

УДК 551.524

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЛУБИНЫ СЕЗОННОГО ОТТАИВАНИЯ В АНТРОПОГЕННЫХ СУКЦЕССИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Васильев И.С.

Институт мерзлотоведения СО РАН им. П.И. Мельникова, Якутск, e-mail: Uibaan@mpi.ysn.ru

В статье рассматриваются две разновидности оттепели изменение глубины путем восстановления этапов нарушенных ландшафтов вечной мерзлоты, которые функционируют на суглинистых и песчаных отложениях высоких террас на правом и левом берегах реки Лены. Качественные изменения в динамике глубины сезонного оттаивания был обнаружен в определенные промежутки времени сукцессии этапов: трава, кустарники, березы, лиственницы (сосна) – березы и лиственницы (сосна).

Ключевые слова: вечная мерзлота, глубина сезонного оттаивания, антропогенные сукцессии

SEASONAL VARIATION OF RELATIVE DEPTH THAW ANTHROPOGENIC SUCCESIONS CENTRAL YAKUTIA

Vasiliev I.S.

Permafrost Institute SB RAS P.I. Melnikov, Yakutsk, e-mail: Uibaan@mpi.ysn.ru

The paper discusses two varieties of thaw depth variation through restoration stages of the disturbed permafrost landscapes that function on loamy and sandy deposits of the high terraces on the right and left banks of the Lena River. Qualitative changes in the dynamics of seasonal thaw depth were found to occur in definite intervals of successional stages: herb, shrub-birch, larch (pine) – birch, and larch (pine).

Keywords: permafrost, depth of seasonal thawing, anthropogenic succession

Естественное восстановление биоты на вырубках и гарях в подзоне средней тайги Якутии достаточно хорошо изучено лесоводами [3]. На примере мониторингового полигона «Умайбыт» подобная закономерность сукцессионной динамики глубины летнего оттаивания и температуры многолетнемерзлых пород (ММП) на вырубках достаточно убедительно была показана А.Н. Федоровым [5].

Цель исследования. Рассматривается изменчивость глубины сезонного оттаивания при полном восстановлении нарушенных мерзлотных ландшафтов, функционирующих на суглинисто-супесчаных и песчаных отложениях высоких террас правого и левого берегов р. Лены.

Материалы и методы исследования

Первый район исследований на правом берегу р. Лены находится в 50 км юго-восточнее г. Якутска (мониторинговый полигон Института мерзлотоведения СО РАН «Юкэчи»), а второй – на левом берегу в 25–35 км к северу от г. Якутска, включает два участка (мониторинговые полигоны «Нелегер» и «Спаская Падь»).

Первичный материал был получен в результате проведения мерзлотно-ландшафтной съемки на участке «Умайбыт» в 1981 и 1982 годах, а на всех остальных участках – в 2000 году. Всего нами получено 124 точек описаний. Ландшафтная съемка производилась с охватом естественных и производных фаций с подробным описанием состава древостоя и подроста, кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов, а также мохово-лишайникового покро-

ва. На всех точках описаний измерялась мощность сезонноталого слоя. Исходные данные о возрасте рубок леса и лесных пожаров получены в местных управлениях лесного хозяйства, вместе с тем в каждом конкретном производных фациях возраст древесных и кустарниковых пород уточнялся по годичным кольцам.

Метод сукцессий в мерзлотоведении достаточно известен [4, 5, 2, 1].

Результаты исследований и их обсуждение

Восстановление ПТК на разновозрастных вырубках в пределах полигонов «Юкэчи» и «Нелегер» идет на суглинисто-супесчаной, а в пределах полигона «Спаская Падь» – на песчаной литогенной основах. Ход сукцессионной динамики глубины сезонного оттаивания в нарушенных ПТК в полигонах «Юкэчи» и «Нелегер» на суглинисто-супесчаной литогенной основе и с одинаковым типом леса практически идентичен. Более того, при сопоставлении этих результатов с ранее полученными А.Н. Федоровым [5] данными в мониторинговом полигоне «Умайбыт», находящемся в 90 км юго-западнее от г. Якутска, изменчивость глубины сезонного оттаивания в суглинисто-супесчаных отложениях под *Laricetum mixtoherboso-vaccinosum* в общих чертах также идентична, но с некоторым затягиванием процесса выпадения кустарникового яруса и разреживания травяного покрова на стадии березняка.

Восстановление нарушенных ландшафтов и динамики глубины сезонного оттаивания на суглинисто-супесчаном и песчаном субстратах различно по стадиям сукцессий.

Участки с суглинисто-супесчаным субстратом. На начальной стадии восстановления (сильного возмущения) после нарушений в ПТК глубина сезонного оттаивания неуклонно увеличивается. Вследствие этого происходит вытаивание верхних горизонтов многолетнемерзлых пород, которое вызывает увеличение влажности сезонно-талого слоя (СТС). Благодаря меньшему расходу влаги на транспирацию влажность протаявшего слоя в первые годы может оставаться высоким. За годы повышенного увлажнения СТС поверхность наряду с травяным покровом осваивается кустарниками. Травяная стадия обычно длится в течение 5–6 лет, иногда при вытаивании верхних льдонасыщенных горизонтов многолетнемерзлых пород она затягивается до 10 лет. Наибольшие значения глубины сезонного оттаивания, превышающие в 1,3–1,5 раза таковые на коренных ненарушенных фациях могут наблюдаться на протяжении травяной стадии восстановления. Обычно после 5–8 лет нарушений травостой, кустарники и древесный подрост находятся в острых конкурентных отношениях. С этого момента максимальные значения глубины сезонного оттаивания идут на убыль. В связи с прекращением дальнейшего вытаивания верхних горизонтов многолетнемерзлых пород и израсходованием накопившейся влаги в нижней части СТС начинается постепенное выпадение кустарников и разреживание травяного покрова.

К 20-ти годам с начала нарушений в березовом мелколесье отмечается заметное сокращение (на 0,1–0,3 м) глубины летнего оттаивания по сравнению с былыми максимальными ее значениями. На зарастающих древесной растительностью заброшенных пашнях с подростом 20-летнего возраста также фиксируется заметное сокращение (до 0,5 м) глубины сезонного оттаивания, чем на пашнях с луговой растительностью. В целом уменьшение глубины сезонного оттаивания вызывается интенсивным приростом в высоту подроста и появлением последующих всходов подроста, хотя травостой все становится разреженнее.

Впоследствии в 30–40 лет после нарушений на стадии березняка с примесью лиственничного подроста при сомкнутости крон 0,1–0,3 несколько улучшаются условия формирования СТС в связи с выпадением

подлеска и разреживания травяного покрова. Однако при сомкнутости крон древостоя 0,4 и более заметного увеличения глубины сезонного оттаивания не наблюдается. В районе мониторингового полигона «Умайбыт» в связи с выпадением подлеска и разреживания травяного покрова повторное увеличение глубины сезонного оттаивания наблюдается от 30 до 50 лет от начала нарушений ПТК.

После 40–50 лет нарушений ПТК на вырубках начинается этап наступления лиственничного молодняка на березу, а на гарях и вырубках с палом в этом промежутке времени преобладает лиственничный молодняк над березняком. Идет дальнейшее уменьшение глубины сезонного оттаивания. Кустарниковый ярус практически выпадает из подлеска – типичны единичные кусты спиреи, шиповника и очень редко ива кустарниковая.

Из всех стадий восстановления в 70 лет после нарушений в ПТК отмечаются наилучшие условия формирования СТС, когда создается наибольшая затененность крон древостоя. С момента преобладания лиственницы над березой сомкнутость крон в смешанном древостое достигает 0,5–0,7, а в чистых лиственничных чащах – 0,8–0,9.

В связи с изреживанием древостоя некоторое улучшение условий формирования СТС наблюдается в брусничном лиственничнике в возрасте 90–100 лет. На завершающем этапе восстановления брусничного лиственничника (в возрасте 100 лет и выше) глубина сезонного оттаивания практически близка к таковой коренной фации.

Участки с песчаным субстратом. Песчаный вариант сукцессионной динамики глубины сезонного оттаивания изучен в пределах полигона «Спасская Падь».

Для более обширных плоских песчаных гряд характерен *Laricetum arctostaphylosovaccinosum*, а для дренированных возвышений – *Pinetum arctostaphylosum*. Нарушенные ПТК на песчаной литогенной основе с обоими типами леса проходят ряд сукцессий, но динамика глубины сезонного оттаивания несколько иная, чем в ПТК с суглинисто-супесчаными отложениями.

Ввиду того, что песчаные гряды слабобольдисты, стадия начального возмущения на нарушения в ПТК как с лиственничниками, так и с сосняками длится в течение 3–5 лет. При этом глубина сезонного оттаивания после рубок увеличивается в 1,5 раза.

На местах вырубок лиственничников через несколько лет на относительно сухих

поверхностях появляются всходы лиственницы и на мезофитных местообитаниях – всходы березы, а на местах вырубок сосняков – сосновые. Последние появляются обычно при многоводной дружной весне после многоснежных зим.

Заметное уменьшение глубины сезонного оттаивания наблюдается в ПТК с лиственничником и березняком в интервале 20–40 лет, а в ПТК с сосняком – 30–40 лет после рубок, т.е. в период активного прироста древостоя в высоту. В период изреживания древостоя (в интервале 50–60 лет после рубки) отмечается некоторое увеличение глубины сезонного оттаивания. Следующий интенсивный рост в высоту у лиственницы, как отмечают лесоводы [3], приходится в период 70–80 лет. На сосняках в возрасте от 70 до 90 лет идет прирост объемный в стволах и боковой на ветках. Затенение полога леса за счет прироста в высоту у лиственниц и бокового ветвистого прироста у сосен сказывается отрицательно на глубине сезонного оттаивания.

Выводы

1. В нарушенных ПТК с суглинисто-супесчаными отложениями наблюдается 3 цикла увеличения глубины сезонного оттаивания: на начальном возмущении ПТК (до 3–10 лет после нарушений), выпадения кустарникового яруса и разреживания травяного покрова (около 40 лет) и изреживания полога древостоя (90–100 лет), а также два цикла уменьшения глубины сезонного оттаивания: во время прироста подроста

в высоту (около 20 лет после нарушений) и сгущения древостоя (около 70 лет).

2. В восстанавливаемых ПТК с песчаными отложениями заметны 2 цикла увеличения глубины сезонного оттаивания: на начальном возмущении ПТК (до 3–5 лет после нарушений) и изреживания древостоя (в 50–60 лет), а также два цикла уменьшения глубины сезонного оттаивания: во время активного прироста подроста в высоту (в 20–40 лет после нарушений в лиственничниках и в 30–40 лет – в сосняках) и последующего интенсивного прироста в высоту у лиственниц, а также бокового ветвистого прироста у сосен (70–90 лет).

В целом, изменения глубины сезонного оттаивания на протяжении полного хода восстановления в мерзлотных ландшафтах, функционирующих на слабодыстых песках, менее динамичны, чем в ландшафтах на льдистых суглинисто-супесчаных литогенных основах.

Список литературы

1. Москаленко Н.Г. Антропогенная динамика растительного покрова севера Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – М., 1991. – 44 с.
2. Сташенко А.И. Оценка устойчивости природной среды районов криолитозоны к техногенным воздействиям // Изв. ВГО. – 1987. – Т. 119. – Вып. 4. – С. 301–306.
3. Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1994. – 140 с.
4. Тьртиков А.П. Динамика растительного покрова и развитие вечной мерзлоты в Западной Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 198 с.
5. Федоров А.Н. Роль вырубок в развитии мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии // Региональные и инженерные геофизиологические исследования. – Якутск: Ин-т мерзлотоведения СО АН СССР, 1985. – С. 111–117.