



ОПЫТ ОБУСТРОЙСТВА ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИХ СКВАЖИН В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ) НА ПРИМЕРЕ ОЗЁРНОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ЧЕРНЫШЕВСКИЙ И АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ ВИЛЮЙСК

✉ Гарага А.Л., Борисик А.Л., Соловьянова И.Ю.

ФГБУ «ААНИИ», Санкт-Петербург, Россия

✉ algaraga@aari.ru

Представлен опыт обустройства термометрических скважин сети государственного фонового мониторинга многолетней мерзлоты на примере пунктов, расположенных вблизи метеостанций в поселке Чернышевский (Мирнинский улус) и в городе Виллюйск (Виллюйский улус) республики Саха (Якутия). При проведении работ на скальных грунтах, оптимальный выбор местоположения для бурения скважин не всегда представляется очевидным и требует детальной проработки и геоэкологического обоснования.

Ключевые слова: *термометрическая скважина, геофизические данные, Государственный фоновый мониторинг, многолетняя мерзлота, Якутия*

В рамках создания сети государственного фонового мониторинга многолетней мерзлоты (ГСМ СММ) на территории республики Саха (Якутия) в 2024 году введено в строй 32 пункта фонового мониторинга многолетней мерзлоты (рис. 1). В докладе представлен опыт обустройства термометрических скважин на примере пунктов наблюдений за состоянием многолетней мерзлоты (ПНСММ) расположенных вблизи метеостанций в п. Чернышевский (Мирнинский улус) и в г. Виллюйск (Виллюйский улус).

Согласно РД 52.17.925–2023 [1] положение термометрических скважин определяется на основе комплексных рекогносцировочных работ, включающих сбор априорной информации, ландшафтное описание, оценку антропогенной нагрузки, геофизическое обследование и геоботаническое описание района. Однако, не всегда результаты рекогносцировочных работ дают однозначную информацию по выбору места расположения термометрической скважины. Существенную долю неопределённости вносит пространственная неоднородность распределения мёрзлых пород вблизи южной границы распространения мерзлоты, а также сложность интерпретации геофизических данных в отсутствии априорной геологической информации.

Работы по обустройству термометрической скважины в районе озёрной гидрометеорологической станции (О) Чернышевский выполнены в период с 27.08.24 по 30.08.24 г., скважина № 001/1-066-24724-14 О Чернышевский заложена в 1,5 км. к ЮВ от метеостанции в лесном массиве, на субгоризонтальной площадке, в точке с координатами 63,0058° с.ш. 112,4455° в.д. По данным геофизических электроразведочных исследований на участке расположения скважины наличие многолетнемёрзлых пород (ММП) подтвердить не удалось, в связи с наличием вблизи поверхности скальных грунтов, имеющих схожие значения удельного электрического сопротивления, что было подтверждено в ходе последующих буровых работ. Геологический разрез представляет собой прослой суглинка мощностью 0,6 м. и далее до 26 метров скальный грунт, представленный диабазом. В связи с наличием в разрезе скальных грунтов высокой прочности, в процессе бурения не удалось чётко идентифицировать породы с отрицательной температурой по внешним признакам и сделать выводы о наличии многолетнемёрзлых пород в скважине. На основании анализа температурных данных за период с 31 августа 2024 г. по 23 августа 2025 года, температура грунта по всей глубине скважины не перешла в отрицательные значения. Такие температурные данные ставят под сомнение репрезентативность местоположения скважины для целей фонового

мониторинга температурного режима ММП в исследуемом районе, который относится к зоне сплошного распространения ММП по данным как геокриологической карты СССР 1991 г, так и специалистов Вилуйской мерзлотной станции Института Мерзлотоведения СО РАН. С учётом полученного опыта были выполнены дополнительные рекогносцировочные исследования и выбраны альтернативные места для обустройства термометрической скважины. Буровые работы выполнены в 3-х разнесённых на местности точках, глубина бурения в каждой из скважин достигла 26,0 м. После выстойки скважин, термометрические измерения в них показали, что две скважины вскрыли грунты с температурами выше нуля градусов. В первой из «теплых» скважин с глубины от 4 метров до 8 метра присутствовал слабый приток воды. В третьей точке с координатами 63,0228°с.ш. 112,4174°в.д. в скважине зафиксированы отрицательные температуры грунта, с опущенной кровлей мерзлоты на уровне 13,6 метров на момент бурения (22.08.2025г). По состоянию на 01.12.2025 года нулевая изотерма проходит на глубине 9 м., температура грунта на глубине 25 м. составляет минус 0,69 °С. Таким образом, термометрическая скважина № 001-066-24724-14 О Чернышевский характеризует фоновые мерзлотные условия водораздельной возвышенности.

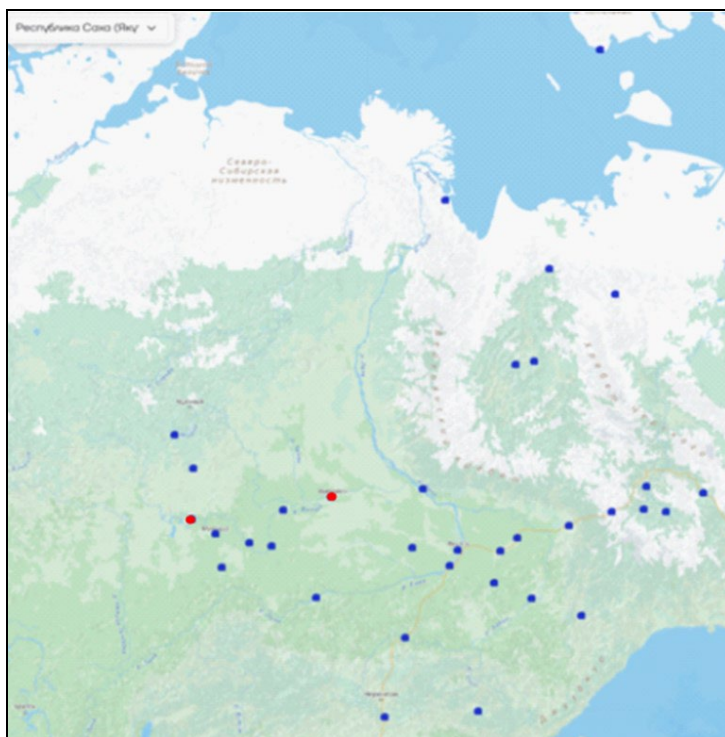


Рис. 1. Карта расположения метеорологических станций с термометрическими скважинами ГСМ СММ на территории республики Саха (Якутия), изучаемые объекты выделены на карте красным цветом.

Обустройство термометрической скважины в районе аэрологической метеостанции (АЭ) Вилуйск выполнено период с 13.08.24 по 14.08.24 г. Термометрическая скважина № 001/1-059-24641-14 АЭ Вилуйск находится в 3 км. к ЮВ от метеостанции в лесном массиве, на субгоризонтальной площадке, в 600 м. от озера Хомустах, в точке с координатами 63,7301° с.ш. 121,6769° в.д. В ходе буровых работ на глубине 4,7 м. появился водонасыщенный песок. Изменение местоположения термометрической скважины стало необходимым в связи с заполнением водой ствола скважины. Новое место для обустройства термометрической скважины с координатами 63°,7035° с.ш. 121,4726° в.д. выбрано на основе результатов дополнительных рекогносцировочных работ. Термометрическая скважина заложена примерно в 9,5 км. юго-западнее метеостанции АЭ Вилуйск, на второй террасе правого берега реки Вилуй высотой 100-115 м. Терраса сложена песками с типичной бруснично-лишайниково-сосновой

растительностью. Геокриологическая обстановка характеризуется островным типом распространения многолетнемерзлых пород. В ходе буровых работ в новой точке удалось чётко идентифицировать породы с отрицательной температурой (0,1-4,2 м. песок талый, 4,2-26,0 м. песок твёрдомёрзлый, массивной криотекстуры). По состоянию на 01.12.2025 года нулевая изотерма проходит на глубине 3,0 м., на глубине 25 метров температура грунта составляет минус 0,65 °С. Термометрическая скважина № 001-059-24641-14 АЭ Вилуйск характеризует мерзлотные условия речных террас с типичным ландшафтом и островным распространением многолетнемерзлых пород, приуроченных к болотам и торфяникам.

В процессе создания сети государственного фоновой мониторинга многолетней мерзлоты получен опыт обустройства термометрических скважин в сложных условиях распространения высокотемпературных мерзлотных, в том числе скальных, грунтов. При проведении работ на подобных участках, оптимальный выбор местоположения для бурения скважин не всегда представляется очевидным и требует детальной проработки и геокриологического обоснования.

ЛИТЕРАТУРА

РД 52.17.925-2023. Руководящий документ. Руководство по организации и осуществлению государственного фоновой мониторинга состояния многолетней мерзлоты на государственной наблюдательной сети. СПб: ФГБУ «АНИИ», 2023. 48 с.

THE EXPERIENCE OF ARRANGING THERMOMETRIC WELLS IN THE STATE PERMAFROST BACKGROUND MONITORING NETWORK USING THE EXAMPLE OF POINTS LOCATED NEAR THE METEOROLOGICAL STATIONS OF CHERNYSHEVSKY (MIRNINSKY ULUS) AND VILYUYSK (VILYUYSKY ULUS) OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Garaga A.L., Borisik A.L., Solovyanova I.Y.

Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

This paper presents the experience of constructing thermometric wells for the state permafrost background monitoring network, using sites located near meteorological stations in the village of Chernyshevsky (Mirninsky District) and the city of Vilyuysk (Vilyuysky District) in the Sakha Republic (Yakutia). When working on rocky soils, the optimal location for drilling wells is not always obvious and requires detailed study and geocryological justification.

Keywords: *thermometric well, geophysical data, State background monitoring, permafrost, Yakutia*

REFERENCES:

RD 52.17.925-2023. Guidelines. Guidelines for the organization and implementation of state background monitoring of permafrost conditions at the state observation network. St. Petersburg: FGBU "AARI", 2023. 48 p.