

Динамика протаивания верхней части вечной мерзлоты в различных условиях в окрестностях с. Крест-Хальджай

Автор: Константинов Нестор, 8 класс

МБОУ Крест-Хальджайская СОШ им. Ф.М. Охлопкова



Вечная мерзлота на территории Республики Саха (Якутия) интересна тем, что она является уникальной особенностью природы северных стран. В формировании поверхности земли большое значение имеет подземный лед. Вечная мерзлота очень коварна. Стоит лишь немного изменить ее тепловое состояние, снять хотя бы тонкий слой почвы, как тут же появляются овраги. И процесс этот уже, к сожалению, необратим.

Актуальность: Тема работы является актуальной, так как вечная мерзлота определяет множество процессов связанных со строительством и эксплуатацией дорог и сооружений, сельским хозяйством, экологией и т.п. На мой взгляд, очень многим будет интересно какие изменения происходят в мерзлоте. Летом в 2021 году в окрестностях нашего села были лесные пожары. Мы решили изучить как пожар повлиял на изменение сезонного протаивания мерзлоты.

Цель: Как влияет пожар на протаивание вечной мерзлоты

Задачи:

1. Изучить информацию о многолетней мерзлоте.
2. Узнать методику наблюдения динамики протаивания.
3. Сравнить шурфы в естественных условиях и в лесу после пожара

Объект исследования: вечная мерзлота на территории окрестности с. Крест-Хальджай.

Предмет исследования: верхний слой вечной мерзлоты.

Новизна: в ходе проведения работы получены о динамике протаивания в верхней части многолетней мерзлоты после пожара.

Практическая значимость работы заключается в возможности ее использования при оценке мерзлотных условий Центральной Якутии.

Изменение среднегодовой температуры воздуха, м/с Крест-Хальджай

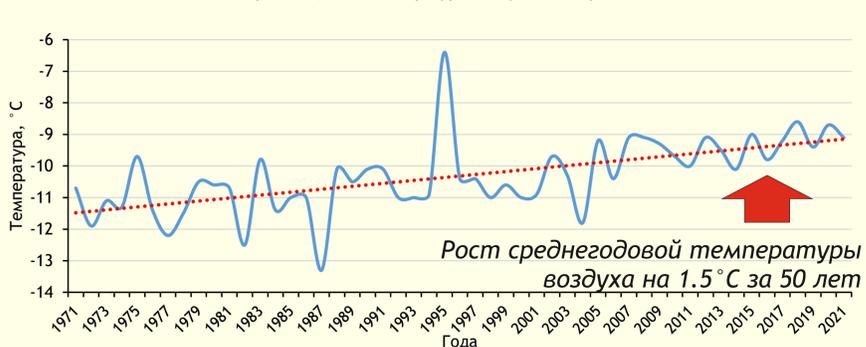


Рис. 1

Обычно, протаивание замерзших за зиму грунтов и почв начинается сразу же после схода снега. Глубина протаивания зависит от множества факторов - температур воздуха, поверхности и мерзлых пород, состава грунта, льдистости и т.д. Для Центральной Якутии глубина протаивания колеблется от 50 см до 3 м, достигая максимума октябрю, а к концу июля достигая 70-80% от максимальных значений (Общее мерзлотоведение, 1974). Как видно на рис. 2 в течение 2018-2020 года, на метеоплощадке Крест-Хальджай протаивание грунта составляло 97-105 см, но в 2021 и 2022 годах мы наблюдаем её резкое увеличение (в 1.2-1.4 раза). Для поиска причины этой аномалии мы провели обработку и анализ климатических данных за последние 5 лет по метеостанции (рис. 3). Согласно ним, период май-октябрь 2021 года стал самым теплым за последнее время, что повлияло и на динамичный рост глубины протаивания. Однако, 2022 год не отличается максимальной температурой теплого периода и все же глубина протаивания имеет рекордные значения. Объяснением этому служит информация о холодном периоде, предшествующем началу протаивания. Как видно на рис. 3 зима 2021-2022 года была очень теплой, особенно на фоне зимы 2020-2021 года, в следствии чего, грунт не был достаточно проморожен. Теплая зима и температурные рекорды июля (исторический максимум +37.2С) стали причиной столь глубокого протаивания.

Как и по всей Якутии, в Крест-Хальджайе наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха, со средней скоростью 0.3°C/10лет (рис. 1)(Скачков, 2010). Изменения климатических условий, наряду с возрастающим антропогенным воздействием оказывает влияние на параметры многолетнемерзлых пород. Наиболее значимыми параметрами являются - температура и глубина протаивания. Это особенно наглядно для территории Центральной Якутии и Крест-Хальджай в частности, где в приповерхностном слое грунты содержат большое количество льда-цемента (Геокриология СССР, 1989). При деградации грунтового льда наблюдаются необратимые последствия - терморкарст, образование былааров, просадки грунта, разрушения дорог и сельхоз угодий и т.п (см. фото внизу постера).

Изменение глубины протаивания грунта в июле

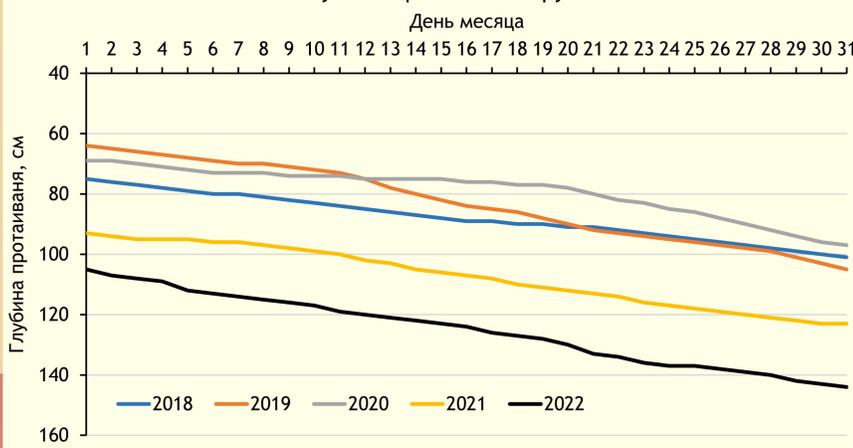


Рис. 2

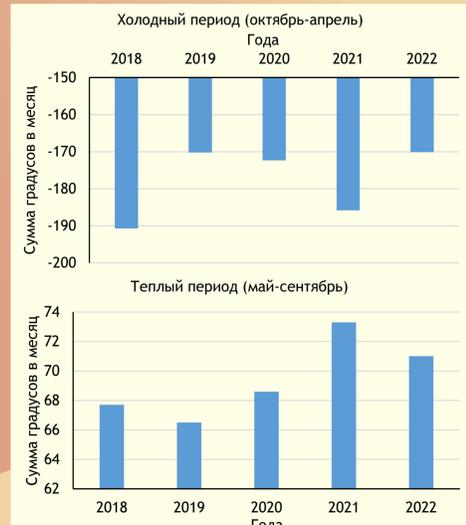


Рис. 3

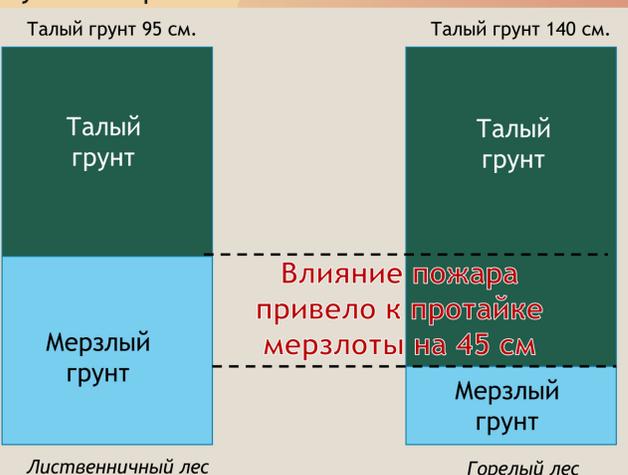


Рис. 4

Для определения глубины протаивания в естественных и нарушенных условиях было выбрано две площадки - в лиственном и горелом лесу. На начало июля, разница между площадками составила 45 см (рис. 4). Более того, протаивание в горелом лесу существенно опережает и протаивание на метеоплощадке. Такой результат объясняется тем, что после пожара в горелом лесу наблюдается более ранний сход снежного покрова и более раннее начало протаивания, отсутствует затенение типичное для лиственного леса, а растительный покров уничтожен и не потребляет влагу из почвы что дополнительно увеличивает температуру в грунтах и ускоряет темпы протаивания.

Процесс определения глубины протаивания. Шурфовка также позволяет определить строение почв и грунта.



Использованная литература

1. Кузьмин, Р. П. Вечная мерзлота на территории Республики Саха (Якутия) / Р. П. Кузьмин, С. Г. Копылова, И. В. Кузьмина // Юный ученый, 2017. № 3.2 (12.2). стр. 26-28.
2. Вельмина, Н.А. К тайнам вечной мерзлоты: (кн. об основоположнике мерзлотоведения Михаиле Ивановиче Сумгине) / Н. А. Вельмина; Рос. акад. наук, Сиб. отд.-ние, Ин-т мерзлотоведения. - Якутск, 1994. - 135 с.
3. Луковцев, Ю.С. Живая природа Томпо // Томпонский Вестник, 2002.
4. Соловьев, П. А. Шахта Шергина / Отв. Ред.: В.В.Куницкий, М.М.Щац; ин-т Мерзлотоведения им. П.И.Мельникова. 5-е изд. Испр. и доп. - Якутск: изд-во ИМЗ СО РАН, 2008-16с.
5. Скачков, Ю.Б. Климатические параметры / Ю.Б. Скачков // Обзор современных изменений климата и природной среды в Республике Саха (Якутия). - Якутск, 2010. - С.1-3.
6. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток; [отв. ред. Романовский Н.Н., Логинов В.Ф.]. - М.: Недра, 1989. - 515 с.
7. Общее мерзлотоведение. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974.

Заключение: Последствия воздействия на вечную мерзлоту могут быть очень губительны. Так, в окрестностях Крест-Хальджай повсеместно наблюдаются разрушения домов и дорог. Причина этому - неправильные принципы планирования и строительства зданий, игнорирование естественных условий. По результатам наших исследований, установлено что последствия лесного пожара на вечную мерзлоту проявляются уже в первый же год, увеличивая глубину протаивания на 50%. На фоне устойчивого увеличения летнего протаивания под влиянием потепления климата, в ближайшее время можно ожидать учащения различных негативных проявлений.



Термокарстовые просадки (былаары), разрушение строений и дорог, пагубное влияние на лес.

Руководитель: Константинова Татьяна Николаевна, учитель географии «МБОУ Крест-Хальджайской СОШ Героя Советского Союза» Ф.М. Охлопкова МР «Томпонский район»

Научный консультант: Сысолятин Роберт Гамлетович, младший научный сотрудник Института мерзлотоведения СО РАН