

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумовский Л.В., Моисеенко Т.И. Оценка пространственно-временных трансформаций озерных экосистем методом диатомового анализа // Доклады академии наук. Общая биология. 2009. Т. 429. № 2. С 274–277.

2. Разумовский Л.В. Оценка трансформации озерных экосистем методом диатомового анализа. М.: ГЕОС, 2012. 199 с.

3. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология: методы, критерии, решения. М.: Наука? 2005. Кн. 1. 281 с.

ДИНАМИКА ЗАПАДНОГО БЕРЕГА УНСКОЙ ГУБЫ (ЛЕТНИЙ БЕРЕГ БЕЛОГО МОРЯ) В ГОЛОЦЕНЕ И ЕГО ЗАСЕЛЕНИЕ

Т.Ю. Репкина¹, Ф.А. Романенко¹, Н.Е. Зарецкая^{2,3}, Ю.А. Кублицкий⁴, П.А. Леонтьев⁴,
О.С. Шилова¹, А.Е. Беличенко⁵, В.В. Архипов¹, А.П. Яковлева¹

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 119991, РФ, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, t-repkina@yandex.ru

² Институт географии РАН, 119017, РФ, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29

³ Геологический институт РАН, 119017, РФ, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7

⁴ Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 191186, РФ, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48

⁵ Институт археологии РАН, 117292, РФ, г. Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 19

Унская губа вдается в Онежский полуостров на 30 км, наследуя северо-восточное простираание древнего грабена. На берегах губы сохранились постройки краевых зон невской (на западе) и лужской (на востоке) стадий деградации последнего оледенения, в той или иной мере переработанные морем [1]. Они окаймлены голоценовыми морскими террасами шириной 5 км на западном и 2.5 км на восточном побережьях губы. В тылу террас образовались лагуны, в том числе – озеро Мураканское (Рис. 1). На берегах лагун обнаружены археологические памятники Беломорской морской культуры позднего неолита – раннего металла (~ IV–II тыс. до н.э.) [2]. Строение и динамика берега контролировали размещения стоянок и поселений.

На западном побережье Унской губы проведены геоморфологическое картографирование и археологическое обследование, измерены глубины озер Мураканского и Малого Мураканского (отметки уреза – 6.9 и 10.9 м). Выполнены литостратиграфическое описание, предварительный диатомовый анализ и радиоуглеродное датирование отложений этих озер, котловин палеозаливов и террас. Возраст отложений определен в лаборатории геохимии изотопов и геохронологии ГИН РАН. Калибровка радиоуглеродных дат выполнена в программе Calib 611 с помощью калибровочной кривой IntCal09. Выделены и датированы 4 геоморфологических уровня, отвечающих основным этапам развития и заселения западного берега губы.

1) На высотах 11–20 м над уровнем моря (н.у.м.) ледниковый рельеф не был существенно переработан морем. Палеозаливы и проливы, в том числе котловина озера Малого Мураканского (порог стока – 15 м н.у.м.), занимают понижения в кровле морены. Они были затоплены во время позднеледниковой трансгрессии [1] и осушены в ходе регрессии раннего голоцена, когда на дне водоемов накапливался торф. Возраст торфа, вскрытого в озере Малом Мураканском, – ~10.6–10.1 кал.т. л.н., а в озере Малом Мураканском и ~9.3–9.2 – ~8.5–8.4 кал.т. л.н.). К берегам палеопротоливов могут быть приурочены стоянки и поселения каменного века.

2) Береговые формы генераций 1–6 на высотах 7.5–11 м н.у.м. (Рис. 1) сформировались в условиях незначительных колебаний относительного уровня моря во время трансгрессии тапес, позже ~8.5–8.4 и ранее ~5 кал.т. л.н.

Дисталь сложной косы протяженностью ~17 км при ширине 0.25–2 км (генерации 2–6) по мере выдвигания примыкала к выступам моренного цоколя и отчленяла «ячейки» лагун. Генерации 2 и 3 с отметками 7.5–9.5 м н.у.м. отделили котловину озера Мураканского. Дисталь генерации 2, примкнув к подводной моренной гряде ~7.3–7.2 кал.т. л.н., частично изолировала западную ванну. На дне отмирающей лагуны начали накапливаться илы и гиттия, содержащие солоноватоводные диатомеи. Восточная ванна оставалась полузамкнутой лагуной до ~6.4–6.2 кал.т. л.н. В центре котловины сме-

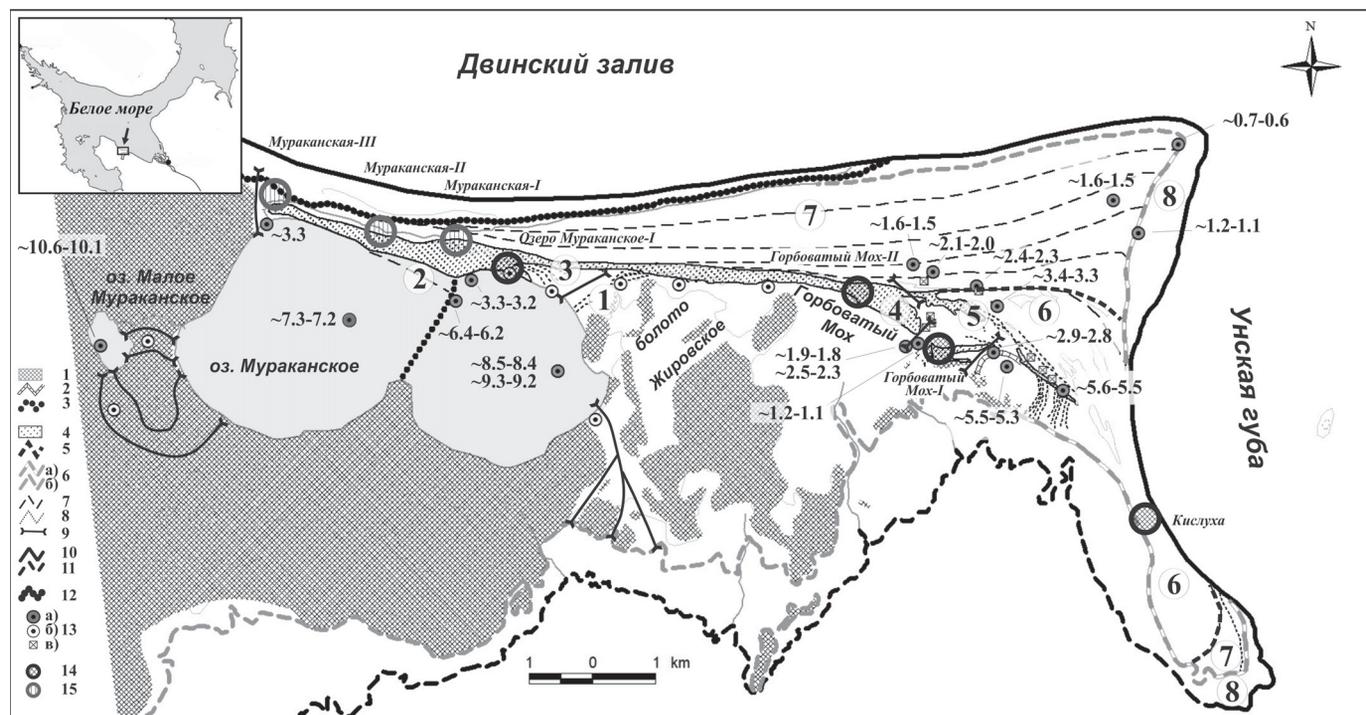


Рисунок 1. Строения рельефа западного побережья Унской губы и положение археологических памятников. **Условные обозначения. Формы и комплексы форм рельефа:** Ледникового, частично измененного морскими и биогенными процессами: 1 – моренные постройки на высотах 5–40 м, 2 – контуры моренных холмов, перекрытых торфом; 3 – моренная гряда в котловине озера Мураканского. **Берегового (цифра – номер генерации):** 4 – сложная коса на высотах 7.5–11 м (генерации 2–5), перевенная; 5–6 – границы генераций: 5 – генераций 6 (7.5–11 м) и 7 (5–7.5 м), пологие склоны; 6 – генераций 7 (5–7.5 м) и 8 (< 5 м): а) уступы размыва, б) пологие склоны; 7 – границы комплексов береговых валов; 8 – отдельные валы и косы; 9 – палеопроливы; **современные берега:** 10 – абразионные и аккумулятивные, 11 – осушенные. **Эолового:** 12 – граница современных дюн. **Положение разрезов и скважин (13):** а) отложения датированы (цифра – возраст, кал. т. л.н.), б) отобраны образцы на радиоуглеродное датирование, в) материал для датирования отсутствует. **Местонахождение археологических объектов,** условно датированных: 14 – IV–III тыс. до н.э., 15 – позже кон. III–II тыс. до н.э.

на лагунных условиях озерными маркирована постепенным переходом от минеральных осадков, содержащих солоноватоводные диатомеи, к органогенным с пресноводными видами диатомей. На склоне моренной гряды смена обстановок сопровождалась размывом морских осадков. Дистали косы генерации 3, огибающие восточную ванну, не перекрывали пролив, соединявшей лагуну с морем. Можно полагать, что основным фактором изоляции стало понижение относительного уровня моря до высоты порога стока озера (~7–7.5 м н.у.м.).

Косы генерации 4 отделили от открытого моря залив Горбоватый Мох с отметками дна 4.5–6 м, ставший заливом Унской губы, а косы генерации 5 – палеолагуны на высотах 8.5–9 и 9–9.5 м к востоку от него. Согласно датам из подошвы органогенных отложений, лагуны были изолированы от моря не позднее ~5.6–5.5 и ~5.5–5.3 кал. т. л.н. соответственно. Большие высотные отметки гребней аккумулятивных форм (до 10.5 м) и остаточных водоемов между ними (8.5–9.5 м) говорят

о незначительном повышении относительного уровня моря и/или увеличении силы штормов.

Генерация 6 (7.5–10.5 м н.у.м.) образовалась, вероятно, в условиях слабого понижения относительного уровня моря и очень быстро. В дистали косы берег выдвинулся на 2–3 км, а в ее корне, где аккумуляция сопровождалась размывом древних валов, – на 0.2–0.3 км. Учитывая оценки возраста археологических памятников (рис. 1), генерация сформировалась и была освоена не позднее ~5 кал. т. л.н.

Археологические объекты IV–III тыс. до н.э. тяготеют к берегам лагун и тыловым косам генераций 3–6 (Рис. 1).

3). Террасы на высотах 5–7.5 м формировались позже ~5 кал. т. л.н. в условиях медленного понижения относительного уровня моря. Внешние и внутренние берега косы развивались под действием разных гидродинамических факторов. Сильные волны создали на берегу Двинского залива «лестницы» береговых валов

генерации 7, активно переживавшихся. Затишные заливы Унской губы, постепенно выходя из-под уровня заплеска, становились плоскими заболоченными террасами. Низкие прибрежные равнины могли быть переобстроены во время сильных штормов и нагонов. Поэтому время стабилизации форм берегового рельефа и начала накопления озерно-болотных отложений варьирует в широких пределах. Заболочивание понижений между береговыми валами на отметках 7–7.5 м началось ~2.4–2.3, ~2.1–2.0 и ~1.6–1.5 кал.т. л.н. (Рис. 1), а на отметках ~5 м – 0.7–0.6 кал.т. л.н., очевидно, с задержкой относительно их осушения. Валы срезаны протяженным уступом размыва (Рис. 1), маркирующим резкую смену гидро- и литодинамических условий, имевшую место не позднее 1.2–1.1 кал.т. л.н. Вместе с тем, проливы (промои), созданные штормами в теле древней косы (рис. 1), отмерли в ее корне не позднее ~3.3, а к востоку от стоянки Горбоватый Мох-I – ~2.9–2.8 кал.т. л.н. Пролив к западу от стоянки (отметками дна по подошве торфа – 4.5–6 м н.у.м.), вышел из-под уровня затопления ~2.5–2.3 кал.т. л.н., что подтверждается наличием в датированном горизонте диатомей, характерных для марша. Непосредственно выше него залегает торф возрастом ~1.9–1.8 кал.т. л.н.

Можно полагать, что третий этап развития берега окончился ~2.5–2.3 кал.т. л.н. Археологические объекты, возникшие позже кон. III–II тыс. до н.э. тяготеют к внешнему склону косы. Благоприятные для заселения условия существовали на берегах проливов.

4) Террасы на отметках <5 м н.у.м. начали формироваться позже ~2.5–2.3 кал.т. л.н., в обстановках близких современным. Археологические памятники на этих террасах не обнаружены.

Таким образом, комплекс береговых форм западного побережья Унской губы сформировался, в основном, в интервале <~8.5–8.4 – ~2.5–2.3 кал.т. л.н., во время трансгрессии тапес и последующего медленного понижения относительного уровня моря. Объемы аккумуляции возросли после ~6.4–6.2 кал.т. л.н. Практически в то же время на молодые берега пришли представители Беломорской морской культуры позднего неолита – раннего металла (~ IV–II тыс. до н.э.). Стратегия заселения изменялась с увеличением сложности береговых форм, и обеспечивала: близость поселений к морю, свободный доступ к источникам пресной воды (воды надморенного горизонта) и рыбным ресурсам.

Полевые исследования выполнены по теме ГЗ АААА-А16-116032810089-5, в рамках договора о научном сотрудничестве № 325 от 17.05.2017 г. между НП «Кенозерский» и географическим факультетом МГУ имени М.В.Ломоносова, обработка данных – при поддержке проекта РФФИ 19-05-00966 (геоморфологический анализ), тем ГЗ АААА-А16-116032810055-0 (диатомовый анализ) и ГЗ ГИН РАН (геохронологические исследования).

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Листы Q-37-XXVII, XXVIII. Объяснительная записка. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. 56 с.
2. Беличенко А.Е., Репкина Т.Ю., Яковлева А.П. К вопросу о формировании береговой линии Белого моря и датировке памятников неолита – раннего металла // Тверской археологический сборник. Выпуск 12. Тверь: Триада, 2019. С. 28–33 (в печати).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН
КОМИССИЯ ПО ЭВОЛЮЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО СОЮЗА

**Материалы V Всероссийской конференции
с международным участием
«ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ В ГОЛОЦЕНЕ»
(К 100-ЛЕТИЮ Л. Г. ДИНЕСМАНА)**

Москва, 11–15 ноября 2019 г.

Москва
Медиа-ПРЕСС
2019