

Полевые работы на Харасавэйском промышленном участке, Карское море

Полевые работы проводились под руководством исполнителя проекта Д.М.Богатовой на побережье Карского моря с 12 по 15 августа 2022 года. Натурные наблюдения включали описание морфологических особенностей берега, проведение аэровизуальной съемки береговой зоны, измерение за положением бровки берегового обрыва по профилям, заложенным НИЛ ГЭС в 1980-х годах, исследование криолитологии отложений, слагающих берег, измерения глубины сезонного оттаивания пород, а также изучение влияния хозяйственного освоения на литодинамические и мерзлотные условия выбранного участка. Съемка береговой зоны осуществлялась с помощью БПЛА Phantom 4 Pro и Phantom 3 с целью построения ортофотоплана и цифровой модели рельефа (прил.таб.1). Состав и влажность грунтов, а также толщина растительного покрова изучались в шурфах и естественных обнажениях, литологический состав подробно описывался и фиксировался на фотокамеру Sony DSC-S2000. Измерения глубины сезонного протаивания пород выполнялось с помощью щупа, погружая последний вручную до упора в мерзлый грунт. Описание техногенных воздействий и нарушений осуществлялось посредством маршрутных наблюдений с фотофиксацией на камеру Sony DSC-S2000, а также с использованием БПЛА, позволяющих покрыть большую площадь территории. Карта фактического материала, покрывающая территорию исследований представлена на рис. 1.

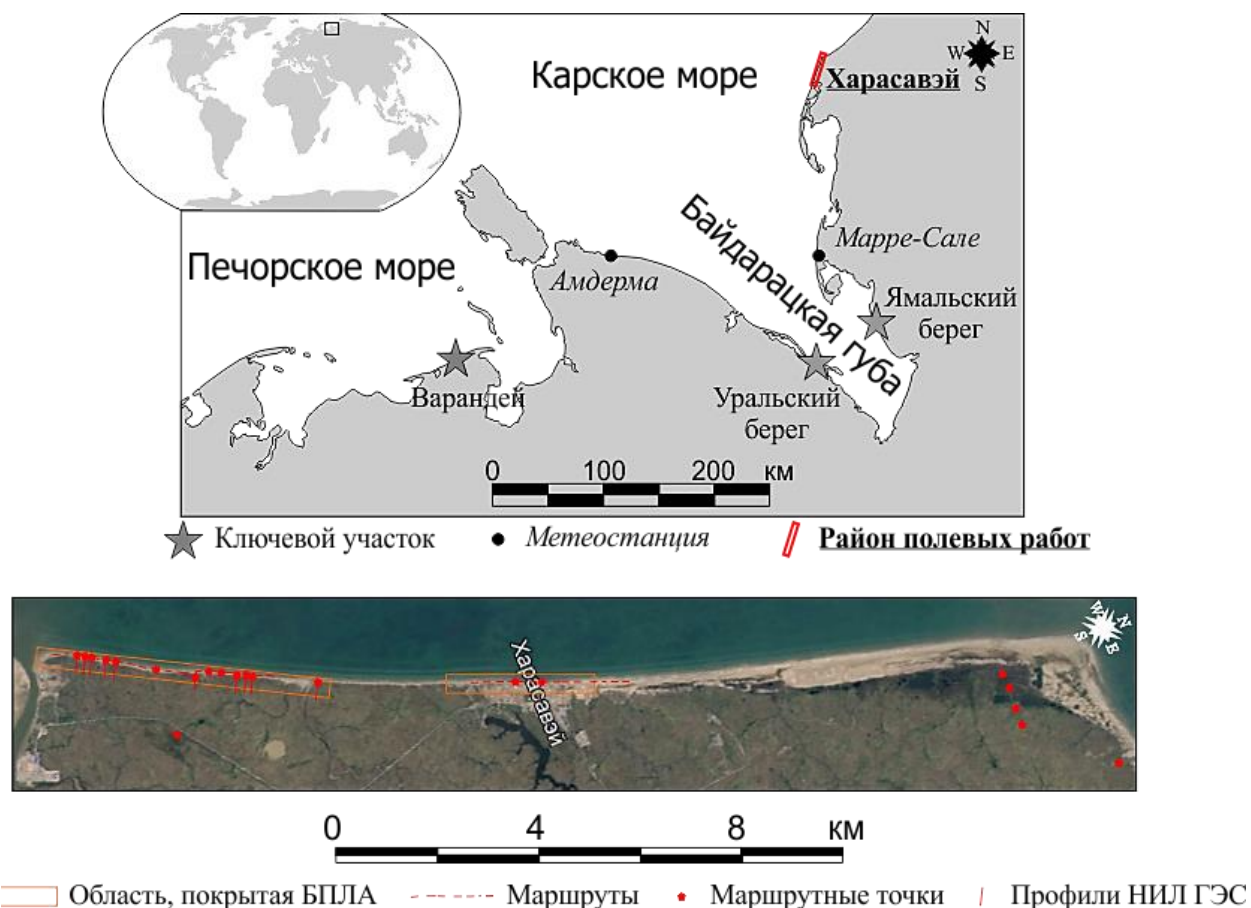


Рис. 1. Территория исследований

Геоморфологические описания проводились в ходе маршрутных наблюдений для уточнения данных о строении береговой зоны. Кроме того, для построения цифровой модели рельефа (ЦМР)

проводилась съемка с помощью БПЛА, позволяющая уточнить высоты берегового уступа. Особенно интересным получились результаты анализа высот близ мыса Харасавэй. По данным более ранних исследований (Васильчук и др., 2006; Кузнецов и др., 2016, Белова и др, 2017) в геоморфологическом плане выделяются следующие уровни: морская терраса высотой 10-20 м; аллювиально-морская терраса высотой 6-12 м; аккумулятивная морская терраса (лайда) 2-5 м, а также аллювиально-морские отложения (террасы высотой 2-6 м), встречающиеся вдоль устьев, на пляже и барьере; аллювиальные отложения в долинах рек. Полученная ЦМР демонстрирует, что в максимальный разброс высот вдоль берега наблюдается в южной части исследуемой территории. В этой области клиф над уровнем пляжа превалирует на 6-8 м. Данные обстоятельства могут свидетельствовать о погрешностях, либо же потепление климата, наблюдающееся последние десятилетия способствует многолетнему оттаиванию ММП, и сокращению их мощности. Ввиду того, что береговые уступы сложены засоленными грунтами чутко реагируют на изменение температуры воздуха, и как следствие изменение их температурного режима, который в свою очередь определяет их состояние (охлажденное или мерзлое).

В южной части от м. Харасавэй на северо-восток на протяжении 500 м береговой склон задернован, что свидетельствует о затухании термоденудационных и термоабразионных процессов (рис. 2).



Рис.2. Береговой уступ в 300 м на северо-восток от м.Харасавэй

Далее на северо-восток исследуемой территории берег сложен преимущественно песками мелкими местами пылеватыми (рис. 3). В верхней части местами залегает супесь, пластичная, влажная, со следами ожелезнения и прослоями серого суглинка разреза пески иногда имеют прослой суглинков (рис. 4).



Рис. 3 Пески, слагающие береговой уступ морской террасы в 600 м на север от м.Харасавэй



Рис. 4 Супесь ожелезненная, слагающая верхнюю часть берегового уступа морской террасы в 700 м на север от м.Харасавэй

В 1.2 км на северо-восток от м. Харасавэй литологический состав берегового уступа: в разрезе залегают суглинки серые, мягкопластичные (в случае мерзлого состояния видимо льдистые). В пространственном плане клиф изрезан врезами оврагов, развивающихся по повторно-жильным льдам (ПЖЛ). Вытаивание сильнольдистых грунтов и льдов провоцирует образование конусов выноса на пляж, однако ввиду суглинистого состава они плохо размываются морем и перекрываются пляжными и эоловыми отложениями, тем самым защищая тыловой шов от размыва (рис. 5). Протяженность такого типа берега составляет около 400-450 м. Далее в разрезе берегового уступа начинаются опять песчаные и супесчаные грунты на протяжении 650 м вдоль берега.

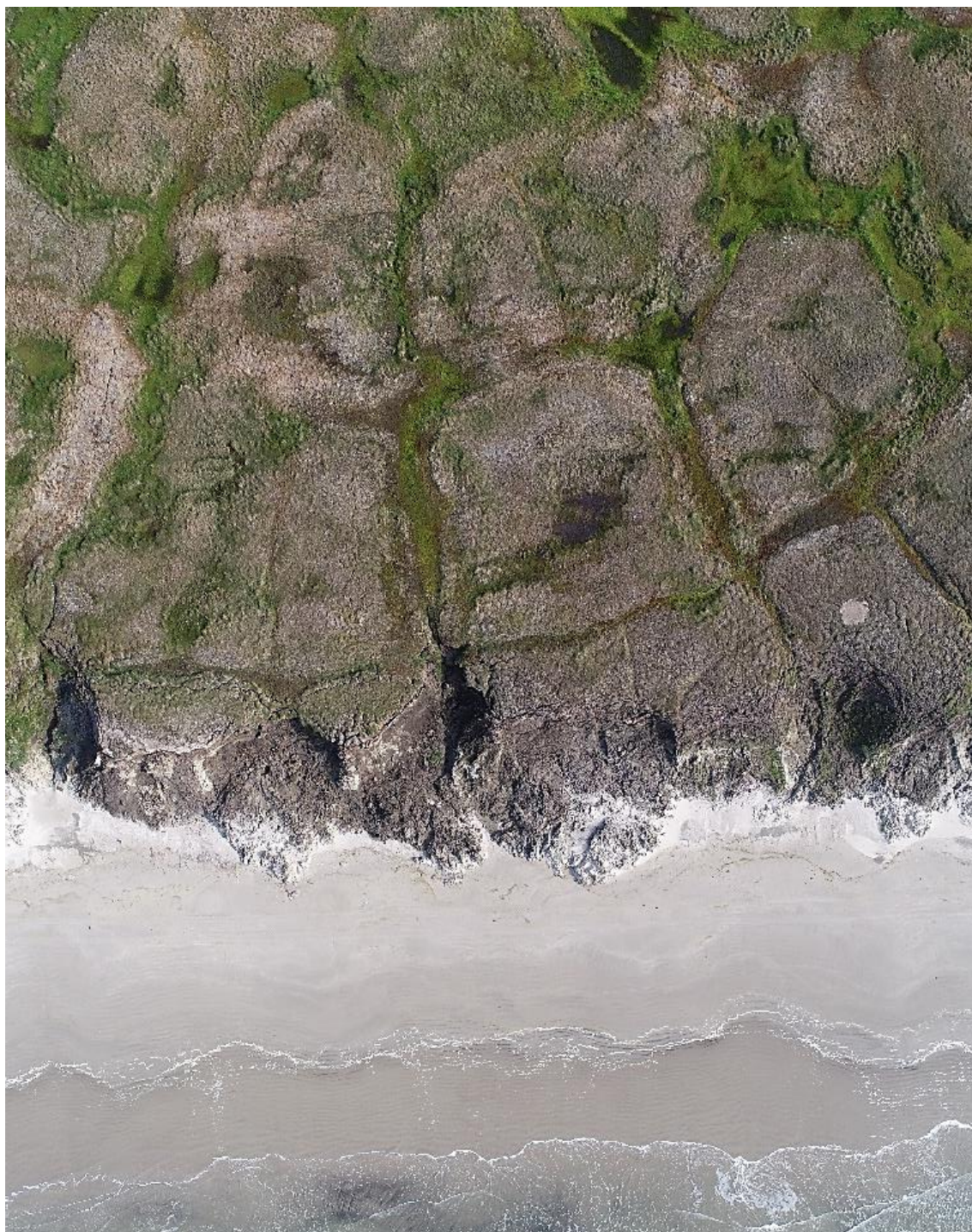


Рис. 5 Береговой уступ в 1,5 км на северо-восток от м.Харасавэй

Мощность сезонно-талого слоя варьирует в зависимости от литологического состава пород и типа растительности. На пляже щупом не удалось достать до кровли ММП. В маршрутных точках измерения глубины сезонного оттаивания варьирует в широком диапазоне значений. На морской террасе на берегу Карского моря в естественных условиях глубина СТС изменяется от 0.4 до 0.7 м, вглубь суши и на водоразделах мощность СТС может достигать 1 м. На высокой лайде при мощности торфа 15-17 см СТС 0.7 -1 м, а на низкой лайде близ пляжа с угнетенной растительностью - 1.1 - 1.4 м. В тоже время вдали от пляжа, в случае если лайда закрыта от моря дюнным поясом мощность СТС варьировала от 0.3 до 0.4 м. В тундре на поверхности морской террасы на заболоченном участке близ дороги, соединяющей поселок Харасавэй с портом, глубина деятельного слоя составляла от 0.27 до 0.73 м.

Кроме того, на исследуемой территории проводились рекогносцировочные исследования с целью оценки накопленного экологического ущерба в результате хозяйственной деятельности, которая ведется с конца 70-х годов XX века, а за последние годы только стала активнее. Выявлены значительные нарушения целостности как природно-территориальных комплексов в целом, так и отдельные нарушения естественного рельефа, ландшафтов, почвенно-растительного покрова, загрязнение территории бытовым и строительным мусором, металлоломом, углеводородами и продуктами их переработки.

Обследование техногенных нарушений природной среды на участке побережья Карского моря от м. Харасавэй до м. Бурунный проводилось при маршрутных исследованиях и при аэровизуальной съемке с помощью БПЛА, которые в дальнейшем дешифрировались при проведении камеральной обработки. В ходе маршрутного описания документируемые нарушения фотографировались. Точки описания техногенных нарушений природной среды также фиксировались с помощью ручного GPS-приемника Garmin gpsmap 64st. Дешифрирование аэрофотоснимков с БПЛА дополнялось картированием границ по современным космическим снимками высокого разрешения из GoogleEarth. Для Харасавэйского промышленного участка была составлена карта-схема техногенных воздействий (рис 6). Примеры техногенных нарушений охарактеризованы в фотоальбоме, приведенном ниже (рис. 7-

Карта-схема техногенных воздействий на Харасавэйском промышленном участке

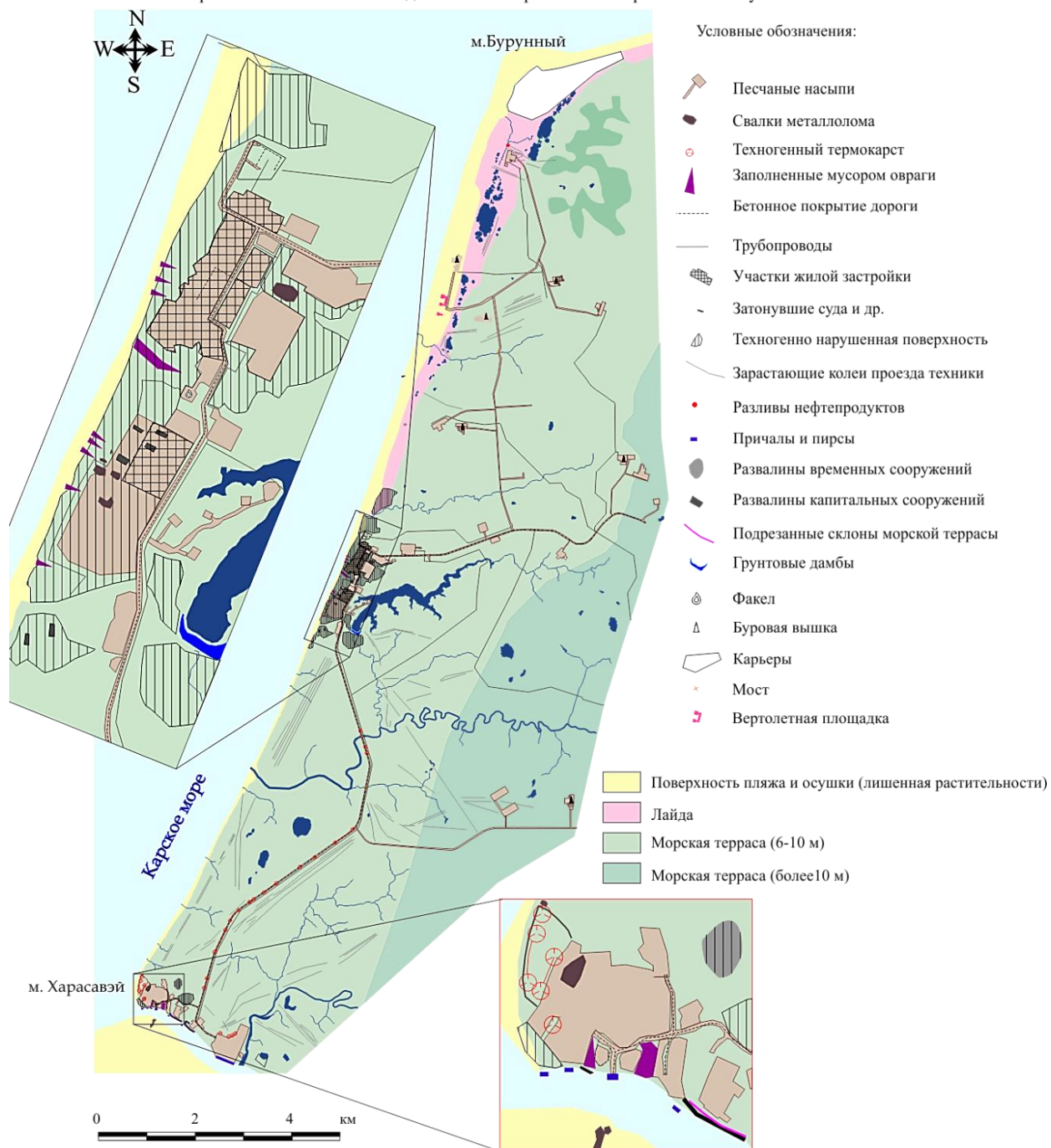


Рис. 6. Карта-схема техногенных нарушений на Харасавэйском промышленном участке



Рис. 7. Подрезка склона для расширения проезжей части на пляже и отсыпка насыпи на морской террасе (мыс Харасавэй)



Рис. 8. Техногенно-вызванный термокарст вследствие затрудненного стока вод и свалка металлолома (мыс Харасавэй)



Рис. 9. Засыпка оврага мусором для остановки развития термоэрозии (мыс Харасавэй)



Рис. 10. Засыпанный мусором овраг на берегу около поселка Харасавэй



Рис. 11. Нарушенная поверхность морской террасы у поселка Харасавэй



Рис. 12. Вид на поселок Харасавэй. Видны навалы металлолома, мусора и развалины капитальных сооружений в прошлом



Рис. 13. Вид на дорогу, ведущую в порт. По обеим сторонам дороги развивается термокарст.



Рис. 14. Мыс Бурунный, видны следы изъятия песчаного материала



Рис. 15. Брошенные мешки с цементом на морской террасе близ мыса Бурунный



Рис. 16. Свалка металлолома посреди термокарстового озера



Рис. 17. Бочка с разливом нефтепродуктов на лайде близ м. Бурунный

Талица 1. Ортофотопланы и цифровые модели рельефа исследуемых участков побережья Карского моря на Харасавэйском промышленном участке

Ортофотоплан участка	Цифровая модель рельефа
Участок от м.Харасавэй в сторону поселка (протяженность 3 км)	
	
Берег у поселка Харасавэй (протяженность участка 1,3 км)	
	