

## ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

УДК 551.345

### СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА БЕРЕГОВОЙ ЧЕРТЫ ХАНТАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ЮЖНОЙ ЧАСТИ АКВАТОРИИ (ЗАЛИВ РУБЧА)

© 2017 г. Н.И. Тананаев<sup>\*\*\*</sup>, В.А. Хамедов<sup>\*\*</sup>, Е.М. Макарычева<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН,  
ул. Мерзлотная, д. 36, г. Якутск, 677010 Россия. E-mail: TananaevNI@uriit.ru  
<sup>\*\*</sup> АУ «Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий»,  
ул. Мира, д. 151, г. Ханты-Мансийск, 628011 Россия. E-mail: XamedovVA@uriit.ru  
<sup>\*\*\*</sup> Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, Уланский пер., д. 13, стр. 2,  
г. Москва, 101000 Россия. E-mail: emakarycheva@gmail.com, cryo@geoenv.ru

Поступила в редакцию 07.04.2016 г.

В результате комплексных исследований, основанных на материалах полевых работ и данных дистанционного зондирования Земли, установлены средние скорости отступления берегов залива Рубча (южная часть акватории Хантайского водохранилища), составляющие 1–3 м/год. Развитие береговой черты залива связано с термокарстовой и термоэрозионной переработкой перемычек между акваторией залива и близлежащими озерами. Интенсивность береговых процессов определяется литологией береговых склонов. Результаты выполненных исследований связаны с возможным «перехватом» акватории Хантайского водохранилища верховьями р. Сухариха и формированием стока в обход действующей плотины Усть-Хантайской ГЭС.

**Ключевые слова:** Российская Арктика, гидрология криолитозоны, дистанционное зондирование, космические снимки, криогенные процессы, термоэрозия, устойчивость водных объектов.

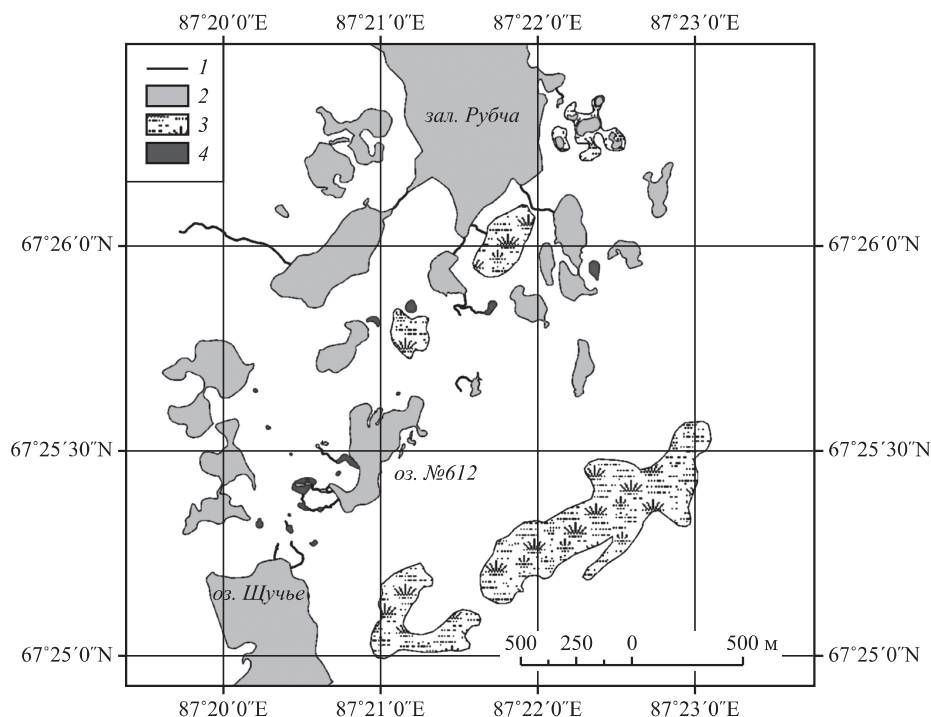
#### ВВЕДЕНИЕ

При строительстве и эксплуатации гидротехнических объектов происходит неизбежное изменение природных компонентов ландшафтов (растительности, рельефа, поверхностных и подземных вод, снежного покрова, свойств и строения грунтов и т.д.) вплоть до полной перестройки их структуры. В условиях криолитозоны подобные изменения проявляются, в том числе в интенсификации криогенных процессов, связанных с деградацией мерзлой толщи в прибрежной зоне (термоэрозия, термоабразия), и под ложем водохранилищ (тепловая осадка грунта) [1]. На интенсивность перечисленных процессов влияют морфометрические параметры водоема, инженерно-геологические характеристики грунтов, в том числе строение и состав многолетнемерзлой толщи, влажность и льдистость, наличие включений подземных льдов [1, 3, 9]. Опыт эксплуатации крупных искусственных водоемов в мировой криолитозоне ограничен, поэтому данные наблюдений на существующих водохранилищах — ценный материал, позволяющий уточнить научные представления об интенсивно-

сти и направленности криогенных процессов и их связи с определяющими факторами.

Хантайское водохранилище — одно из крупнейших (наряду с Вилюйским) на территории криолитозоны России, расположенное на севере Красноярского края в Таймырском (Долгано-Ненецком) муниципальном районе. Исследование береговых процессов в южной части акватории Хантайского водохранилища было начато в 1983 г. сотрудниками Игарской научно-исследовательской мерзлотной станции (ИНИМС) Института мерзлотоведения СО РАН. Основанием для начала работ послужили данные о чрезвычайно высокой (около 50 м/год) скорости разрушения берегов Хантайского водохранилища в районе его южной оконечности, полученные ранее сотрудниками экспедиции МЭСИ<sup>1</sup>. Береговые процессы счи-

<sup>1</sup> Григорьев Н.Ф. Отчет о научно-исследовательской работе: «Изучение мерзлотно-геологических условий и переформирования берегов на характерном и потенциально опасном участке водораздела залив Рубча — озеро Шучье» // Промежуточный отчет. Фонды ИНИМС, 1983. 40 с.



**Рис. 1.** Схема водораздела Хантайского водохранилища (залив Рубча) и р. Сухариха (оз. Щучье). Цифрами обозначены: 1 – русловые водотоки, 2 – озера, 3 – болота, 4 – активные очаги термокарста.

тались потенциально опасными, поскольку их развитие, как предполагалось, может привести к “перехвату” акватории водохранилища верховьями р. Сухариха, крупного правого притока р. Енисей, впадающего в последний в 110 км выше устья р. Хантайка. Такой “перехват” потенциально способен привести к перетоку части объема Хантайского водохранилища в сторону р. Енисей по руслу р. Сухариха в обход плотины Усть-Хантайской ГЭС [6]. В результате проведенных исследований был сделан вывод об отсутствии риска разрушения перешейка в связи с затуханием указанных процессов после окончания перестройки береговой черты водохранилища при заполнении последнего<sup>2</sup>.

Полевые работы, проведенные сотрудниками Института мерзлотоведения СО РАН в 2015 г., показали, что развитие береговой черты на исследованном ранее участке происходит и в настоящее время. В данной работе приведены первые результаты изучения состояния прибрежной области и динамики береговой черты Хантайского водохранилища, необходимые для прогнозирования формирования поверхностного стока между Хантайским водохранилищем и р. Сухариха.

<sup>2</sup> *Каменский Р.М.* Отчет о научно-исследовательской работе “Мерзлотно-геологические условия и переформирование берегов прибрежной зоны залива Рубча” // Заключительный отчет. Фонды ИНИМС, 1984. 72 с.

Проведенная работа позволила оценить средние скорости разрушения берега по всему побережью залива и подготовить экспертное заключение о дальнейшем развитии процесса.

Для изучения динамики береговой черты водохранилища использованы архивные спутниковые снимки космических аппаратов Landsat-5 MSS (1988, 1990, 2010, 2011 гг.), Landsat-7 ETM (1999 г.), SPOT-5 (2015 г.) на территорию вблизи залива Рубча. Визуальная и полуинструментальная оценка развития береговых процессов выполнена на основе анализа данных GPS-съемки залива Рубча и батиметрической съемки оз. № 612, а также материалов маршрутных рекогносцировочных обследований.

## РАЙОН И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЙ

Район исследований расположен в 120 км севернее Полярного круга и в 35 км восточнее г. Игарка Красноярского края. Территория находится в тундрово-таежной зоне Енисейского Севера и относится к области сплошного либо островного распространения многолетне-мерзлых пород [8].

Хантайское водохранилище образовано плотиной Усть-Хантайской ГЭС и было заполнено до нормального подпорного уровня (НПУ) в 1975 г. Водохранилище включает три круп-

ных плеса: собственно Хантайский, расположенный в его северной части, а также плесы по долинам р. Кулюмбе и ее крупного левого притока — р. Горбиачин, в юго-восточной части. Южная оконечность водохранилища — залив Рубча, отделенный от бассейна р. Сухариха (оз. Щучье) водораздельным перешейком шириной менее 2 км (рис. 1). Усть-Хантайская ГЭС вырабатывает электроэнергию для Норильского промышленного района и гг. Дудинка и Игарка. Устойчивость уровенного режима водохранилища определяет условия эксплуатации ГЭС, и ее обеспечение является важной хозяйственной задачей.

В режиме водохранилища можно выделить периоды:

зимней сработки (с 1 ноября по 31 мая),

весенней аккумуляции (с 1 июня по 31 июля, в зависимости от влагозапаса в снеге и дружности снеготаяния),

плато (летне-осеннее время до 1 ноября), в течение которого поддерживается нормально-подпорный уровень (НПУ) 60.00 м БС (БС — Балтийская система высот) или близкий горизонт, в зависимости от соотношения притока и расхода через плотину.

Характерная особенность Хантайского водохранилища — продолжительный (около 8 месяцев) ледостав, начинающийся в первой декаде ноября и заканчивающийся в первой декаде июля. В 2010—2012 гг. полное разрушение ледяного покрова отмечалось раньше среднего (третья и даже вторая декада июня), что увеличивает потенциал волнового воздействия на берега и дно водохранилища в летний период.

#### ДИНАМИКА БЕРЕГОВОЙ ЧЕРТЫ ЗАЛИВА РУБЧА

Космические снимки среднего пространственного разрешения, находящиеся в открытом доступе, не обладают высоким качеством изображения, однако могут служить ценным источником информации о состоянии и динамике водных объектов в исторической перспективе (за “космический” период) [2, 4, 7]. Самый ранний снимок, имеющийся в распоряжении авторов, сделан в 1973 г. Изображенное на снимке водохранилище находится в стадии заполнения и его уровень существенно отличается от НПУ. Сам залив в это время не существовал; его возникновение связано с затоплением одного из небольших озер, пред-

положительно смешанного ледниково-термокарстового происхождения, при заполнении водохранилища (рис. 2). Ранее оно соединялось с заливом небольшим извилистым руслом, заметным на снимке 1973 г. С подъемом уровня вода затопила сначала псевдо-русловое понижение, затем — прилегающие участки суши. Положение соединительного канала угадывается на снимках 1988 и 2010 гг. (рис. 3). При низких горизонтах воды в обсохшем состоянии до 2010 г. сохранялась коса-перемычка, разделяющая акватории залива и бывшего озера, а также выступающий от левого берега к правому мыс, маркирующий “извилину” бывшего канала стока.

Интенсивная переработка берегов, связанная, в первую очередь, с процессами термоабразии и резкими изменениями горизонта воды, наблюдалась лишь в первые годы после заполнения водохранилища (см. рис. 3). В настоящее время, после достижения берегами некоторого равновесного состояния, береговые процессы развиваются дифференцированно, в зависимости от литологического строения берегов и их потенциальной подверженности термическому и/или механическому разрушению. Водная масса водохранилища обладает высокой теплоемкостью, что определяет потенциал термического воздействия на берега в осенний период, когда теплозапас велик, а сработка уровней еще не началась. С другой стороны, в летний период в регионе преобладают ветры северных направлений, что способствует термоабразионному разрушению берегов залива Рубча, открытого на север в сторону основной чаши водохранилища.

Сопоставление данных полуинструментальной GPS-съемки берегов, проведенной в 2015 г., с космическим снимком, полученным в начале июня 2014 г., позволяет оценить суммарное отступление берегов водохранилища за 2 года и приблизительно оценить среднюю скорость процесса (рис. 4). Съемка производилась полупрофессиональным GPS-приемником Magellan, точки засекались на уресе водоема, накопление статистики в каждой точке составило 30 с. В среднем по периметру акватории залива скорость отступления берега составила от 1.5 до 3.0 м/год. Более интенсивно разрушается западный берег: до 2.5 м в северной части и до 3.5 м в южной части. Восточный берег относительно более устойчив, в его отступании большую роль играет механическое разрушение. Средняя скорость отступления восточного берега не превышает 1.5 м/год (в северной части акватории), на участках примыкания отмелей



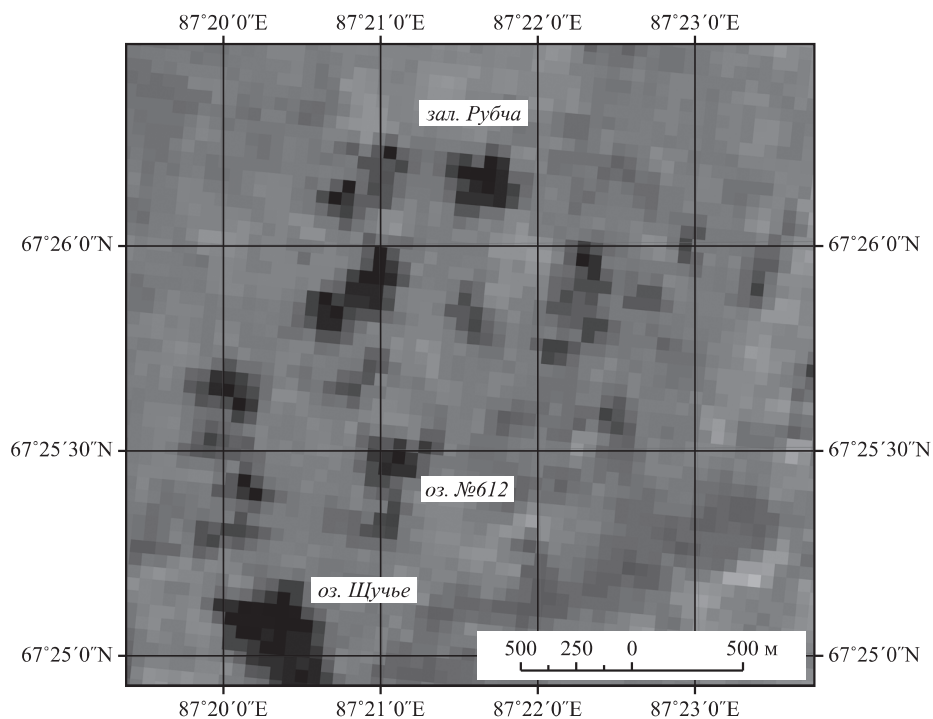


Рис. 2. Фрагмент космического снимка Landsat-5 MSS от 26 июня 1973 г. Пространственный охват соответствует рис. 1.

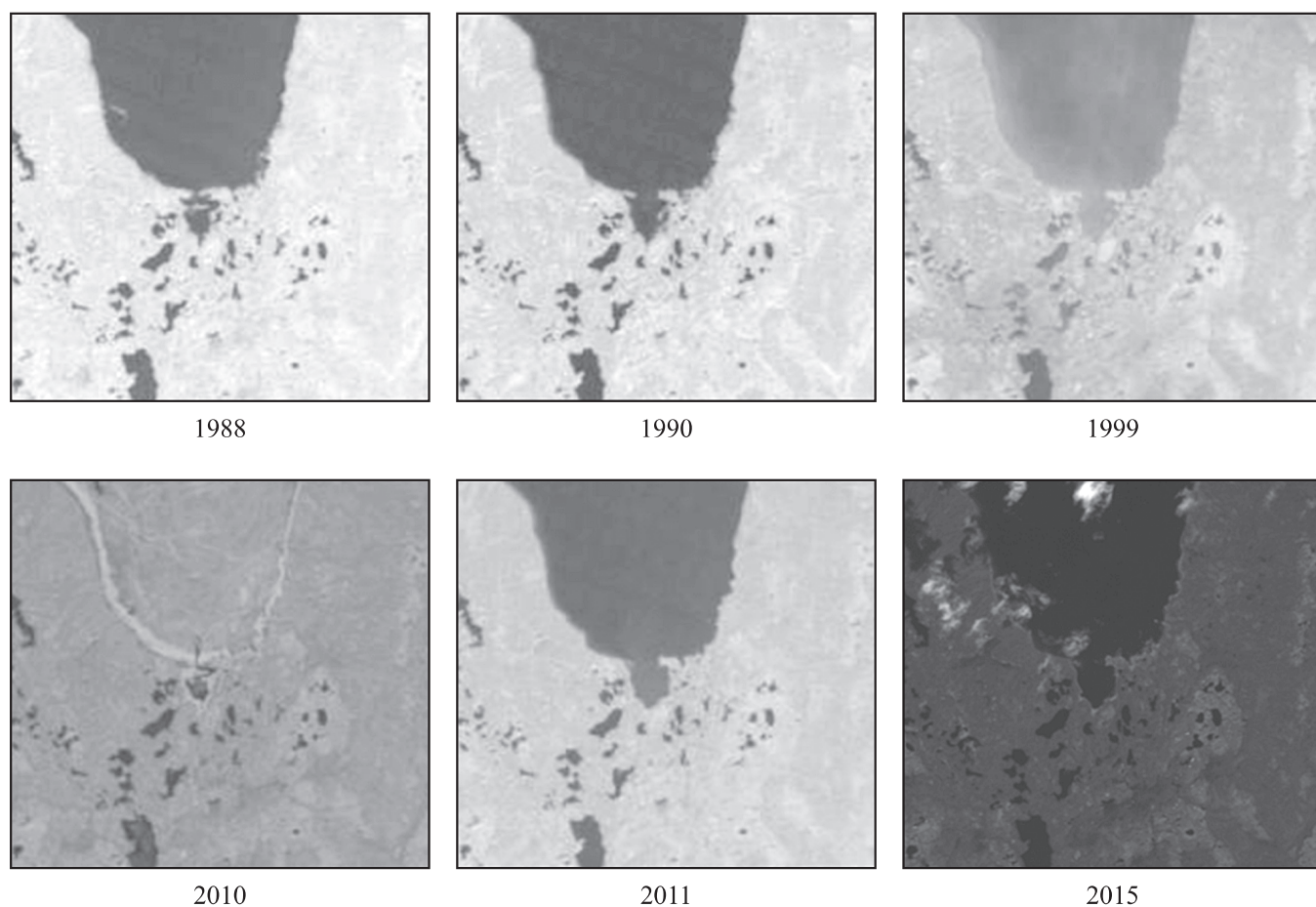
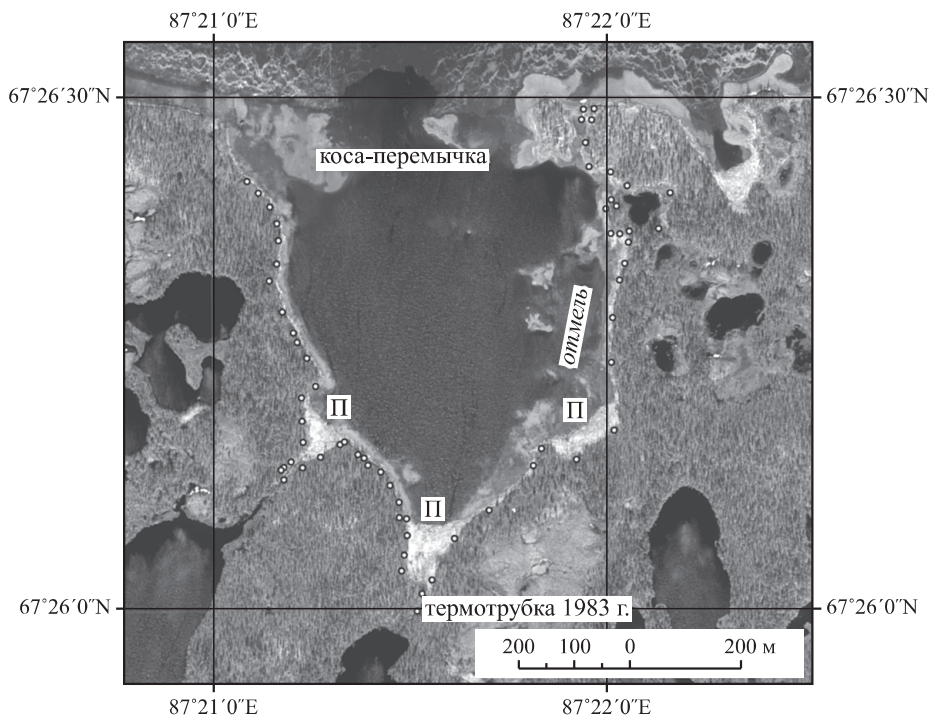


Рис. 3. Фрагменты космических снимков Landsat-5 MSS (1988, 1999, 2010, 2011 гг.), Landsat-7 ETM (1999 г.), SPOT-5 (2015 г.); крупное озеро в нижней части снимка – оз. Щучье.



**Рис. 4.** Фрагмент космического снимка WorldView-1 от 11 июня 2014 г. Нанесены точки GPS-съемки; П – места скопления плавника (яркие участки снимка).

положение береговой черты стабильное. Следует отметить, однако, что при большей стабильности берега именно в северо-восточной части залива произошло первое “поглощение” заливом ближайшего термокарстового озера.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРЕГОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Современная переработка берегов залива происходит под влиянием парагенеза гравитационных и термических процессов; нередко, при определенных условиях, доминирует одна из этих составляющих. Ведущие береговые процессы на исследуемом участке – криогенные и гравитационные – развиты оползни скольжения. Этому способствует наличие в основании западных берегов горизонта светло-охристых суглинков, тиксотропных при протаивании и влагонасыщении, которые служат поверхностью скольжения для вышележащего слоя почвы. Кроме того, деградация прибрежной зоны может быть обусловлена активным термокарстом и связанными с ним просадками местности. Основные определяющие факторы – литология береговой зоны, ее термический режим и мерзлотные условия. К специфическому лимитирующему фактору относится защитная роль плавника, ограждающего берега от прямого физического воздействия волн; плавником же забита вся южная часть акватории залива.

Гравитационная составляющая доминирует в разрушении берегов юго-западной части акватории залива, где повсеместно встречаются следы старых сплывов и свежие области отрыва. Грунт на таких участках переувлажненный, характеризуется увеличением пластичности и влагонасыщенности вниз по профилю, что способствует скольжению отдельных береговых блоков в сторону воды.

Основной процесс, вызывающий интерес и представляющий потенциальную опасность для современного состояния залива, – развитие термокарстовых ложбин стока на нескольких участках сопряжения залива с близлежащими озерами. Динамический уровень большинства озер в пределах территории наблюдения зависит от количества осадков и летних температур воздуха. Однако при анализе колебания уровней воды в озерах необходимо учитывать особенности поверхностного и подземного водообмена территории [5]. В ходе полевых работ были обнаружены две перемычки в южной–юго-западной части акватории, они представляют собой выраженные в рельефе ложбины стока. Между заливом и озерами существует переток воды, направленный в сторону залива, в форме выраженного руслового стока. Ручьи имеют ширину от 4 до 7 м, максимальную глубину свыше 0.8 м; грунт дна – песок, реже – гравий, галька, отдельные валуны.

Ширина перемычек, которым следуют эти ручьи, также невелика: не свыше 100 м.

Развитию ложбин способствует геологическое строение указанных участков, о котором можно судить по материалам скважин, пройденных полевым отрядом ИНИМС в 1983 г. (см. сноску 1). Остатки старой термотрубки были обнаружены на одной из перемычек, практически в русле ручья (в 40 м от уреза залива). Сопоставление положения скважины со схемами буровых работ показало, что найдена термотрубка скважины, располагавшейся, по данным отчета 1983 г., в 300 м от берега залива Рубча. В скважине последовательно вскрываются: торф мерзлый, слаборазложившийся (0.0–0.5 м); суглинок мерзлый оторфованный темно-серый, с линзами и прослоями льда (0.5–2.65 м); суглинок мерзлый серовато-сизый (2.65–4.2 м); суглинок талый, плотный, переходящий в глину (4.2–7.0 м); глина талая пластичная, тяжелая, на кровле слоя валуны и галька (7.0–8.5 м). Верхняя часть разреза сложена льдистым оторфованным материалом, дающим осадку при протаивании, что способствует развитию ложбины стока и дальнейшему размыву перемычки. Борты этого термокарстового, по сути, понижения также испытывают осадку, вследствие чего долина расширяется, что приведет к соединению двух озер в самом ближайшем будущем.

Активное переформирование западного берега залива вызывает интерес у эксплуатантов ГЭС. В ходе маршрутного обследования 2015 г. найдены семь контрольных береговых марок, установленных для мониторинга береговых процессов. Марки изготовлены в виде металлических штырей с деревянным сторожком, и установлены на местности, судя по состоянию древесины сторожка и окраски металла, примерно 3–5 лет назад. Полевым отрядом Института мерзлотоведения СО РАН марки помечены, на них нанесено расстояние по нормали до уреза; эта наблюдательная сеть может быть использована для продолжения мониторинга.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разрушении западного берега залива Рубча участвуют преимущественно гравитационно-криогенные процессы (спływ), восточный берег относительно стабилен. От волнового воздействия его защищают мелководье и большое количество плавника. Средняя скорость размыва западного берега за последние два года составляет 2.5–3.5 м/год на разных участках западного берега; в то же время восточный берег в основном не изменил своего положения. Основную опасность,

с точки зрения переформирования стока, представляют перемычки между акваторией залива и крупными озерами. Таких перемычек, разделяющих залив и озера, две, их ширина 45 и 90 м. С учетом исторических данных о скорости развития процесса (8.0–9.0 м/год), объединение водоемов произойдет в течение 5 и 10 лет, соответственно. Присоединение крупных озер с последующим падением уровня уменьшит их глубину, увеличит потенциал радиационного нагрева, а также из-за увеличения объема: теплосодержание в водной массе сравнительно ограниченной части водоема, что в силу положительной обратной связи повлечет еще более интенсивную переработку берегов. Мерзлотно-геологические условия играют определяющую роль в характере развития береговых процессов. Высокая льдистость грунтов в поверхностном слое и возможное присутствие жильных льдов определяют обилие существующих термокарстовых ложбин и высокий потенциал их новообразования. Присутствие в разрезе тиксотропных суглинков благоприятствует развитию спływов в первую очередь на западном берегу водохранилища.

Подтверждение данных выводов и сценария переформирования регионального стока в связи с ростом Хантайского водохранилища и площадей термокарстовых озер требует комплекса дополнительных полевых исследований. Авторы считают необходимым в рамках последующих работ провести анализ плотности и морфометрических характеристик гидрографической сети, выполнить оценку динамики береговой черты основных озер, а также организовать дополнительные “реперные марки” для наблюдения скоростей отступления берега в южной и западной частях залива. В последующих работах также предполагается учесть пространственно-временную изменчивость мерзлотно-климатических условий территории и выполнить нивелировочные работы для уточнения возможных путей формирования поверхностного стока.

Авторы выражают благодарность за помощь в организации и выполнении полевых работ: Пимову А.И., Дударьку С.М. (Игарская геокриологическая лаборатория ИМЗ СО РАН), Осконову Р.Ж. (а/к “Турухан”), Гасилину А.Ф.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арэ Ф.Э. Основы прогноза термоабразии берегов. Новосибирск: Наука, 1985. 171 с.
2. Днепровская В.П., Брыксина Н.А., Полищук Ю.М. Изучение изменений термокарста в зоне прерывистого распространения вечной мерзлоты Западной



- Сибири на основе космических снимков // Исследование Земли из космоса. 2009. № 4. С. 88–96.
3. Зырянова В.В., Соболев И.С. Анализ и обработка данных переформирования берегов Вилюйского водохранилища // VI Междунар. студенческая электронная науч. конф. “Студенческий научный форум”. 2014. 22 с. Электронный ресурс: www.scienceforum.ru/2014/pdf/4547.pdf. (Дата доступа: 02.04.2016).
  4. Кочергин Г.А., Куприянов М.А., Хамедов В.А. Применение космических технологий в задачах мониторинга водохозяйственного комплекса Ханты-Мансийского автономного округа // Сб. матер. Всерос. конф. с междунар. участием “Применение космических технологий для развития арктических регионов”. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. С. 148–149.
  5. Макарычева Е.М., Капралова В.Н., Сергеев Д.О. Анализ режима водной поверхности термокарстовых озер в горах Северного Забайкалья // Матер. 9-й Междунар. научно-практ. конф. Анализ, прогноз и управление природными рисками “Геориск-2015”. М.: Изд-во РУДН, 2015. Т. 2. С. 477–482.
  6. Оникиенко Т.С. Процессы термоабразии в прибрежной зоне Хантайского водохранилища // Энергетическое строительство, 1982. № 7. С. 65–68.
  7. Хамедов В.А. Перспективы использования результатов космической деятельности в интересах социально-экономического развития региона // Матер. Всерос. научно-практ. конф. “Геоинформационные технологии в решении задач рационального природопользования”. Ханты-Мансийск: ООО Изд-во Юграфика, 2013. С. 42–44.
  8. Шевелева Н.С., Хомичевская Л.С. Геокриологические условия Енисейского Севера. М.: Наука, 1967, 126 с.
  9. Dupeyrat L., Costard F., Randrimazaoro R., Gailhardis E., Gautier E., Fedorov A. Effects of ice content on the thermal erosion of permafrost: Implications for coastal and fluvial erosion // Permafrost and Periglacial Processes. 2011. V. 22. P. 179–187.
  - [Analysis and processing of data on Vilyuiskoe water reservoir shore erosion]. VI *Mezhdunarodnaya studencheskaya elektronnaya nauchnaya konferentsiya “Studencheskii nauchnyi forum”* [VI International Student Sci. Internet Conference]. 2014, 22 pp. Available at: www.scienceforum.ru/2014/pdf/4547.pdf. (accessed 02.04.2016) (in Russian).
  4. Kochergin, G.A., Kupriyanov, M.A., Khamedov, V.A. *Primenenie kosmicheskikh tekhnologii v zadachakh monitoringa vodokhozyaistvennogo kompleksa Khanty-Mansiiskogo avtonomnogo okruga* [The use of space technology in monitoring the problems of water management complex of the Khanty-Mansi Autonomous Area]. *Sbornik materialov Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem “Primenenie kosmicheskikh tekhnologii dlya razvitiya arkticheskikh regionov”* [Proc. All-Russia Conference with international participation “The use of space technology for the development of Arctic regions”]. Arkhangelsk, IPTs SAFU, 2013, pp. 148–149 (in Russian).
  5. Makarycheva, E.M., Kapralova, V.N., Sergeev, D.O. *Analiz rezhima vodnoi poverkhnosti termokarstovykh ozer v gorakh Severnogo Zabaikal'ya* [Analysis of water surface regime of thermokarst lakes in the mountains of Northern Transbaikalia]. *Materialy IX Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii “Analiz, prognoz i upravlenie prirodnyimi riskami”* [Proceedings of the IX International Conference “Georisk – 2015”]. Moscow, Izd-vo RUDN, 2015, no. 2, pp. 477–482 (in Russian).
  6. Onikienko, T.S. *Protsessy termoabrazii v pribrezhnoi zone Khantaiskogo vodokhranilishcha* [Thermal abrasion processes in the coastal zone of the Khantaiskoe water reservoir]. *Energeticheskoe stroitel'stvo*, 1982, no. 7, pp. 65–68 (in Russian).
  7. Khamedov, V.A. *Perspektivy ispol'zovaniya rezul'tatov kosmicheskoi deyatel'nosti v interesakh sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya regiona* [Prospects in the use of space activities for socio-economic development of the region]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii “Geoinformatsionnye tekhnologii v reshenii zadach ratsional'nogo prirodopol'zovaniya”* [Proceedings of All-Russia Scientific and Practical Conference “Informational technology in solving problems of the rational nature use]. Khanty-Mansiysk, ООО Izdatel'stvo Yugrafika, 2013, pp. 42–44 (in Russian).
  8. Sheveleva, N.S., Khomichevskaya, L.S. *Geokriologicheskie usloviya Eniseiskogo Severa* [Permafrost conditions of the Yenisei North.]. Moscow, Nauka, 1967, 126 p. (in Russian).
  9. Dupeyrat, L., Costard, F., Randrimazaoro, R., Gailhardis, E., Gautier, E., Fedorov, A. Effects of ice content on the thermal erosion of permafrost: Implications for coastal and fluvial erosion. *Permafrost and periglacial processes*, 2011, vol. 22, pp. 179–187.

## REFERENCES

1. Areh, F. Eh. *Osnovy prognoza termoabrazii beregov* [Bases of the forecast of shore thermal abrasion]. Novosibirsk, Nauka, 1985, 171 p. (in Russian).
2. Dneprovskaya, V.P., Bryksina, N.A., Polishchuk, Yu.M. *Izuchenie izmenenii termokarsta v zone preryvistogo rasprostraneniya vechnoi merzloty Zapadnoi Sibiri na osnove kosmicheskikh snimkov* [Study of thermokarst changes in the discontinuous permafrost zone in the Western Siberia on the basis of satellite images]. *Issledovanie Zemli iz kosmosa*, 2009, no. 4, pp. 88–96 (in Russian).
3. Zyryanova, V.V., Sobol', I.S. *Analiz i obrabotka dannykh pereformirovaniya beregov Vilyuiskogo vodokhranilishcha*

## **BANK FEATURES AND RETREAT OF THE KHANTAISKOE WATER RESERVOIR SHORELINE IN ITS SOUTHERN REACH (RUBCHA BAY)**

**N.I. Tananaev<sup>\*,\*\*</sup>, V.A. Khamedov<sup>\*\*</sup>, E.M. Makarycheva<sup>\*\*\*</sup>**

*\*Melnikov Permafrost Institute, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Merzlotnaya ul., 36, Yakutsk, 677010 Russia. E-mail: TananaevNI@uriit.ru*

*\*\*Ugra Research Institute of Information Technologies, ul. Mira, 151, Khanty-Mansiysk, 628011 Russia. E-mail: KhamedovVA@uriit.ru*

*\*\*\*Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences, Ulanskii per., 13, bld. 2, Moscow, 101000 Russia. E-mail: emakarycheva@gmail.com, cryo@geoenv.ru*

The combined studies including the materials obtained in the field and the remote sensing data permitted us to estimate the mean rate of coastline retreat within the southern reach of the Khantaiskoe water reservoir (Rubcha Bay), which ranges from 1 to 3 m/year depending on the slope lithology. The current dynamics of the coastline is influenced by the development of thermokarst and thermal erosion (abrasion) across the divides between the Rubcha bay water area and nearby lakes. The results of the research are related to the problem of possible capturing the Khantaiskoe reservoir water by the upper reaches of Sukharikha River and the formation of flow bypassing the existing dam Ust-Khantaiskaya HPP.

**Key words:** *Russian Arctic, permafrost zone hydrology, remote sensing, space images, cryogenic processes, thermal erosion, stability of water bodies.*