

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОКРИОЛОГИИ



**Материалы
VI всероссийского научного молодежного
геокриологического форума
с международным участием,
посвященного 100-летию со дня рождения
ученых-мерзлотоведов
Евгения Марковича Катасонова
и Нины Петровны Анисимовой,**

г. Якутск, 28 июня–13 июля 2021 г.

**Якутск
2021**

УДК 551.34(063)

ББК 26.36 я431

Ответственный редактор
доктор географических наук А. Н. Федоров

Материалы VI всероссийского научного молодежного геокриологического форума с международным участием «Актуальные проблемы и перспективы развития геокриологии», посвященного 100-летию со дня рождения ученых-мерзловедов Евгения Марковича Катасонова и Нины Петровны Анисимовой, г. Якутск, 28 июня–13 июля 2021 г. / ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова ; [отв. ред. А. Н. Федоров]. – Якутск: Изд-во ФГБУН Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН, 2021. – 198 с.

ISBN 978-5-93254-200-2

В сборник материалов VI всероссийского научного молодежного геокриологического форума с международным участием «Актуальные проблемы и перспективы развития геокриологии», посвященного 100-летию со дня рождения ученых-мерзловедов Евгения Марковича Катасонова и Нины Петровны Анисимовой, вошли тезисы докладов участников, посвященные современным и актуальным проблемам региональной и исторической геокриологии, гидрогеологии и геохимии криолитозоны, климатическим условиям, геотермии и теплофизике криолитозоны, а также инженерной геокриологии.

Рецензенты:

Кандидат геолого-минералогических наук С. П. Готовцев

Кандидат географических наук С. П. Варламов

деятельном слое. Это подтверждается и значениями коэффициента криогенной контрастности Конищева, которые показывают условия либо сезонного промерзания, либо «вялой» мерзлоты (Taratunina et al., in press).

Обобщая представленный материал, можно сказать, что перигляциальный климат позднего плейстоцена в Нижнем Поволжье в периоды похолоданий был достаточно холодный с наличием сезонной, временами многолетней мерзлоты, но не экстремальный, который провоцировал бы морозобойное растрескивание.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ (проект № 19-77-10077).

ПРОБЛЕМА ИЗОТОПНО-КИСЛОРОДНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ В ГЕТЕРОГЕННЫХ ПОЛИГОНАЛЬНО-ЖИЛЬНЫХ ЛЬДАХ

Я. В. Тихонравова*

Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН

e-mail докладчика tikh-jana@yandex.ru

Гетерогенными полигонально-жильными льдами можно назвать жилы, образованные при участии вторичных криогенных процессов и разных источников воды. Ведущим и обязательным процессом формирования полигонально-жильного льда является морозобойное растрескивание зимой. Исходной водой, заполняющей морозобойные трещины в весенний период, в основном, является талая снеговая вода. Высокая скорость двустороннего замерзания воды в морозобойной трещине с самыми низкими температурами стенок приводит к формированию элементарной жилки с осевым швом, что является главным признаком полигонально-жильного льда.

Вторичные процессы приводят к формированию других генетических типов льда, часто входящих в состав жилы, например, термокарстово-полостного льда (термокарстово-пещерного по П. А. Шумскому) или конжеляционного. Термокарстово-полостной лёд часто формируется в термокарстовой полости над жилой, заполненной свободной водой. При осеннем всестороннем промерзании этой полости образуется лёд с характерной радиально-лучистой текстурой, выполненной длинными кристаллами. Конжеляционный лёд – лёд, образованный при замерзании свободной воды. Термокарстово-полостной лёд также является конжеляционным, но его принято отделять по внешним признакам за счёт характерной радиально-лучистой текстуры. Термокарстово-полостной лёд может входить в состав полигонально-жильного льда, что было зафиксировано в поляризованном свете: элементарные жилки пробили длинные кристаллы термокарстово-полостного льда (рис. 1).

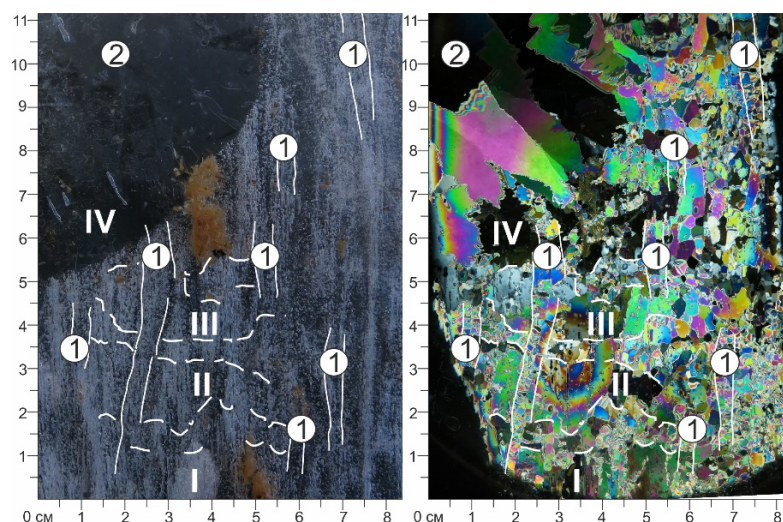


Рис. 1. Фронтальный рост полигонально-жильного льда по А. И. Попову.

Достоверность палеотемпературных выводов, основанных на стабильном изотопном сигнале ледяной жилы, во многом зависит от механизма её формирования и от типа льда. Различные генетические типы льда внутри гетерогенной ледяной жилы приводят к искажению оценки палеотемпературы воздуха по изотопной сигнатуре ($\delta^{18}\text{O}$ и δD). Сохраненная в полигонально-жильном льду информация о зимних палеотемпературах непосредственно связана с механизмом образования жилы. Поскольку полигонально-жильный лёд преимущественно образуется при быстром замерзании в основном талой снеговой воды, его изотопный состав показывает палеотемпературу воздуха. Быстрая кристаллизация воды в морозобойной трещине уменьшает процесс фракционирования. Таким образом, значения $\delta^{18}\text{O}$ для полигонально-жильного льда указывают на температуру воздуха в момент накопления снега. При изменении механизма кристаллизации процесс фракционирования нельзя игнорировать, как показал опыт с сегрегационным льдом, выполненный Ю. К. Васильчуком с соавторами. Медленное замерзание воды вызывает преобладание тяжелых изотопов в образовавшемся льду. Грунтовые воды обычно обогащаются по сравнению с первоначальными осадками из-за потери более лёгких изотопов при испарении. Кроме того, противоположные процессы конденсации могут быть обогащены легкими изотопами.

Микроморфологические исследования различных генетических типов льда в пределах полигонально-жильных льдов проясняют интерпретацию данных изотопного и химического составов. Идентификация различных типов льда в гетерогенном полигонально-жильном льду имеет фундаментальное значение для реконструкции условий его образования, определения первичных и вторичных

процессов, а также для интерпретации изотопного состава. Анализ изотопного состава подземного льда также важен для оценки условий его формирования.

Необходимо быть осторожным при выводе о прошлых зимних климатических условий на основе сигналов $\delta^{18}\text{O}$ - δD ледяных жил, поскольку они могут содержать различные генетические типы льда. Различные генетические типы в составе ледяной жилы приводят к разным палеоклиматологическим интерпретациям. Различия между генетическими типами льда внутри ледяной жилы не всегда были представлены в предыдущих исследованиях коллег при изучении полигонально-жильных льдов. Таким образом, палеоклиматические выводы, представленные в этих работах, могут быть ошибочными. Ошибка зависит от того, где и как происходило опробование.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ № 18-05-60222.

ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЛЕНО-АМГИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ: АБСОЛЮТНЫЙ ВОЗРАСТ И СТРОЕНИЕ

Н. В. Торговкин¹, В. В. Спектор¹, Г. Т. Максимов¹, Н. Meyer²

1 – Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН

2 – Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research

**e-mail докладчика nick1805torg@gmail.com*

На водораздельной поверхности Лено-Амгинского междуречья произведено бурение скважины по многолетнемерзлым породам до глубины 94,5 м с детальным описанием керна и отбора образцов на различные виды анализов. На базе Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН выполнен гранулометрический рассев отложений, анализ водной вытяжки грунтов, изотопный анализ повторно-жильных льдов (ПЖЛ). Возраст предварительно определен на основе спорово-пыльцевого анализа и 6 дат (таб. 1), полученных методом люминесцентного датирования во ВСЕГЕИ им. А. П. Карпинского (Санкт-Петербург).

Таблица 1.

Абсолютный возраст плейстоценовых отложений, вскрытых в пределах
Лено-Амгинского междуречья

№ образца	Глубина отбора, м	Минерал	Возраст, тыс. лет	Комплекс
RGI-0201	16,00-16,15	Кварц	> 41	Ледовый
RGI-0201a		Полевой шпат	195±14	
RGI-0202	35,00-35,15	Кварц	> 43	Озерный
RGI-0202a		Полевой шпат	> 214	
RGI-165	80,00-80,15	Полевой шпат	> 170	Аллювиальный
RGI-0203	92,00-92,15	Полевой шпат	> 170	Аллювиальный