

О. М. Татарников, В. А. Лилейкина, К. В. Воробьев

## ДРЕВНЕ-БЕРЕГОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ПРИЛЕДНИКОВЫХ ВОДОЕМОВ НА ТЕРРИТОРИИ ПСКОВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

*В статье рассматриваются причины образования приледниковых водоемов на территории Псковской низменности и влияние особенностей перигляциальной климатической обстановки на процессы лимногляциального морфолитогенеза.*

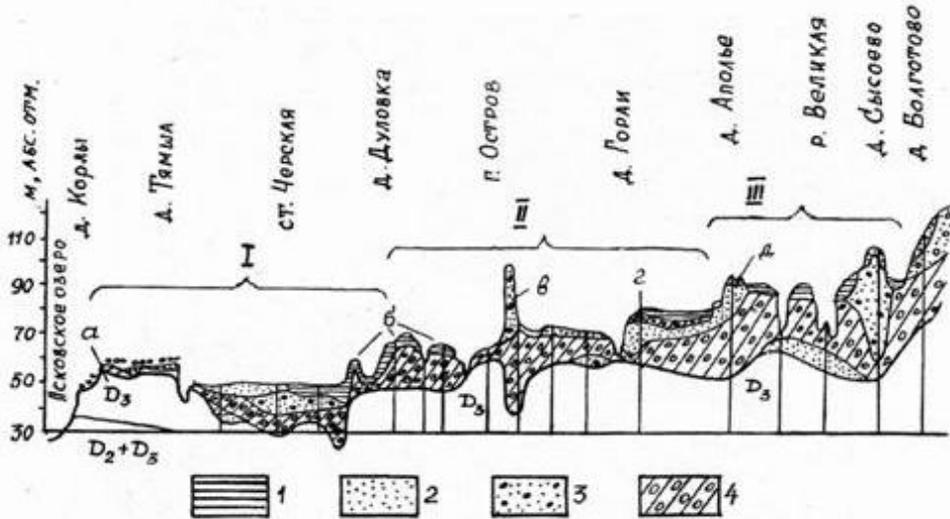
**Ключевые слова:** *приледниковый водоём, перигляциальной климат, лимногляциальный морфолитогенез.*

Псковская низменность расположена в бассейне р. Великой и Псковско-Чудского озера. Характерной особенностью ее рельефа является сочетание обширных относительно плоских участков нескольких разновысотных озерно-ледниковых равнин с серией разновозрастных субширотных полос краевых образований. Последние или разделяют эти разновысотные озерно-ледниковые уровни, или пересекают их плоскую абразионно-аккумулятивную поверхность (рис. 1).

Особенность такой ступенчато-понижающейся поверхности Псковской низменности объясняется обратным уклоном бывшего ледникового ложа. Вследствие этого, при фронтально-ареальной дегляциации Псковско-Великорецкой ледниковой лопасти Чудского потока последнего ледникового щита, во время относительных рецессионных стабилизаций, края последней, перед ним за счет накопления талых ледниковых вод и вод поверхностного стока атмосферных осадков, формировались подпрудные приледниковые водоемы. После последовательного спуска водной массы этих озерных бассейнов, при отступании края данной ледниковой лопасти, накопившие на дне озер толщи лимногляциальных осадков образовали лестницу из разновысотных уровней озерно-ледниковых равнин [1, 2, 7, 8].

Впадины приледниковых озерных бассейнов имели асимметричную форму в профиле (рис. 2). Их проксимальные обрывистые ледяные берега контактировали непосредственно с активной окраиной ледниковой лопасти или с полосой мертвого льда, а дистальные, наоборот, отличались пологостью и мелководностью. Подобное различие в пространственной среде перигляциального берегового абразионно-аккумулятивного морфолитогенеза обуславливало различие образующихся комплексов фаций, форм и типов рельефа. Большие глубины (по-видимому, близкие к 50 м) и фактическое отсутствие зоны литорали у проксимальных окраин приледниковых водоемов, а также контакт их водной массы с глетчерным льдом обеспечивали здесь деятельность процессов береговой термической абразии и флювиальной термоэрозии, что благоприятствовало сбросу в водоем большого количества вытаявающего из глетчерного льда обломочного материала в короткие теплые сезоны года. В свою очередь, на дистальных мелководных побережьях приледниковых во-

доемов в эти же сезоны преобладала деятельность волновой абразии моренных отложений над процессами локальной аккумуляции их дериватов.



**Рис. 1.** Схематический геолого-геоморфологический разрез через территорию Псковской низменности

(по В. А. Исаченкову с дополнениями О. М. Татарникова [6])

*Озерно-ледниковые равнины:* I — Псковская, II — Островская, III) Опочецкая.

*Краевые образования:* б — Островские, г — Горайские, д) Красногородские.

*Крупные элементы рельефа поверхности:* а — Псковский уступ девонской куэсты, в — Островский оз.

1 — ленточные и ленточноподобные глинисто-алевритовые отложения;

2 — мелко- и тонкозернистые пески; 3 — разнородные пески с гравием и галькой;

4 — валунные суглинки и супеси

На деятельность аккумулятивных морфолитогенетических процессов оказывали свое влияние особенности перигляциальной климатической обстановки, которая характеризовалась краткостью теплых и длительностью холодных сезонов года, а также антициклональным типом циркуляции воздушных масс с господством ветровых потоков южных направлений, так называемых ледниковых фёнов. Активное перемешивание этими ветрами в теплые сезоны водной массы у проксимальных окраин приледниковых водоемов приводило к седиментации на дне их профундали, главным образом, более тяжелых обломочных песчано-алевритистых частиц, а более легкий обломочный материал глинистой фракции в это время находился в водной массе во взвешенном состоянии. В длительный холодный сезон, когда поступление обломочного материала в приледниковый бассейн резко сокращалось, а его водная масса была защищена от ветрового перемешивания ледовым покровом, здесь происходила седиментация тонких глинистых обломочных частиц. Такие условия аккумуляции обломочного материала в проксимальной глубоководной ча-

сти приледникового бассейна приводили к накоплению здесь глинисто-алевритовых осадков, толща которых приобретала ленточно-подобную или ленточную текстуру, отражающую, в той или иной мере, сезонный характер осадконакопления [3, 5, 9].



**Рис. 2.** Схема образования приледникового водоема и озёрно-ледниковой равнины  
 I — стадия образования приледникового водоема: А) — дистальный берег;  
 Б — проксимальный берег приледникового водоема;

II — образования озёрно-ледниковой равнины: а — абразионно-аккумулятивный участок, б — аккумулятивный участок озёрно-ледниковой равнины; 1 — моренные валунные суглинки; 2 — валунное поле; 3 — тонко- и мелкозернистые песчаные горизонтальнослоистые осадки; 4 — неяснослоистые ленточно-подобные и ленточные глины; 5 — глетчерный лед; 6 — водная масса приледникового озера

На дистальных мелководных участках литорали приледниковых озер, в теплые сезоны преобладала, главным образом, абразионная переработка моренных и водно-ледниковых отложений, образующих первичную основу дна водного бассейна. При этом дериваты глинистой фракции оставались также во взвешенном состоянии в толще озерной водной массы, а дериваты более грубых фракций накапливались на отмелях участка береговой зоны в виде различных комплексов пляжевых фаций.

Таким образом, после ликвидации ледяной дамбы, подпруживающей прежде водную массу приледникового озера, и ее последующего спуска обнажался уровень дна бывшего водоема, поверхность которого превращалась в обширную, аккумулятивную озёрно-ледниковую равнину, сложенной осадками глубоководных фаций

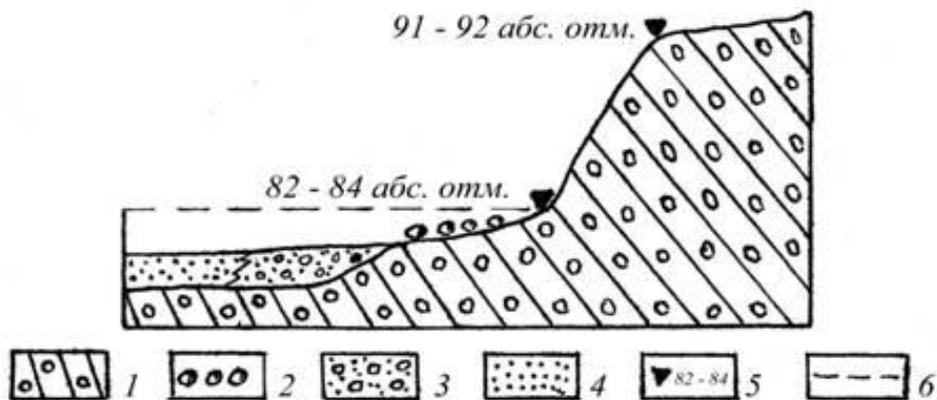
относительно узкую полосу абразионно-аккумулятивной равнины, представленную участками абразионных и аккумулятивных уровней (рис. 2).

Фрагменты древнебереговой зоны в проксимальной части бывшего приледникового водоема при этом сохранились в рельефе современных озерно-ледниковых равнин Псковской низменности в виде их относительно крутого уступа или пологого ската, которые, в какой-то мере, отражают характер контакта водной массы этого озерного бассейна с бывшей окраиной активных или мертвых глетчерных масс. В то же время, дистальная береговая зона бывшего приледникового водоема на абразионных участках ныне представляет собой выровненные волновыми процессами приподнятые поверхности, сложенные суглинками и супесями основной морены, а на аккумулятивных — заполненные продуктами абразии пониженные участки бывшего дна водоема.

Первые участки в зоне бывшей литорали приледникового водоема нередко фиксируются ныне на поверхности озерно-ледниковых равнин как скопления валунов, извлеченных абразией из толщи донных отложений основной морены и образующих валунные поля, а там, где они примыкали к склонам ледораздельных возвышенностей и массивов холмисто-грядового рельефа маргинального или водно-ледникового генезиса, маркируются, выработанными на последних деятельностью абразионных процессов, береговых уступов и волноприбойных террас. Достаточно ярким примером подобного типа береговой линии является отрезок древнеберегового комплекса, наблюдаемый на северном склоне Северо-Красногородских краевых образований, в окрестностях д. Мыза и д. Дегтяри, в составе которого выделяется береговой уступ и волноприбойная терраса, созданные деятельностью абразионных волновых процессов Новгородскинского уровня (около 80 м абс. отм.) Островского приледникового водоема. Ширина абразионной террасы составляет здесь около 20–30 м, а ее тыловой шов располагается на высоте 5,0–6,0 м, что позволяет предполагать такую же величину глубины приледникового озера в его прибрежной части (рис. 3).

Вторые участки древней литорали, характерные для отмелых побережий и устьев крупных рек, впадающих в приледниковое озеро на его дистальных побережьях, маркируются ныне реликтами береговых валов и комплексами древнего дюнного рельефа. Последние, образованные в результате эолового переотложения песчаного материала пляжевых осадков приледниковых озер, наиболее сохранились и ныне прекрасно демонстрируют положение их дистальных древнебереговых линий. Комплексы подобного дюнного рельефа представлены массивами эолового холмисто-грядово-бугристого рельефа, имеющими в плане линейно-изометричные очертания и занимающими обычно площадь до 3,0–4,0 км<sup>2</sup>. Относительная высота отдельных, наиболее типичных серповидных дюн достигает 7,0–8,0 м. Такие относительно крупные и высокие дюны, как правило, локализуются ближе к центру дюнного комплекса, а к его периферии относительная высота дюн уменьшается, и последние постепенно сменяются бугристо-западинными эоловыми формами рельефа. Наветренные вогнутые склоны у типичных серповидных береговых дюн крутые (– 30–35 °) и сопровождаются котловинами выдувания, которые окаймляются

«рогами» или «хвостами» дюн, в то время как выпуклые заветренные осыпные их склоны более пологие и имеют углы наклона 8–20 °. Ныне массивы древних береговых дюн достаточно часто встречаются на территории Псковской низменности в составе рельефа аккумулятивных древне-береговых зон вдоль южной периферии Опочецкой, Островской, Псковской и Чудской озерно-ледниковых равнин.



**Рис. 3.** Морфология фрагмента абразионной береговой линии Новгородкинского уровня Островского приледникового водоема на склоне Южно-Красногородской цепи краевых образований у д. Мыза — Дегтяри:

1 — моренные валунные суглинки; 2 — тонко- и мелкозернистые пески; 3 — грубозернистые пески с включением гравия, гальки и валунов; 4 — абсолютные отметки бровки уступа и береговой линии

Так, например, весьма выразительные массивы дюн на участке левобережья низовий р. Великой от впадения в нее рр. Многи и Черехи (окрестности н. п. п. Промежицы, Глоты, Соловьи) фиксируют местоположение древнебереговой линии Псковского приледникового водоема (рис. 4), а полоса дюн (рис. 5) у д. Абижа, Жидилов бор, Малая Толба и Елизарово отмечает линию береговой зоны Чудского приледникового озера [4].

Следует отметить, что территории таких дистальных побережий приледниковых водоемов с широким развитием дюнного рельефа, как показывают результаты археологических исследований, активно заселялись человеком каменного века. Вероятно, в начале голоцена такие побережья с их мелководной литоралью, устьями рек, текущих с юга, и массивами дюнных комплексов рельефа, поверхность которых частично уже была закреплена древесной растительностью, представляли в ландшафтно-климатическом отношении наиболее комфортные территории для человека, основным укладом хозяйства которого было собирательство, рыболовство и охота [7].



**Рис. 4.** Фрагмент полосы дюнного комплекса рельефа, маркирующей положение древне-береговой зоны последней фазы эволюции Псковского приледникового озера в окрестностях устьевых участков рр. Черехи и Многи



**Рис. 5.** Дюнный ландшафт (д. Спицино на восточном берегу Чудского озера)

#### Литература

1. Исаченков В. А. Приледниковые водоемы Псковской низины // История озер Северо-Запада. Л.: ГО СССР, 1967. С. 86–93.
2. Исаченков В. А., Лесненко В. К., Татарников О. М. Краевые образования Псковской низменности // Путеводитель полевого семинара «Балтийско-Валдайский краевой комплекс». Псков — Таллин: Псков. отд. ГО СССР, ПГПИ, АН ЭССР, 1985. С. 26–30.
3. Кагнер М. Н. Состав и свойства ленточных глин северо-запада России. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, 1959. 100 с.
4. Карпухина Н. В., Татарников О. М. Комплексы перигляциального эолового рельефа на территории водосборного бассейна р. Великой // Сбалансированное развитие Северо-Запада России: современные проблемы и перспективы: Материалы общ.-науч. конф. с межд. участием. Псков: Псков. отд. РГО, ПГПУ, 2009. С. 81–84.
5. Куршс В. М., Стинкуле А. М. О разновидностях ленточной слоистости в лимногляциальных глинах Латвийской ССР // Вопросы четвертичной геологии. Вып. 4. Рига: Зинатне, 1969. С. 83–101.
6. Татарников О. М. Рельеф и палеогеография Псковской области. Псков: ПГПУ, 2007. 128 с.
7. Татарников О. М. Палеогеографический прогноз местоположения памятников каменного века на площади водосборного бассейна Псковского озера // Археология и история Пскова и Псковской земли: Материалы науч. сем. им. В. В. Седова. Псков: ПГОИАХМЗ, Ин-т археологии РАН, 2008. С. 97–99.
8. Tatarnikov O. M., Lesnenko V. K., Archipenkov A. G. Some peculiarities of development of the peribaltic ice-dam lakes of the Pskov glacial lobe in Gotiglacial // Geological history of the Baltic Sea (Abstract volume of field symposium of the Peribaltic Group of INQUA commission on Glaciation). Vilnius, 1996. P. 69–70.
9. Sauramo M. Über die Bändertonen in den ostbaltischen Ländern vom geochronologischen Standpunkt. Fennia, 1925. Bd. 45. Nr. 6.

*O. Tatarnicov, V. Lileikina, K. Vorobyov*

### ANCIENT SHORE-LINE FORMS OF RELIEF OF ICE-DAM LAKES AT PSKOV LOWLAND AREA

*The article is devoted to formation of the ice-dam lakes in Pskovian lowland and the influence of the periglacial climatic peculiarities on a limnoglacial morpholitogenetic processes.*

**Key words:** *ice-dam lake, periglacial climate, limnoglacial morpholitogenesis.*