

Взаимодействие параметров многолетнемерзлых пород Центральной Якутии и растительного покрова



Исаков В.А., магистр 1-го года обучения кафедры криолитологии и гляциологии, Географический факультет, Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова

Цель работы: описание и определение механизмов пространственной динамики растительного покрова и отдельных характеристик многолетнемерзлых пород на примере IV Бестяхской террасы р.Лена (Центральная Якутия)

Краткая физико-географическая характеристика района исследований:

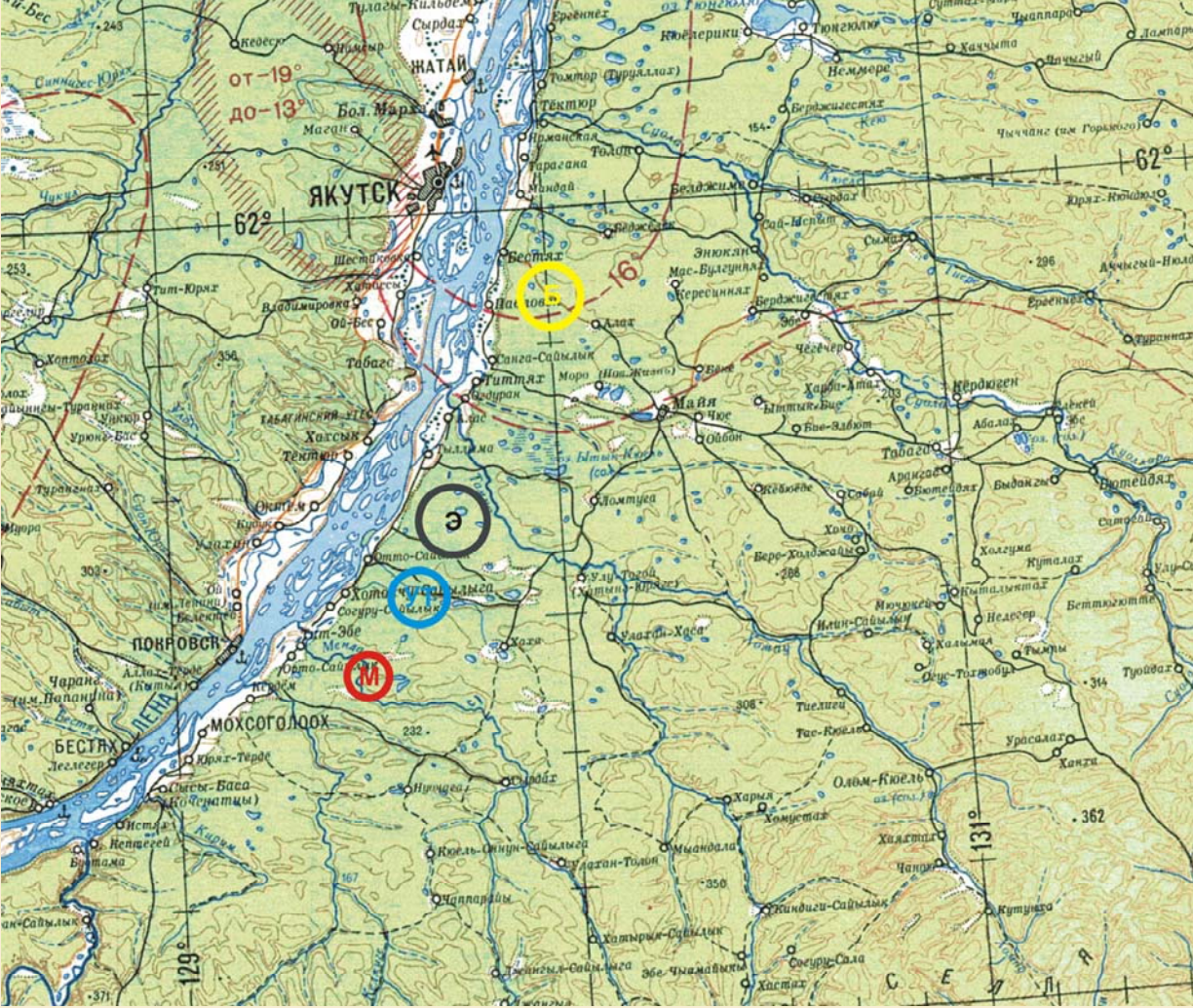
-Южная часть Центрально-Якутской равнины, среднеплейстоценовая терраса р.Лена на абсолютных высотах 100–160 м со слаборасчлененным рельефом и мощностью песчаной толщи до 90 м

-Резкоконтинентальный климат, значительные колебания среднемесячных температур воздуха, среднегодовая температура воздуха - около - 10°С.Малое количество осадков (250-300 мм), зона недостаточного увлажнения.

-Зона средней тайги: сосновые, лиственничные и сосново-лиственничные леса с примесью ели и березы с редким подлеском (таволга, ивы, шиповник, березка Миддендорфа) и слаборазвитым (за исключением участков марей и заболоченных понижений) напочвенным покровом, представленным мхами, осоково-вейниковыми ассоциациями и, очень редко, ягелем.

-Почвы???

Район исследования – Центральная Якутия, правый берег р.Лена, IV Бестяхская терраса



Динамика элементарных ПТК под воздействием изменений состояния многолетнемерзлых пород

Изменения состояния многолетнемерзлых пород сопровождается обычно активизацией криогенных процессов. Так, при деградации ММП, происходит переувлажнение поверхности в формирующемся понижении (и, соответственно, дальнейшее развитие гидрогенного талика), гибель первичных пород деревьев (лиственницы и сосны) и их замена на сукцессионные виды (березу и ольху с обильным травянистым покровом). Активизация криогенного пучения и рост бугров приводит к гибели или угнетению первичных видов, но на смену им приходит моховой покров, впоследствии провоцирующий - за счет своих теплоизолирующих свойств - дальнейшую интенсификацию процессов криогенного пучения.



Сухие Larix daurica на склоне бугра пучения

Геокриологическое описание территории:

-Сплошное распространение многолетнемерзлых пород (ММП) с мощностью до 200 м

-Температуры ММП – в среднем от -0,5 до -1,5°С, минимальные – до -4°С

-Особенности криогенного строения верхней части разреза мерзлых пород:

-Сравнительно равномерное распределение льдистости по разрезу

-Отсутствие крупных мономинеральных ледяных тел (криолитов)

-Массивные или атакситовые криогенные текстуры

-Наиболее широкоразвитые криогенный процесс – термокарст, единичные проявления криогенного пучения грунтов.

Методика исследований

- Бурение скважин для получения информации о криолитологическом строении верхних горизонтов мерзлых пород и глубине сезонного протаивания, для термометрии

- Маршрутные описания природных условий, в частности, микрорельефа, растительного покрова и степени гидроморфности как важнейших показателей, определяющих теплообмен мерзлых грунтов через поверхность.

- Описание криогенных процессов, их распространения и динамики

Анализ полевых материалов

В результате анализа полученной в ходе полевых работ информации было установлено, **что даже на небольших расстояниях глубина сезонного протаивания может существенно отличаться**. Учитывая однородность криогенного строения мерзлой толщи, а также большой поток тепла, приходящего через поверхность грунтов в сезонно талый слой (СТС), **что может быть объяснено разными фациальными свойствами элементарных природно-территориальных комплексов (ПТК)**. По результатам исследований из всей совокупности полученных данных было **выделено 7 типов элементарных ПТК (фаций)** исходя из их положения в рельефе, типичной растительности, гидроморфности и глубины сезонного протаивания.

Таблица фактического материала, полученного в ходе экспедиционных исследований

№ точки	Абс. высота, м	Микрорельеф	Растительность	СТС, м	Рыхлые отложения	Льдистость
1М	137	ЗВ	ул, БМ, М	0,4	Т, Пм, Гл	0,25
2М	126	БП	ул, БМ, М	0,2	Т, Л, Пм	0,2
3М	125	ЗВ	ул, БМ, М	0,7	Пм, Гл	0,25
4УТ	132	БД	Л-С, Тл	1,6	Пм, Сп	0,05 – 0,2
5УТ	133	СВ	С-Л	1,5	Пм, Сп	0,15
6УТ	137	ВГВ	С	4,3	Пм	0,2
7УТ	135	ППВ	ул, Б, О	6,4*	Пм, Сп	0,05 – 0,25
8УТ	139	ВГВ	С, Тл	4,8	Пм	0,2
9У	141	ВГВ	С, Тл, Я	4,6	Пм	0,2
10У	130	СкППВ	С, Е-Л, Тл, О	2,3	Пм	0,2
11У	135	СВ	С	3,5	Пм	0,2
12У	130	СВ	С	4,2	Пм	0,2
13У	129	СВ	С, Тл	3,1	Пм	0,2
14У	129	СВ	С, Бг, Тл	2,6	Пм	0,2
15У	129	СВ	С	2,4	Пм	0,15
16У	129	СВ	С, Я	2,5	Пм	0,15
17У	130	СВ	С, Тл	2,2	Пм, Пс	0,2
18У	137	СВ	С, Тл, Я	3,7	Пм, Пс	0,15
19У	131	СкППВ	С, Тл	3,0	Пм	0,2
20Б	138	СВ	Б-Л-С, КБ, О,	1,7	Пм	0,1-0,15
21Б	137	ППВ	уС-Б	1,2	Пм	0,1-0,25
22Б	139	СВ	С-Б-Л, М, О	1,9	Пм	0,15
23Б	143	СкППВ	С, Тл, О	1,8	Пм	0,1-0,15

Примечания: 1. Сокращения – Микрорельеф: ЗВ – замаренная водораздельная поверхность, БП – бугор пучения, БД – борт долины, ВГВ – вершина гряды на водораздельной поверхности, СВ – слабоволнистая водораздельная поверхность, ППВ – переувлажненное понижение на водораздельной поверхности, СкППВ – склон к переувлажненному понижению. Растительность: ул – угнетенный лиственничный лес, Е-Л – Елово-лиственничный лес, Л-С – лиственнично-сосновый лес, С-Л – сосново-лиственничный лес, С – сосновый лес, Б-Л-С – Березово-сосново-лиственничный лес, С-Б-Л – Сосново-березово-лиственничный лес, Б – березовый лес, БМ –березка Миддендорфа, Бг – багульник, Тл – толокнянка, М – мох, Я – ягель, О – осоки. Рыхлые отложения: Т – торф (где его мощность превышает 20 см), Сп – супесь, Пм – песок мелкозернистый, Пс – песок среднезернистый, Гл – галечник.
2. *- Гидрогенный талик
3. СТС – измерено по состоянию на август.
4. Показатель льдистости определялся визуально.



Слабоволнистый водораздел– наиболее часто встречающийся элементарный ПТК на поверхности IV Бестяхской террасы



Изменение условий увлажнения и гибель древостоя вследствие проезда гусеничной техники

Основные выводы

Взаимозависимость состояния растительного покрова и многолетнемерзлых пород, выявленная для плакорных пространств IV Бестяхской террасы, позволяет приблизительно оценивать геокриологические условия определенных ПТК или их пограничных комплексов, также является дополнительным ориентиром для ландшафтно-мерзлотного дешифрирования на местности или по материалам дистанционного изучения.

Динамика растительного покрова на данной территории непосредственно связана с состоянием многолетнемерзлых пород и зависит от их дальнейшей эволюции: при наблюдаемых значительных трендах к потеплению климата в регионе площадь, занятая первичной растительностью, сократится в связи с деградационными тенденциями в верхней части мерзлой толщи.

Проведенная в работе группировка элементарных ПТК будет использована в дальнейшем для оценки устойчивости ММП IV Бестяхской террасы к техногенному воздействию при строительстве железнодорожной линии Беркакит – Томмот - Якутск

Тип ПТК	Типичная растительность	Степень увлажнения поверхности	Глубина сезонного протаивания, м
Замаренная водораздельная поверхность	Угнетенный лиственничник с моховым покровом	Постоянно высокая, часто открытая вода	0,4-0,7
Бугор пучения	Угнетенный лиственничник с моховым покровом	Постоянно высокая, открытой воды нет	0,2
Переувлажненное понижение	Сухостойный сосново-березовый лес, травяной покров	Периодически высокая, часто открытая вода	1,2
Склон к переувлажненному понижению на водораздельной поверхности	Сосновые и елово-лиственничные леса с толокнянкой и травяным покровом, редко – зеленые мхи	Постоянно средняя, открытой воды нет, высокая влажность напочвенных покровов	1,8 – 3,0
Борт долины	Лиственнично-сосновые леса с толокнянкой	Периодически средняя, частые осадки в виде росы	1,6
Слабоволнистая водораздельная поверхность	Сосновые и смешанные леса с толокнянкой, редко – ягель и зеленый мох	Низкая, иногда застаивание дождевой воды в мочажинах	1,5 – 4,2
Вершина гряды на водораздельной поверхности	Сосновые леса с разреженными покроями толокнянки, редко – ягеля	Постоянно низкая, открытой воды нет	4,3 – 4,8