

«УТВЕРЖДЕНО»

Зам. директора по НИР

Н.Н. Гриб

« 17 » февраля 2021 г.

**План работы научно-исследовательской лаборатории
«Геоэкологический мониторинг и инженерно-геологические изыскания»
на 2021 уч. год**

Научно-учебная лаборатория «Геоэкологический мониторинг и инженерно-геологические изыскания» создана на основании постановления Ученого Совета ФГАОУ ВПО «СВФУ» № 04 от 24.12.2012 г. и приказа ректора ФГАОУ ВПО «СВФУ» № 30/1-ОД от 21.01.2013 г. Научно-учебная лаборатория «Геоэкологический мониторинг и инженерно-геологические изыскания» (УНЛ ГМиИГИ) открыта 17 июня 2013 г. на базе Технического института (ф) ФГАОУ ВПО «СВФУ». Основное финансирование научно-учебной лаборатории осуществлено согласно Указу Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599. Организация работы и управление лабораторией осуществляется согласно утвержденному Положению о УНЛ ГМиИГИ и Должностными инструкциями.

В целях повышения уровня знаний и развития практических навыков работы студентов по дисциплинам: «Инженерная геология», «Геология», «Полевая геофизика», «Горнопромышленная геология», «Технология бурения скважин», «Общее мерзлотоведение» лаборатория обеспечивает решение следующих задач:

- проведение практических и лабораторных работ, предусмотренных ГОС/ФГОС;
- обучение методам безопасного ведения лабораторных работ и экспериментов;
- внедрение в учебную и научную работу института результатов исследований;
- использование материально-технической базы лаборатории для научных исследований и технической помощи кафедрам, аспирантам и студентам ТИ (ф) СВФУ.

1. УЧАСТИЕ В НАУЧНЫХ ПРОЕКТАХ

1.1. Проект РФФИ и ГФЕН Китая № 20-55-53006 «Криогипергенез грунтовых массивов Южной Якутии России и Северо-Восточного Китая: механизм и особенность» (организацией, которая представляет условия для реализации проекта является ИМЗ СО РАН)

Руководитель: Мельников А. Е.

Важным этапом реализуемого проекта является получение и анализ данных годового цикла наблюдений за различными процессами на ключевых участках: термический режим грунтов, величина отступания поверхностей скальных массивов, метеорологические параметры и пр. На первом этапе проекта (2020 г.) коллективом исполнителей на мониторинговых участках на юго-западе Алданского нагорья в долине реки Самокит и гольцовом поясе хребта Западные Янги установлены автономные измерительные комплекты и оборудование для регистрации изменений параметров окружающей среды. В 2021 г. на ключевых участках вторично будут проведены отдельные виды работ. Так, проведение фотограмметрии на площадках наблюдений за величиной отступания поверхностей скального массива и сравнение полученных данных с «эталонными» (съемка 2020 г.) позволит рассчитать объем продуктов разрушения горных пород с единицы площади обнажения за определенный период времени. Результаты будут сопоставлены с данными, которые получены с использованием конструкций

для улавливания падающих продуктов выветривания установленных на этих же площадках, и при лабораторных определениях объема вещества, отделившегося от образцов грунта при их циклическом замораживании и оттаивании.

Повторно в 2021 г. при полевых исследованиях будут реализованы работы, основанные на дистанционном зондировании поверхностей беспилотными летательными аппаратами. В частности, разновременная (2020 и 2021 гг.) аэрофотосъемка БПЛА для определения параметров снежно-ледяных тел (наледи, снежники) на ключевых участках в совокупности с космическими снимками позволит определить основные направления и скорости «отступания» их кромок при таянии. В результате применения методов дистанционного зондирования в сочетании с измерениями температуры на поверхности грунтов станет возможным установить время пребывания грунта в «зоне забоя» снежников (участок «Эвота») и наледи (участок «Самокит»). Данные результаты важны для оценки превышения интенсивности криогенеза пород у снежников и наледи над фоновой интенсивностью на рассматриваемой территории.

Для создания модели изменения свойств грунтов при криогенезе в лабораторных условиях необходимо провести временное масштабирование количества циклов замораживания и оттаивания с фактическим количеством переходов температуры в массивах грунтов через 0 град. Цельсия (одного из основных факторов, определяющих интенсивность криогенеза) на участке отбора проб. Такой подход позволит адаптировать результаты изменений свойств грунтов, полученные в лабораторных условиях, к естественным условиям. Исходными данными для такой модели являются массивы измерений природной среды, регистрируемые многочисленными автономными датчиками на ключевых участках. Сбор показаний с регистрирующих приборов будет проведен при полевых работах в 2021 г.

На втором этапе работ (2021 г.) будут продолжены аналитические исследования образцов грунтов (литолого-минералогические и оптико-петрографические исследования, растровая электронная микроскопия), подвергнутых лабораторным многократным циклам замораживания и оттаивания. Сравнительный анализ результатов исследований грунтов на микроуровне трех испытываемых групп образцов («свежие» образцы из скважины, «выветрелые» образцы из стенок и бортов открытых горных выработок, образцы подвергнутые температурным воздействиям в лаборатории), позволит однозначно ответить на некоторые вопросы, касающиеся степени интенсивности преобразования грунтов при криогенезе в Южно-Якутском регионе.

Таким образом, план работ на следующий период реализации проекта включает продолжение полевых исследований на ключевых участках (сбор и анализ показаний измерительной аппаратуры, вторичные наблюдения на мониторинговых площадках) и лабораторных испытаний грунтов (опыты по циклическому замораживанию-оттаиванию образцов).

1.2. Совместные научно-исследовательские проекты «Изучение реакции криолитозоны по трассе предполагаемой высокоскоростной железнодорожной магистрали Пекин – Москва и инженерных мероприятий по смягчению негативных последствий», Договор № 11/19 от 23.07.2019 г. и «Изучение реакции криолитозоны на участке железной дороги Маньчжурия (Китай) – Чита (Россия), Договор № 10/19 от 23.07.2019 г.

Руководитель: ИМЗ СО РАН

Исполнитель от ТИ (ф) СВФУ: А.Е. Мельников

В 2021 году будут продолжены наблюдения за опасными криогенными процессами, температурным режимом грунтов, микроклиматические наблюдения и пр. на мониторинговых площадках в районах станции Тында Дальневосточной железной дороги (Амурская область

России) и станций Карымская и Черновская Забайкальской железной дороги (Забайкальский край России). На станции Черновская в 2021 г. будет завершен монтаж охлаждающей конструкции в виде двух рядов вентилируемых труб, покрытых сверху теплоизоляцией, уложенным на обоих откосах насыпи

2. ПЛАНИРУЕМОЕ УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИЯХ

- Всероссийская конференция с международным участием «Динамика и взаимодействие геосфер Земли» (г. Томск, 8-11 ноября 2021 г.);

3. ПОДГОТОВКА ПУБЛИКАЦИЙ В РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ИЗДАНИЯХ

- В журнале «IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (EES)» (издательство IOP Publishing Ltd.): A Melnikov. *Assessment of the stability of linear structures in transitional natural regions of the Yakutia permafrost zone.* (WoS)

- Zhang Ze, Ma Wei, Roman Lidia, Melnikov Andrey, Yang Xi, LI Hong-bi. *Freeze-thaw cycles-physical time analogy theory based method for predicting long-term shear strength of frozen soil* // Yantu Lixue/Rock and Soil Mechanics. (Scopus, Q2)

- В журнале «Природные ресурсы Арктики и Субарктики» (BAK, RSCI)

Зав. лаб. ГМиИГИ
18.02.2021 г.



А.Е. Мельников