ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ

Сборник материалов

Архангельск, 2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Уральское отделение Российской академии наук

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова УрО РАН

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Правительство Архангельской области

Межрегиональный общественный Ломоносовский фонд

Российский фонд фундаментальных исследований

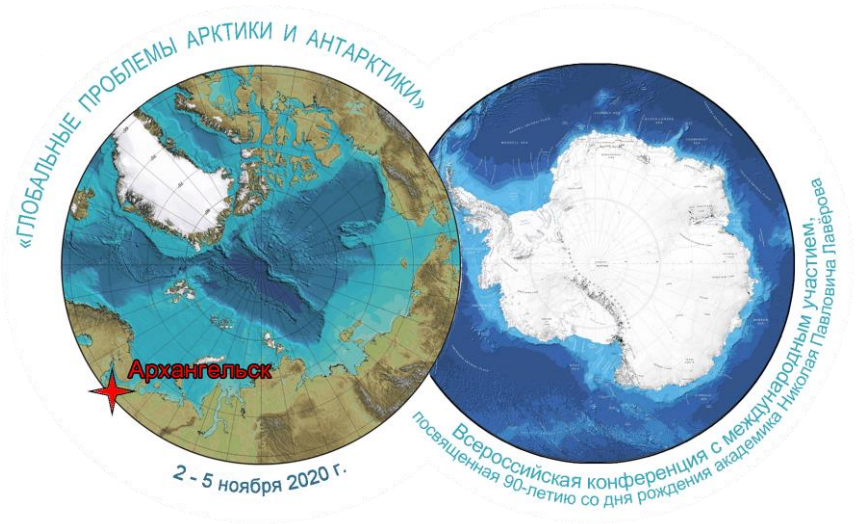
ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ»,

посвященная 90-летию со дня рождения академика Николая Павловича Лавёрова

Сборник научных материалов



2 – 5 ноября 2020 г.

Архангельск

УДК [55+332.1+39+57+504+349+61+63](98)(08)
Г 54

Глобальные проблемы Арктики и Антарктики [электронный ресурс]: сборник науч. материалов Всерос. конф. с междунар. участием, посвящен. 90-летию со дня рождения акад. Николая Павловича Лавёрова / отв. ред. акад. РАН А. О. Глико, акад. РАН А. А. Барях, чл.-корр. РАН К. В. Лобанов, чл.-корр. РАН И. Н. Болотов. – Архангельск, 2020. – 1169 с.: рис., табл.

Всероссийская конференция с международным участием «Глобальные проблемы Арктики и Антарктики» является первой конференцией в честь памяти Николая Павловича Лавёрова – выдающегося советского и российского ученого, академика, вице-президента АН СССР и РАН, признанного лидера в области геологии, геохимии урана, поисков, разведки и освоения полезных ископаемых, много сделавшего для создания мощной минерально-сырьевой базы в России. Значительное место в исследованиях Н.П. Лаверова занимали проблемы энергетики, радиоэкологии, Мирового океана и Арктики, космического мониторинга катастрофических природных процессов.

В сборнике представлены результаты исследований по актуальным проблемам современной фундаментальной науки, охватывающей различные междисциплинарные направления и актуальные аспекты в области изменения климата Арктики и Антарктики.

Материалы конференции предназначены для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов и специалистов, интересующихся вопросами изменения климата полярных регионов.

Материалы изданы в авторской редакции.

Конференция проведена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-05-20022, и министерства образования и науки Архангельской области, соглашение № 01ф-02-08/559.

Разработка оригинал-макета и верстка:
ООО «Типография №2» ИНН 2901166260
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, 32, корпус С, 2-й этаж, тел. (8182) 20-4444, 20-5555

Запись материалов на оптический диск:
ООО «Издательские Проекты» ИНН 2901166252
163002, г. Архангельск, пр. Новгородский, 32, корпус С, 2-й этаж, тел. (8182) 20-4444, 20-5555

© ФГБУН ФИЦКИА УрО РАН, 2020
© Коллектив авторов, 2020

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЩНОСТИ МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ПОРОД МЕТОДОМ МАГНИТОТЕЛЛУРИЧЕСКИХ ЗОНДИРОВАНИЙ (МТЗ) В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ЛЕНА

Заплавнова А.А.[1,2]*, Потапов В.В.*[1,2]
[1]Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (ИНГГ), г. Новосибирск, ZaplavnovaAA@ipgg.sbras.ru
[2]Новосибирский Государственный университет (НГУ), г. Новосибирск

Область наших исследований располагается за полярным кругом в дельтовой части реки Лена. В геологическом плане южная часть дельты находится в зоне Лено-Анабарского прогиба (левобережье Лены), отделяющей северо-восточную часть древней Сибирской платформы от ветви Западно-Верхоянской складчатой области. С севера дельта реки Лены ограничена зоной кайнозойской рифтовой системы моря Лаптевых. Краевые депрессии Сибирской платформы имеют более молодой возраст – поздний палеозой – мезозой. Исследуемый регион находится в зоне распространения сплошной (непрерывной) мерзлоты. Подземные льды встречаются во всех геоморфологических условиях. Мощность многолетнемёрзлых пород (ММП) в устьевой части р. Лена оценочно достигает 500м [1]. Но под крупными озёрами и речными протоками формируются замкнутые или сквозные талики. Мощность сезонно-талого слоя в данном районе не превышает 1м.

Первые геологические исследования территории, приуроченной к нижнему течению дельты реки Лена были проведены еще в конце XIX, и представляли собой первые поверхностные описания геологического строения дельтовой части реки Лена. Систематические исследования данного региона начались только в конце 30-х гг. прошлого века. За этот период проведён ряд геологических исследований, результаты которых - данные по стратиграфии, тектонике, геоморфологии бассейна нижнего течения Лены [2].

Главная трудность в уточнении геолого-тектонических границ района заключается в том, что коренное ложе дельты закрыто мощным осадочным чехлом. Также немаловажным фактором является труднодоступность района для любого вида транспорта, кроме летательных аппаратов, из-за большого количества мелких по глубине проток. Поэтому, при наличии более детальных исследований на шельфе моря Лаптевых и континентальной части дельты реки Лена, дельтовая её часть остаётся малоисследованной.

Современные представления о глубинном геологическом строении дельты р. Лена основываются, в основном, на информации, полученной в 80х-90х годах прошлого века в рамках экспедиций ПМГРЭ ПГО «Севморгеология» 1964-1988г. И включают в себя карты гравитационного, магнитного полей, ряда сейсмических профилей, редкую сеть сейсмологических станций [3]. Также, в более позднее время был проведён анализ сейсмологических и спутниковых данных [4]. Метод МТЗ и его модификации ранее не применялись для изучения дельтовой части реки Лена и примыкающей к ней территории.

Таким образом, основной целью исследования являлось изучение глубинного геоэлектрического строения и мощности многолетнемёрзлого слоя в приустьевой части

дельты р. Лена. Для выполнения поставленной задачи был выбран метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ).

Измерения методом МТЗ проводились летом 2019 года, и выполнялись аппаратурой канадской фирмы «Phoenix Geophysics Ltd». Использовался измерительный модуль MTU-5, позволяющий регистрировать пять компонент (Ex, Ey, Hx, Hy, Hz) магнитотеллурического поля (МТ-поля). Применялась стандартная крестообразная установка МТЗ с длиной электрических диполей 100 м. Запись компонент МТ-поля осуществлялась в течение 19-20 часов. Всего за полевой сезон было выполнено 6 пунктов наблюдений с шагом около 5 км (рис. 1).

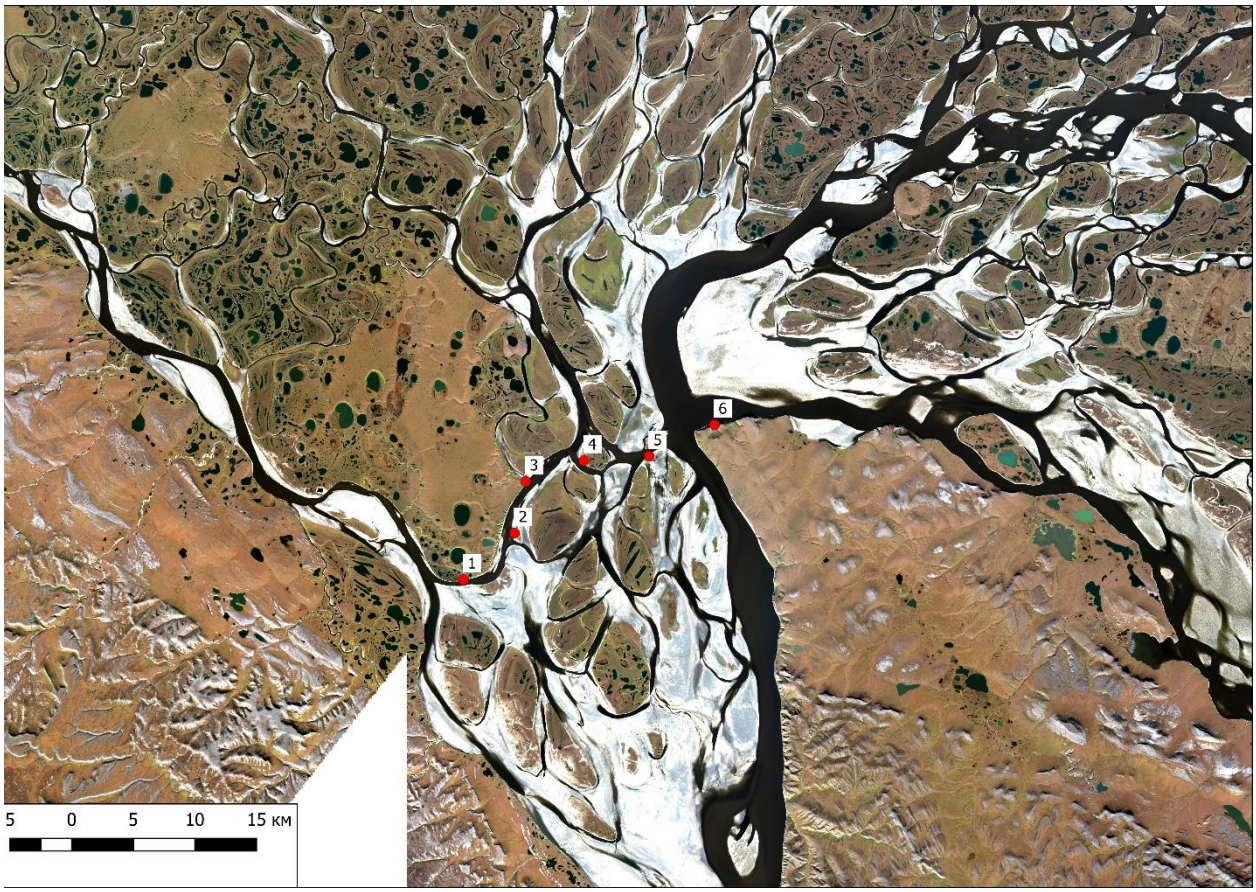


Рис.1 – Фрагмент космоснимка южной части дельты реки Лена. Красными точками отмечены пункты измерений МТЗ.

Обработка полевых данных проводилась с использованием стандартного программного обеспечения для данной аппаратуры SSMT-2000, интерпретация осуществлялась в программах WingLink и ZondMT1D.

По полученным результатам было построено геоэлектрическое строение верхней части южной части дельты реки Лена (рис. 2).

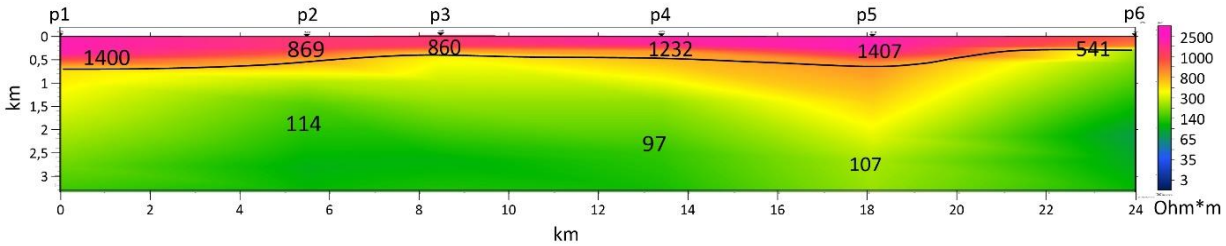


Рис. 2 – Геоэлектрическое строение верхней части разреза

Высокие значения удельного сопротивления в верхнем слое (рис. 2) характерны для многолетнемерзлых пород (ММП). В статье Д.В. Яковлева [5] приводится сравнение данных МТЗ с данными термометрии в скважинах, по результатам которого диапазон значений сопротивления для ММП составил 300-1000 Ом*м. Полученные нами значения удельного сопротивления в верхнем слое варьируются от 350 до 1400 Ом*м, что свойственно для осадочных ММП арктического региона. Изменения мощности многолетнемёрзлого слоя варьируются от 400 до 750м и связаны с талыми зонами под речными протоками.

Полученные данные согласуются с оценками мощности, выполненными [1] и исследованиями в соседних северных регионах [5]. Таким образом, была показана эффективность изучения мощности слоя многолетней мерзлоты методом магнитотеллурических зондирований. Для более детального изучения многолетнемёрзлого слоя по данному профилю планируется выполнить съемку методом МТЗ с меньшим шагом между точками измерений. Результаты, полученные данным методом, могут быть использованы в комплексе с малоглубинными геофизическими, геохимическими методами разведки для изучения структуры и динамики развития многолетнемёрзлых пород.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьев М.Н. Криоморфогенез устьевой области р. Лены. Институт мерзлотоведения СО РАН, Якутск. 1993. - 174 с.
2. Большиянов Д. Ю. и др. Происхождение и развитие дельты р. Лены. – 2013.
3. Большиянов Д. Ю., Васильев Б. С., Виноградова Н. П., Гавриш А. В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Лаптево-Сибироморская. Лист S-51 – Оленёкский зал., S-52 – дельта р. Лены. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2014. 274 с. + 9 вкл.
4. Имаева Л.П., Гусев Г.С., Имаев В.С. Динамика рельефа и сейсмотектоническая активизация новейших структур дельты р. Лена //Геотектоника, 2019 - №5. - С62-77.
5. Яковлев Д. В., Яковлев А. Г., Валясина О. А. Изучение криолитозоны северного обрамления Сибирской платформы по данным региональных электроразведочных работ //Криосфера Земли. 2018. Т. 22. №. 5. С. 77-95.