

Сведения о выполненных работах
в период с 01.07.2022 г. по 30.06.2023 г.

по проекту **«Биогеохимическое изучение феномена высокой биологической продуктивности растительности в условиях Субарктики как основа для создания технологий природообустройства в Арктической зоне Российской Федерации»**,

поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 18-77-10045

Руководитель: канд. биол. наук Лойко Сергей Васильевич

В летний период проводились полевые исследования в условиях лесотундры на юге полуострова Ямал, в окрестностях пос. Панаевск. Данная территория характеризует переход от лесотундровых ландшафтов к тундровым. Предварительно динамика ландшафтов оценивалась путём сравнения космических снимков конца 60-х годов с современными. Для изучения выбраны объекты, представленные обводненными западинами под деградирующими ольховыми кустами в условиях тундры, древние термокарстовые полузамкнутые понижения, в пределах которых находится несколько небольших водоёмов и топей, разделенных повышениями, динамично меняющие очертания своих берегов и структурных линий, места выхода грунтовых надмерзлотных вод на песчаных склонах, в пределах которых формируются талики. Изучено 22 объекта, выполнена комплексная биогеохимическая оценка высокопродуктивных кустарниковых и луговых экосистем различного генезиса.

В зимний период проведена снегомерная съемка в пределах ландшафтов, где проводится мониторинг температурного режима почв. В его пределах измерения выполняются на крупном торфяном бугре и в соседней топи. Эти данные сравниваются с температурными режимами хасыреев в этом же северотаежном ландшафте.

Проведен анализ музейных фондов музеев ЯНАО с целью поиска фотографий растительного покрова тундр на 50-е–80-е гг. 20 века. Сопоставлены архивные фотографии и современные в пределах посёлка Тазовский, сделаны выводы о существенном расширении в пределах некоторых населенных пунктов южной тундры и лесотундры древесно-кустарниковой растительности. Для лесотундры западнее пос. Панаевск также подтверждаются выводы о существенном расширении площади кустарниковых экосистем в пределах 3–4 км от побережья Обской губы.

Продолжены исследования кустарниковых экосистем автономных и гетерономных ландшафтов. Завершена обработка данных, собранных на ключевом участке Тазовский. Ранее там по результатам рекогносцировочных работ был выбран ольховник, расположенный в верхней части пологого рассеивающего мезосклона долины ручья без выраженного бровочного перегиба. Самый старый ствол ольхи, обнаруженный в ольховнике, начал свой рост в 1957 году. В пределах ольховника сформировалась термокарстовая псевдотерраска, связанная с понижением поверхности, вызванной опусканием кровли многолетней мерзлоты под кустарником.

В связи с этим данный участок представляет собой комплексный исследовательский объект, позволяющий проанализировать не только влияние закустаривания на почвенные процессы, но и термокарста, модулирующего рельеф. В таких условиях фоновая тундра и место произрастания ольховника приурочены к различным секторам геохимической катены.

В пределах тундры и выбранного модельного ольховника заложено 34 почвенных разреза. Для характеристики рельефа проведена съемка высот с помощью электронного тахеометра. Для создания фотоплана использована съемка с помощью дрона. Вблизи каждого из разрезов выполнены стандартные геоботанические описания. Каждый почвенный разрез был сфотографирован, для определения окраски отобрано по 2 образца из каждого почвенного разреза. Мощность сезонно-талого слоя определялась с использованием металлического щупа 1.5 м. В случае глубокого залегания мерзлоты бурение проводили ручным буром до кровли мерзлоты, попутно отмечая уровень надмерзлотной верховодки. Для изучения микроморфологических признаков агрегации почвенной массы под воздействием сезонного промерзания был отобран микромонологит размером из диапазона глубин 9–13 см.

На основе съемок с дрона составлен ортофотоплан, на который были наложены данные тахеометрической съемки. Морфометрические параметры почвенных профилей получены путем экспертного анализа цифровых фотографий. Названия почвам дано на основе полевых описаний и анализа цифровых фотографий с использованием Классификации и диагностики почв России 2004 года и по Международной классификации почв WRB 2014 с дополнениями.

Расчет запасов химических элементов и соединений проведен отдельно на всю мощность органогенного горизонта, а для минеральных горизонтов на глубину 40 см. Общие запасы рассчитывались как сумма запасов в органогенном и минеральном горизонтах. Для статистического анализа определен ряд из 16 морфологических показателей почв. Для оценки влияния факторов почвообразования на морфологические параметры оценены значения абсолютной высоты в метрах, формы микрорельефа и возраста кустарников на каждой точке. Одним из определяемых морфометрических параметров является впервые предложенный метод определения количественной меры тиксотропности почв. Он основан на предположении о более быстром заплывании разреза с более текучим состоянием почвы при прочих равных условиях. Процесс начинается с оплывания самой нижней части стенки разреза, при этом происходит разрыв почвенной массы сопровождающимся формированием серии горизонтально ориентированных трещин-разрывов. Чем сильнее тиксотропность, тем больше трещин формируется в единицу времени. Исходя из этого показатель тиксотропности рассчитан путем отношения суммарной ширины трещин (ШТ) к ширине межтрещинной почвенной массы (ШПМ) в слое 0–40 см от минеральной поверхности почвы.

Для анализа также использованы данные о запасе углерода и азота в органогенных горизонтах, запасы лабильных форм калия, фосфора, кальция, магния, нитратов, ионов аммония и их суммы, обменная и гидролитическая кислотности. Рассчитаны запасы во фракциях фитомассы магния, алюминия, фосфора, калия. Общий запас этих элементов в экосистеме рассчитан как сумма запасов в фитомассе и

почве (лабильные формы). Рассчитаны запасы воды для каждой точки на момент пробоотбора.

Из параметров фитоценозов для статистической обработки использованы данные по проективному покрытию кустарников, мхов, лишайников, травянистых видов. Рассчитана первичная продуктивность растительности, общая надземная фитомасса, фитомасса высших растений, мхов, лишайников, ольхи, травянистых видов, ерника, также для 12 точек фитомасса корней.

Типичные почвенные профили изученного ключевого участка, сгруппированные по четырем сукцессионным стадиям и двум формам микрорельефа для каждой стадии. Группировка выделенных точек проведена двумя способами. Первый – на основе полевого анализа и расположения линий отбора, второй – на основе последующего анализа геоботанических данных по каждой точке комплексного изучения. Согласно первому способу выделены сукцессионные стадии тундровой растительности, экотона (стадия колонизации ольхой тундры), стадия максимального развития, высоты и проективного покрытия ольховых кустов и стадия распада ольховых кустов с появлением тундровых луговин внутри ольховника. Согласно второму подходу, были выделены следующие стадии: тундра, ерnikово-ольховник с ивой лишайниковый, ерnikово-ольховник с ивой травяной, луговые поляны внутри кустарникового массива.

В водосборе нижнего течения реки Таз выбраны площадки для изучения почв и растительности прирусловых пойм исходя из размера водосбора водотока (от 1 до 103 км²). Самая южная изученная река – Самботаяха протекает примерно по границе между тундровой и лесотундровой зонами. Всего изучено 18 точек опробования. В ходе полевых работ заложены почвенные разрезы и выполнены геоботанические описания на каждой точке. В камеральных условиях из собранных почвенных образцов оформлены насыпные монолиты, использованные для уточнения морфологических особенностей почвенных горизонтов. Классификация и диагностика почв выполнялась с использованием полевых фотографий передних стенок почвенных ям, собранных образцов и описаний почв. Логико-интерпретационная обработка собранных фотоматериалов, описаний почв, растительности и рельефа выполнена с использованием сравнительно-географического метода и концепции гидрологического континуума.