Окунево вложены в увалистые и низкогорные массивы северного крыла впадины. В Баунтовской впадине оз. Бусани расположено у подножия внутреннего поднятия, а озера Филинское и Третьяковские вложены в краевую ступень последнего. В котловине оз. Байкал эпизодические инверсионные ускоренные погружения краевых ступеней могут быть «ответственными» наряду с палеогеоморфологическим фактором [13] за формирование ингрессионных бухтовых берегов «чивыркуйского типа».

ЛИТЕРАТУРА

1. Малеев Е. Ф. Три типа озер в долине Амура. — Природа, 1946, № 6, с. 59.
2. Степанов А. А. Об озерном фонде Приамурья. — В кн.: Амурск. сб., № 1. Хабаровск, 1969, с. 99.
3. Глазачкий С. Н. Группы и типы озер Нижнего Приамурья. — В кн.: Геология, геоморфология, полезные ископаемые Приамурья, № 1(72). Хабаровск, 1961, с. 158.
4. Мордовин А. М., Сохина Э. Н. Некоторые особенности формирования озер юго-западной части Удиль-Кизинской низменности. — В кн.: Геоморфологические, ландшафтные и биогеохимические исследования в Приамурье. М.: Наука, 1968, с. 36.
5. Ахметьев М. А., Белецкая С. В., Морозова В. Ф., Салун С. А. Палеогеновые и неогеновые отложения межгорных впадин Нижнего Приамурья и Западного Приохотья. — Сов. геология, 1969, № 7, с. 9.

6. Варнавский В. Г. Палеогеновые и неогеновые отложения Среднеамурской впадины. М.: Наука, 1971. 161 с.
7. Природные условия Удыль-Кизинской низменности/Под ред. Ивлева А. М. Новосибирск: Наука, 1973. 192 с.
8. Флоренсов Н. А. К проблеме механизма горообразования во Внутренней Азии. — Геотектоника, 1965, № 4, с. 3.
9. Уфимцев Г. Ф., Иванов А. В. Типизация озер Нижнего Приамурья. — В кн.: Круговорот вещества и энергии в водоемах. Морфолитодинамика, гидрология, климат, седиментация. Вып. IV. Иркутск, 1981, с. 13.
10. Тектоническое районирование и структурно-вещественная эволюция Северо-Востока Азии. М.: Наука, 1979. 239 с.
11. Приткова М. Я. Проблема стока наносов в свете изучения русловых деформаций на реках юга Дальнего Востока. — В кн.: Амурск. сб., № 1, Хабаровск, 1959, с. 35.
12. Косыгин Ю. А., Уфимцев Г. Ф., Малышев Ю. Ф., Романовский Н. П. Роль плотностных неоднородностей земной коры в горообразовательном процессе. — В кн.: Типы гор и механизмы горообразования. Тез. докл. к XVI пленуму Геоморфол. комисс. АН СССР. Иркутск, 1979, с. 7.
13. Флоренсов Н. А. К морфологии берегов Среднего и Северного Байкала. — В кн.: Геоморфология дна Байкала и его берегов. М.: Наука, 1964, с. 124.

Институт земной коры
СО АН СССР
Хабаровский КНИИ
ДВНЦ АН СССР

Поступила в редакцию
4.XI.1981

MORPHOSTRUCTURES OF LAKE BASINS OF THE LOWER AMUR REGION

UFIMTSEV G. F., IVANOV A. V.

Summary

Large lake basins in the Lower Amur drainage basin correspond to remnant elevations of basement and marginal steps within intermontane depressions. The lake basins and drainage pattern as well as recent tectonic movements indicate periodical accelerated sinking of the basement remnant elevations and the marginal steps due to densities heterogeneity within the intermontane basins structures.

УДК 551.435.4

ЧЕБОТАРЕВА Н. С., ЛЕХТ Э. Е.

ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ ВАЛДАЙСКОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ В БАСЕЙНЕ РЕКИ КАСПЛИ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕГРАДАЦИИ ЛЕДНИКА НА ЭТОЙ ТЕРРИТОРИИ

Северо-западнее Смоленска проходит граница максимального распространения валдайского оледенения. Она маркируется гляцигенным рельефом с хорошей сохранностью своего первозданного облика. Этот рельеф отличается большим количеством озер (группа озер близ д. Микулино, озера Каспля, Акатовское и др.) и молодостью гидрографической сети (отсутствием террас, образовавшихся ранее конца валдайского оледенения или голоцена). Наиболее четко граница валдайского оледенения выражена в восточной части рассматриваемой территории, где она приурочена к северо-западному склону Смоленско-Московской возвышенности. Здесь наблюдается смена свежего гляцигенного валдайского рельефа, представленного мелкими формами — грядами, цепями холмов, рельефом московского оледенения, менее выраженным, но с более крупными формами с простыми по морфологии склонами, не осложненными микроформами. В западной части рассматриваемой территории благодаря свободному оттоку талых ледниковых вод по плоскому до-валдайскому рельефу в направлении к Днепру были широко распространены озерно-ледниковые бассейны и долинныя зандры. В результате этого сохранность маргинального рельефа валдайского ледникового по-