

уплотненного снежного покрова, равной $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. В результате механического воздействия снег фактически трансформировался в лед, а твердость в вышеуказанном слое увеличилась от 0,25 Мпа до 1,8 МПа. В условиях работы в одну смену и одним тягачом участок ВПП, размером $500 \times 90\text{ м}$, был подготовлен за 15 дней.

Уплотнение снежного покрова до необходимой прочности нужно производить на глубину не менее 70–80 см, чтобы образовавшаяся плита прочного снежного покрова, опирающаяся на расположенные глубже, менее прочные слои, не разломилась от изгибных деформаций, образующихся под действием тяжести самолета.

В заключение можно сделать следующие выводы:

– в сжатые сроки подготовлена ВПП с характеристиками покрытия, необходимыми для посадки тяжелых самолетов на колесном шасси;

– применение сконструированного нами оригинального УУ позволило создавать требуемое высокое давление на рыхлый снежный покров;

– наиболее благоприятным временем для уплотнения снега является период, когда его температура близка к $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (короткое антарктическое лето);

– для эффективного уплотнения снега интервал между воздействиями на один и тот же участок поверхности ВПП должен быть как можно меньше (не более нескольких часов);

– при строительстве ВПП необходимо одновременно использовать не менее трех работающих тягачей с УУ снега и строго придерживаться «коридорного» метода уплотнения снежного покрова, который позволяет создать слой снежного покрова (плиту) необходимой толщины и прочности в один прием, без необходимости дополнительного накопления снега поверх уплотненного слоя.

*С.П.Поляков, Б.В.Иванов,
С.Л.Мартьянов, В.В.Лукин (ААНИИ)*

НОВАЯ АРКТИЧЕСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАНЦИЯ «ОСТРОВ САМОЙЛОВСКИЙ» В ДЕЛЬТЕ ЛЕНЫ: ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ И МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ РАБОТ В РЕГИОНЕ

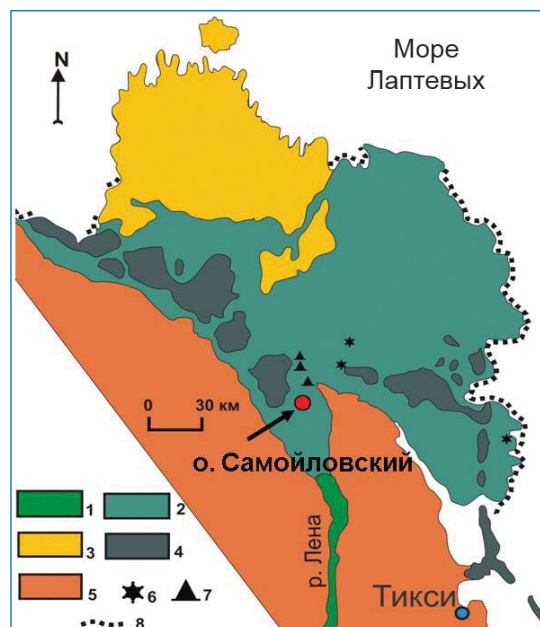
Краткая характеристика о. Самойловский

Остров, размером $2,5 \times 2,8\text{ км}^2$, находится в вершине дельты Лены в 122 км от п. Тикси по прямой и в 191 км – по речному и морскому фарватерам. Он омывается Оленёкской (судоходной) и Большой Туматской протоками. Поверхность острова представлена преимущественно первой надпойменной террасой (абс. высота 8–13 м), а также заливаемыми пойменными уровнями (2–5 м). Поверхность острова осложнена полигонально-валиковым рельефом с множеством термокарстовых, старичных и полигональных озер.



Космический снимок дельты Лены (2000 г.). В середине красного круга – о. Самойловский (http://visibleearth.nasa.gov/view_detail.php?id=3451).

Состав грунтов – супесчано-песчаный с большим количеством повторно-жильных грунтовых льдов и торфяных слоев. Поверхность острова соответствует уровню позднеголоценовой первой террасы, самому распространенному в дельте. Соответственно и ландшафт острова является наиболее типичным для большей части дельты.



Геоморфологическая схема дельты р. Лены:

1 – долина р. Лены; 2 – пойма и первая терраса – Q_1 (абсолютная высота 1–12 м); 3 – вторая песчаная терраса – Q_{3-4} (абсолютная высота 20–25 м); 4 – третья терраса (ледовый комплекс) – Q_3 (абсолютная высота 30–55 м); 5 – низкорельефный и предгорный рельеф (Mz); 6 – останцы: галечники, конгломераты – Q_1-N_3 ; 7 – скальные останцы – Pz; 8 – выдвигающиеся современные прибрежно-дельтовые образования.

Вблизи острова расположены останцы второй песчаной, третьей (ледовой комплекс) террас, коренные выходы метаморфизованного карбонатного палеозойского комплекса, выступы плиоцен-раннечетвертичных галечных конгломератов, а также отроги кряжа Чекановского.

Мощность многолетней мерзлоты в районе о. Самойловский – около 500 м. Толщина сезонно-талого слоя – 0,3–0,7 м. Среднегодовые температуры как в грунтах, так и на поверхности – около –10 °С. Данных о характере подрусловых таликов по периферии острова нет.

Берега острова эродированы речными водами со средней скоростью 1 м в год с востока и юга. С запада остров прирастает песчаными пляжами и косами.

Российско-германская экспедиция «Лена», НИС на о. Самойловский

Начиная с 1998 г. в дельте Лены в рамках совместной экспедиции «Лена» по межправительственному Российско-германскому проекту «Система моря Лаптевых» ежегодно работает большая группа российских и немецких ученых, представляющих более 20 научных, научно-производственных и образовательных учреждений.

Районы работ экспедиции: дельта р. Лены, морские берега, горные и равнинные системы, прилегающие к побережью морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, Новосибирский архипелаг.

Среднее количество участников экспедиции – 40 человек в год. Максимальное число участников – 60 человек (2010 г.). Максимальное единовременное число исследователей на станции «Остров Самойловский» 25–30 человек. Такое число сотрудников станции определено соглашением с Усть-Ленским государственным природным заповедником, так как остров находится в его охранный зоне. Это ограничение связано с небольшими размерами острова и предельной экологической нагрузкой.

Базой для экспедиционных работ в дельте являлась научная станция на о. Самойловский, созданная на основе кордона Государственного природного заповедника «Усть-Ленский». В 2006 г. хозяйственным способом был создан пристрой к зданию кордона. В связи с активной эрозией берега под воздействием вод реки Лены (Оленёкская протока) и льда в период половодья, существует реальная угроза разрушения здания станции. Расстояние от здания станции до бровки берега на май 2013 г. – 8,9 м. Среднемноголетний темп разрушения берега в этом месте составляет 1,1 м в год. При этом экстремальные скорости береговой эрозии достигают 4 м в год (лето 2004 г.).

Основные направления исследований, выполнявшихся на станции: геоморфология, гидрология, потоки пар-

Быстрая эрозия берега Оленёкской протоки
вблизи старой НИС «Остров Самойловский».



никовых газов из мерзлотных почв, климатология, микробиология, почвоведение, геокриология, палеогеография, биология, гидробиология, четвертичная геология, геофизика, экология и др. Получаемые экспедицией данные являются уникальными в силу комплексности исследований и непрерывного ряда наблюдений за различными природными процессами в течение 15 лет. Основные организаторы работ: с немецкой стороны – Институт полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (АВИ), с российской – Арктический и антарктический НИИ Росгидромета (на федеральном уровне) и Институт мерзлотоведения СО РАН (на региональном уровне).

Новая арктическая станция «Остров Самойловский»

23 августа 2010 г. В.В.Путин в ходе плановой поездки по Сибири и Дальнему Востоку посетил международную научную станцию «Остров Самойловский», входящую в состав Российско-германской экспедиции «Лена» и встретился с участниками этой экспедиции («Лена-2010»), непрерывно работающей (с 1998 г.) по межправительственному Российско-германскому проекту «Система моря Лаптевых».

Результаты исследований, проводимых экспедицией, были признаны В.В.Путиным важными, направления работ – приоритетными и перспективными, а старое здание станции – негодным для продолжения планируемых многолетних наблюдений за изменениями природной среды региона на современном научном уровне. Было принято решение о строительстве для совместной Российско-германской экспедиции нового здания научной станции на острове и о развитии исследований в области эволюции природной среды Восточно-Сибирской Арктики.

В октябре 2010 г. вышло распоряжение Правительства России о строительстве на острове новой научно-исследовательской станции (НИС), оснащенной современными приборами и специальной техникой. Строительство объекта было поручено ФГПУ «ГУ Инстрой» при Федеральном агентстве специального строительства («Спецстрой России»). Было предложено передать новую НИС в ведение Сибирского отделения Академии наук России. В настоящее время станция передана на баланс Института нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск) и структурно входит в Арктический центр, специально созданный при этом институте для организации исследований на новой арктической станции.

Первоначальное предложение Спецстроя РФ о создании станции с численностью одновременно пребы-

Станция на берегу Оленёкской протоки в августе 2012 г.





Станция в апреле 2013 г.

вающих там сотрудников 50 человек, было признано неподходящим по соображениям высокой стоимости содержания такой станции и экологической нагрузки на небольшом острове в пределах государственного заповедника. Было предложено сократить проект, рассчитанный на максимальную численность одновременно находящихся там сотрудников – до 30 человек.

В мае 2011 г. на площадке под новую станцию на острове проведены инженерно-геологические, инженерно-геодезические и инженерно-экологические предпроектные изыскания, а летом того же года началось строительство станции, завершившееся осенью 2012 г.

В мае 2012 г. на научном семинаре (г. Новосибирск), посвященном перспективам работ на новой НИС, было принято решение о проведении совместных исследований на станции (институты РАН, Росгидромета, другие институты и университеты России и зарубежные научные организации). Была разработана комплексная мультидисциплинарная Арктическая программа исследований, включающая как работы на новой НИС, так и в регионе в целом («Комплексные исследования эволюции природной среды и литосферы Сибирской Арктики»). Был создан Координационный совет для разработки и научного сопровождения Арктической программы, выполняемой на базе новой НИС, куда вошли руководители заинтересованных научных организаций.

В настоящее время новая станция полностью готова к работе. Все системы жизнеобеспечения работают в штатном режиме. Летом 2013 г. ожидается официальное открытие станции.

Новая арктическая станция оснащена современными научными приборами, специальной техникой, включая наземный и водный транспорт, буровое и вспомогательное оборудование (маломерные катера, морской катер, снегоходы, квадроциклы, амфибия «Арго», вездеход ГАЗ 32, Вахтовка «Урал», буровые: УРБ-4Т на базе трелевочного трактора, КМБ-15-3М, УКБ 12.25 и др.).

Станция состоит из комплекса зданий и других инженерных сооружений (всего 15), главным из которых является лабораторно-жилой комплекс. Он состоит из трех блоков – лабораторного, жилого и складского. В последнем имеется некоторый резерв помещений, которые, при необходимости, можно перевести в разряд жилых или лабораторных. На втором этаже комплекса расположены помещения для отдыха, узел связи, конференц-зал и другие.



Одно из лабораторных помещений: атомно-адсорбционный спектрометр Shimadzu, AA-7000F.

Запас горючего (арктическое дизельное топливо) на станции составляет около 800 м³ (2 топливных парка по 400 м³) в год, запас очищаемой воды, которая берется из близлежащего проточного озера, – 400 м³. На станции имеются очистные сооружения, объекты водоподготовки, система вентиляции, междугородние и спутниковые телефоны, Интернет, телевидение. Станция обладает удобствами и условиями исследований, принятыми на ведущих полевых научных станциях мира.

В апреле-июне 2013 г. на станции работала первая группа исследователей численностью 15 человек. С начала июля по конец сентября 2013 г. в дельте Лены предполагаются наиболее активные научные работы ученых, аспирантов, студентов из РАН (преимущественно Сибирское и Дальневосточное отделения), Росгидромета, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, федеральных университетов, а также зарубежных научных организаций. Имеются заявки на проведение исследований на круглогодичной основе, в том числе зимой, в полярную ночь. В перечень таких исследований сейчас входят гидробиологические и климатические, включая наблюдения за потоками парниковых газов из мерзлотных почв. Как оказалось, эти потоки отмечаются в дельте и в зимнее время, видимо, в связи с процессами морозобойного растрескивания грунтов. Ожидаются и другие предложения по видам зимних работ, станция имеет небольшую исследовательскую загрузку в этот период. Направления исследований, которые планируется выполнять на новой арктической НИС, пока остаются примерно теми же, что и во время российско-германских экспедиций. Это – геоморфология, гидрология, геокриология, геофизика, геология, потоки парниковых газов в атмосферу, климатология, микробиология, почвоведение, палеогеография, биология, гидробиология, экология. Ожидаются предложения по расширению перечня основных научных направлений станции.

Учитывая высокую стоимость строительства станции и большие затраты на ее содержание и эксплуатацию, которые в значительной степени покрываются из бюджета России, а также ее большие исследовательские возможности, перед коллективом ученых, работающих на новой НИС, стоит задача максимально эффективно ее использования.

*М.Н. Григорьев
(Институт мерзлотоведения СО РАН, Якутск),
И.В. Федорова (АНИИ).
Фото авторов*