

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
(СГУГиТ)

# **ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ**

XIV Международный научный конгресс

Международная научная конференция

**«НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ. ГОРНОЕ ДЕЛО. НАПРАВЛЕНИЯ  
И ТЕХНОЛОГИИ ПОИСКА, РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.  
ЭКОНОМИКА. ГЕОЭКОЛОГИЯ»**

Т. 4

Сборник материалов

Новосибирск  
СГУГиТ  
2018

Ответственные за выпуск:

Доктор геолого-минералогических наук, академик РАН,  
главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии  
и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск  
*А. Э. Конторович*

Доктор технических наук, академик РАН,  
главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии  
и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск  
*М. И. Энов*

Доктор технических наук, директор Института нефтегазовой геологии  
и геофизики СО РАН, Новосибирск  
*И. Н. Ельцов*

Кандидат технических наук, директор Института горного дела  
им. Н. А. Чинакала СО РАН, Новосибирск  
*А. С. Кондратенко*

Кандидат геолого-минералогических наук, исполнительный директор  
Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики  
и минерального сырья, г. Новосибирск  
*М. Ю. Смирнов*

Начальник департамента по недропользованию по Сибирскому федеральному округу  
Федерального агентства по недропользованию «Роснедра», Новосибирск  
*А. И. Неволько*

С26 Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр., 23–27 апреля  
2018 г., Новосибирск : Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное  
дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторож-  
дений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология» : сб. материалов  
в 6 т. Т. 4. – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 335 с.

В сборнике опубликованы материалы XIV Международного научного конгресса  
«Интерэкспо ГЕО-Сибирь», представленные на Международной научной конференции  
«Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разра-  
ботки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология» (секция «Гео-  
логическое, геофизическое и геохимическое обеспечение поиска и разведки полезных  
ископаемых. Геотехнологии. Геоэкология»).

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

Материалы публикуются в авторской редакции

## **ПЕРВЫЕ ПОПЫТКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО МОНИТОРИНГА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ НА СТАЦИОНАРЕ ПАРИСЕНТО**

### ***Ярослав Константинович Камнев***

Научный центр изучения Арктики, 629008, Россия, г. Салехард, ул. Республики, 73, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, тел. (349)924-64-21, e-mail: KamnevYK@gmail.com

### ***Антон Иванович Синицкий***

Научный центр изучения Арктики, 629008, Россия, г. Салехард, ул. Республики, 73, кандидат геолого-минералогических наук, директор, тел. (349)924-42-18, e-mail: geolosoph@gmail.com

### ***Александр Николаевич Шеин***

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)330-41-22, e-mail: SheinAN@ipgg.sbras.ru

На Гыданском полуострове вблизи оз. Парисенто были пробурены 7 термометрических скважин на местах, где в 80-х годах уже находились скважины для мониторинга за температурой грунтов. В скважины установлены термометрические датчики для круглогодичного мониторинга температуры.

**Ключевые слова:** криолитозона, термометрические скважины, температура многолетней мерзлоты, п-ов Гыдан, оз. Парисенто.

## **FIRST ATTEMPT TO RECOVER PERMAFROST TEMPERATURE MONITORING ON THE PARISENTO FIELD STATION**

### ***Yaroslav K. Kamnev***

Arctic Research Center, 73, Respublika St., Salekhard, 629008, Russia, Ph. D., Senior Researcher, phone: (349)924-64-21, e-mail: KamnevYK@gmail.com

### ***Anton I. Sinitskiy***

Arctic Research Center, 73, Respublika St., Salekhard, 629008, Russia, Ph. D., Director, phone: (349)924-42-18, e-mail: geolosoph@gmail.com

### ***Aleksander N. Shein***

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Ph. D., Senior Researcher, phone: (383)330-41-22, e-mail: SheinAN@ipgg.sbras.ru

We drilled 7 thermometric boreholes on Gidan peninsular in the vicinity of Parisento lake exactly in places where such boreholes were located in 1980s. We placed thermometric loggers for annual temperature monitoring in the boreholes.

**Key words:** cryosphere, thermometric boreholes, permafrost temperature, Gidan peninsular, Parisento lake.

Территория Гыданского полуострова является одной из наименее освоенных и слабо изученных территорий. Для реализации планов экологически безопасного промышленного освоения Тазовского района ЯНАО необходима оценка современного состояния криолитозоны Гыдана и организация мониторинговых наблюдений за трансформацией криолитозоны под влиянием климатических изменений. Наиболее комплексное изучение территории полуострова проводилось на опытном полигоне (станции) ВСЕГИНГЕО «Парисенто» [1], созданном В. А. Дубровиным в 1982 г., в западной его части, в среднем течении реки Юрибей в районе одноименного озера. Тогда же здесь была заложена сеть термометрических скважин различной глубины, от 10 до 150 м. Полевое определение температуры в скважинах является одним из ключевых способов мониторинга за состоянием и эволюцией криолитозоны [2].

В 2016 г. при экспедиционной поддержке НП «Российский центр освоения Арктики» (исполнитель проекта) была организована комплексная научная экспедиция для возобновления исследований на станции Парисенто. В состав экспедиции вошли ученые различных естественнонаучных направлений, такие как геокриологи, геоморфологи, геофизики и др. из следующих научных организаций: ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», г. Салехард; институт криосферы земли СО РАН, г. Тюмень; институт нефтегазовой геологии и геофизики им А.А. Трофимука, г. Новосибирск; институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул.

В ходе обследования текущего состояния стационара было установлено, что по прошествии нескольких десятков лет, находясь в заброшенном состоянии, термометрические скважины пришли в негодность. Поэтому, одной из основных задач стало бурение новых дублирующих скважин на полигоне. Цель – возобновление мониторинга за температурой грунтов для сопоставления данных прошлых лет с текущими показателями.

В 2017 г., для восстановления термометрических скважин на станции Парисенто использовалась мобильная буровая установка. Бурение скважин планировалось до глубины 10–12 м, чтобы пройти границу нулевых годовых колебаний температур, принятую в этом районе. Существовавшая ранее сеть скважин была довольно обширной и содержала несколько десятков скважин на различных профилях. Охватить ее сразу не представлялось возможным, поэтому места заложения первых новых скважин были спланированы вблизи существовавших ранее, в местах с различными геоморфологическими условиями, типичными для данной местности. Схема расположения скважин представлена на рис. 1.

Буровые работы проводились мобильной буровой установкой УКБ 12/25И, диаметр шнеков 62 мм, ширина долота 70 мм, до глубины. Бурение проводилось с отбором проб грунта через каждый метр, для описания керна и его анализа на влажность. В ходе работ уже на первой скважине, при прохождении бурением 11-го метра, заклинило шнеки. Извлечь полностью буровой инструмент не удалось, поэтому было принято решение продолжить бурение оставшимися шнеками, суммарная длина которых составляла 3,8 м. Такая глубина скважин

позволяет проводить мониторинг за деятельным слоем и верхней частью многолетнемерзлых пород.

Для обсадки скважин использовались пластиковые трубы, которые обычно используются для прокладки канализаций [3]. Также для герметизации скважин были применены деревянные пакеры, которые одевались на трубы и устанавливались на глубинах ниже сезонно-талого слоя. При стекании с сезонно-талого слоя на пакер воды, он расширяется, плотно прижимаясь к стенкам скважины. В дальнейшем, находясь в мерзлом слое, вода в пакере замерзает, что полостью герметизирует скважину.

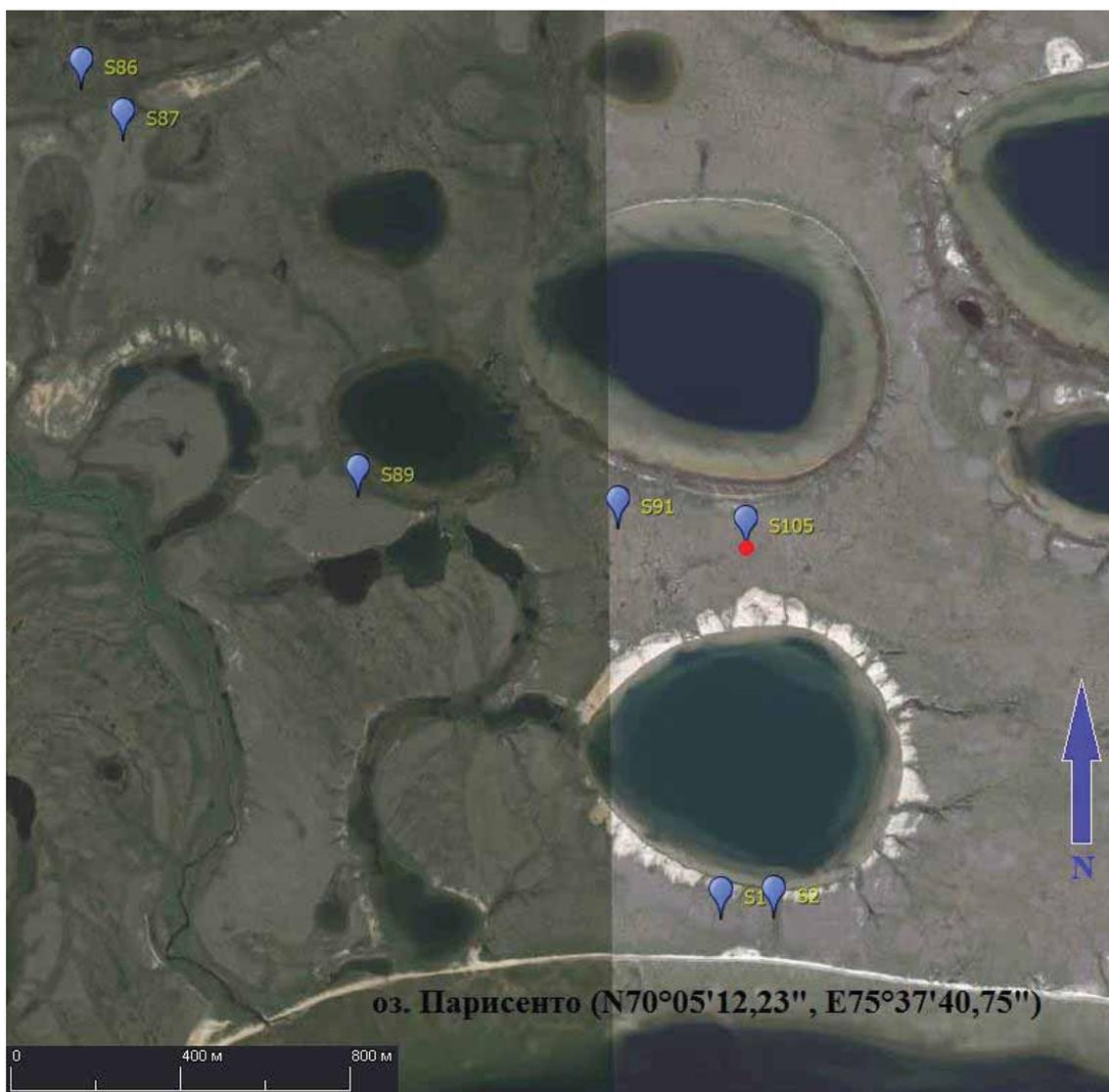


Рис. 1. Расположение термометрических скважин на стационаре Парисенто (красным выделена скважина, для которой приводятся первые измерения (рис. 2))

Для измерения температуры были выбраны четырехканальные логгеры НОВО U12-008 с датчиками температуры различной длины (разрешающая способность логгера с используемыми датчиками 0,008 °С, точность 0,03 °С ± 1 %

от абсолютного значения температуры). При возникших обстоятельствах датчики устанавливались на глубине 0,5, 1, 2, 3,5 м (при глубине всех скважин 3,8 м). При первичных измерениях частота опроса датчиков была установлена на каждый час. После снятия первых данных в конце полевых работ логгеры были перепрограммированы на годовой мониторинг, с частотой опроса раз в 12 часов.

Пример первых результатов измерений можно показать на скважине рг1-84-с105. Скважина располагается на субгоризонтальной равнине с мерзлотными полигонами, кочкарником, ложбинами. Координаты скважины 75°36'29,70"E 70°05'58,30"N. Абсолютная высота ~28м. Описание керна и его влажность представлены в таблице.

#### Описание керна и его влажность

Глубина, м	Грунт	Влажность, %
1	супесь серая влажная мерзлая	85
2	супесь серая менее влажная	20
3	супесь сизо-серая влажная мерзлая пластичная	23
3,5	супесь сизо-серая влажная мерзлая вязко-текучая	26

Первые измерения температуры представлены на рис. 2.

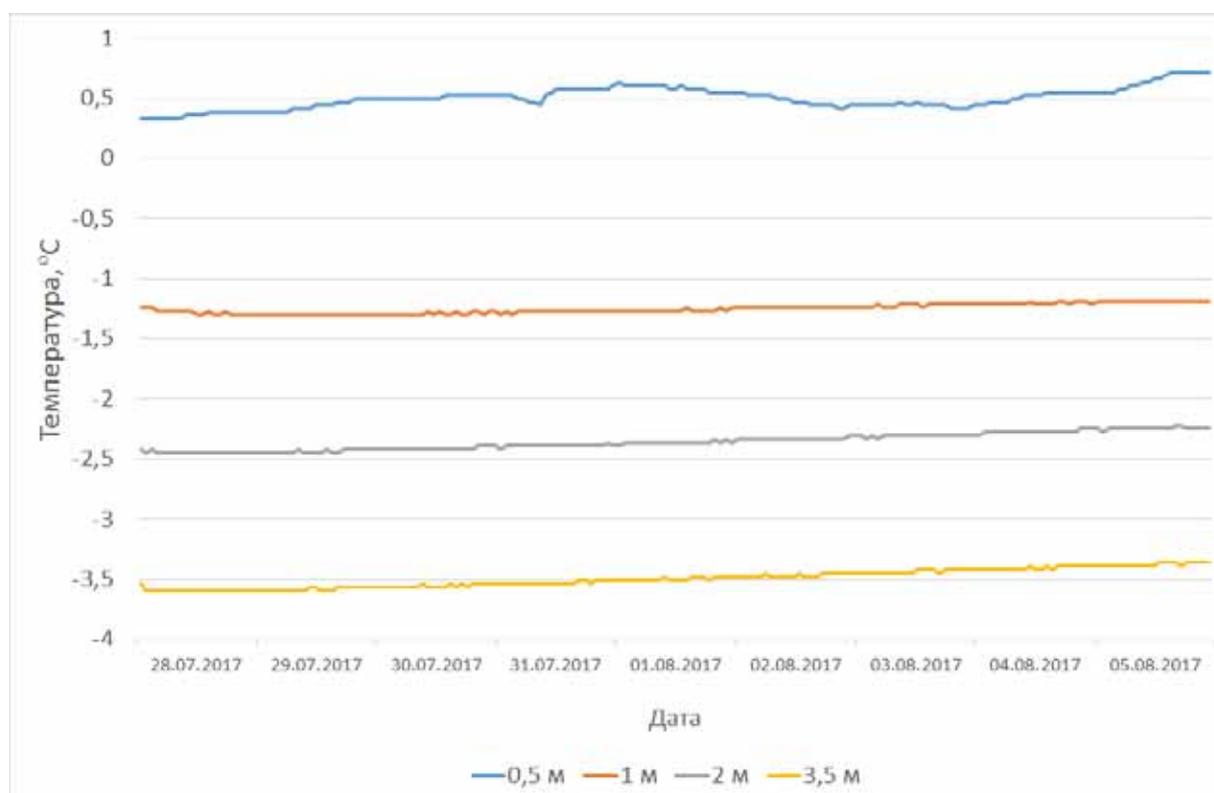


Рис. 2. Температуры в скважине рг1-84-с105 на разных глубинах

На результатах первых измерений видно, что после недолгого установления температуры в скважине наблюдается стандартный рост температуры в летний период. Годовые данные дадут представления о развитии сезонного слоя в местах расположения скважин и позволят сравнить среднегодовые температуры с данными прошлых наблюдений.

Однако получить ответ на наиболее интересный вопрос – изменилась ли температура мерзлоты на глубинах ниже нулевых годовых колебаний за последние 30 лет, пока что не удалось. Авторы надеются, что следующая экспедиция позволит ответить на этот вопрос и продолжить полноценный мониторинг за температурой грунтов на стационаре «Парисенто».

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фондовые материалы ВСЕГИНГЕО: Организация опытных инженерно-геокриологических полигонов и проведение комплексных режимных наблюдений и съемки на территории разведываемых месторождений нефти и газа на севере Западной Сибири. Министерство геологии СССР, ВСЕГИНГЕО, Комплексная гидрогеологическая экспедиция, п. Зеленый, 1987.
2. Павлов А. В. Мерзлотно-климатический мониторинг России: методология, результаты наблюдений, прогноз // Криосфера Земли. – 1997. – Т. 1, № 1. – С. 47–58.
3. Павлов А. В. Оценка погрешностей измерений температуры грунтов в неглубоких скважинах в условиях сплошной криолитозоны // Криосфера Земли. – 2006. – Т. 10, № 4. – С. 9.

#### REFERENCES

1. Fondovye materialy VSEGINGEO: Organizaciya opytnyh inzhenerno-geokriologicheskikh poligonov i provedenie kompleksnyh rezhimnyh nablyudenij i s"emki na territorii razvedyvaemyh mestorozhdenij nefti i gaza na severe Zapadnoj Sibiri. Ministerstvo geologii SSSR, VSEGINGEO, Kompleksnaya gidrogeologicheskaya ekspediciya, p. Zelenyj, 1987.
2. Pavlov A. V. Merzlotno-klimaticheskij monitoring Rossii: metodologiya, rezul'taty nablyudenij, prognoz // Kriosfera Zemli. – 1997. – T. 1. – № . 1. – S. 47-58.
3. Pavlov A. V. Ocenka pogreshnostej izmerenij temperatury gruntov v neglubokih skvazhinah v usloviyah sploshnoj kriolitozony // Kriosfera Zemli. – 2006. – T. 10. – № . 4. – S. 9.

© Я. К. Камнев, А. И. Синицкий, А. Н. Шейн, 2018