

Район 7. Южный и юго-восточный склоны массива Рай-Из между оз. Перевальным и руслом р. Кердоманшор (точки 79–103)

На панорамных снимках, сделанных с точек 79–82, показан южный и юго-восточный склоны массива Рай-Из. Для этих склонов характерно преобладание пологих и средних по крутизне склонов, защищенных от сильных долинных ветров. В данном районе преобладает термический тип верхней границы леса, наиболее сильные ее смещения происходили в течение последних 1500 лет. Удаленность склонов от путей прогона стад домашних северных оленей, а также их бедность кормами способствовали тому, что эта территория редко использовалась в качестве пастбищных угодий. Древесная растительность до сих пор развивается под влиянием естественных факторов, в частности климатических. На поверхности склонов находится огромное количество древесных остатков хорошей сохранности – свидетелей произрастания лесотундровых сообществ в далеком прошлом. Вдоль левого берега р. Кердоманшор сохранилось самое крупное на Полярном Урале «лесное кладбище» площадью около 200 га, расположенного на высоте 300–410 м над ур. м., т. е. выше современной верхней границы редколесий. Большое количество древесных остатков имеется и под пологом современных дrevостоев. Дендрохронологические датировки показали, что самые древние сохранившиеся остатки древесины датируются VII–VIII вв., а наиболее высокое положение верхней границы редколесий наблюдалось в XIII в. (Shiyatov, 1993, 2003).

У подножий южного и юго-восточного склонов массива Рай-Из проходит граница между ультраосновными (перidotиты) и основными (габбро) горными породами, которая во многих местах представлена неглубоким (3–5 м) и нешироким (10–30 м) заболоченным понижением. Она является важной фитогеографической границей, поскольку видовой состав, обилие и облик растительности на ультраосновных и основных горных породах четко различаются. В частности, на габбро обильно представлены заросли ольховника, которые полностью отсутствуют на перidotитах.

В пределах этого района повторное фотографирование было произведено на 81 точке. В работе использованы фотоснимки, сделанные на 25 точках.

Точка 79 (фото 79-1962 и 79-2004). С точки, расположенной на северо-восточном склоне сопки 345,5 м, сделано 3 панорамных снимка южного склона массива Рай-Из. На первой паре снимков изображены юго-восточный отрог массива и северо-западный выступ сопки 330,3 м. Древесная растительность в виде довольно широкой полосы занимает дренированную часть подножия склонов. На переднем плане находится северо-восточный склон сопки 345,5 м и нижняя часть конуса выноса стекающего с массива ручья. Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что лиственничные редколесья, которые преобладали в начале 1960-х годов, превратились в сомкнутые и продуктивные леса. Интенсивная экспансия лиственницы наблюдалась как на более крутом участке склона, расположенному выше полосы сомкнутых лесов, так и на более пологом заболоченном участке, расположенному ниже этой полосы. Здесь на участках, где росли одиночные деревья, сформировались островки редколесий и редин. Существенно разрослись кусты ольховника, произрастающего на северо-восточном склоне сопки 345,5 м.

Точка 80 (фото 80-1962 и 80-2004). На этих снимках также изображен южный, но более крутой склон массива Рай-Из. В начале 1960-х годов в облесенной полосе преобладали лиственничные редколесья, которые к настоящему времени превратились в густые лесные сообщества. Существовавшие ранее необлесенные участки покрылись лесом. Лесная полоса расширилась как вниз,

так и вверх по склону. Верхняя граница распространения редколесий на отдельных участках склона сместилась выше в горы на 40–60 м.

Точка 81 (фото 81-1962 и 81-2004). Изображена западная оконечность лесной полосы, расположенной у подножия южного склона массива Рай-Из. Редколесья в правой части лесной полосы превратились в сомкнутые лесные сообщества, при этом островки сомкнутых и редколесных сообществ поднялись до высоты, где сравнительно пологий склон переходит в крутой. В левой части хорошо видно полосное распределение древесной растительности, обусловленное отложением мощных сугробов снега, сдуваемого с расположенных выше участков склона. На фотоснимке, сделанном в 2004 г., видны 3 лесные полосы, чередующиеся с 3 безлесными, на которых скапливается снеговой покров мощностью до 5–6 м, однако, несмотря на это, древостои, произрастающие в пределах лесных полос, стали более густыми и высокими. На северо-восточном склоне высоты 345,5 м (передний план) высота разросшихся кустов ольховника увеличилась примерно на 1 м.

Точка 82 (фото 82-1962 и 82-2004). На этих снимках изображен классический конус выноса крупнообломочного материала при выходе ручья из каньона на юго-западном склоне массива Рай-Из. Снимки сделаны с северо-восточного склона высоты 345,5 м. Во время таяния снега и интенсивных дождевых осадков по многочисленным ложбинам стока текут бурные ручьи, поэтому древесная растительность приурочена лишь к повышенным участкам, площадь которых в пределах конуса выноса составляет не более 30 %. В связи с этим за 42 года количество лиственниц увеличилось незначительно, но зато размеры деревьев стали заметно больше.

Точка 83 (фото 83-1977 и 83-2006). На снимках изображена нижняя часть отмершего массива лиственничных редколесий площадью около 200 га, расположенного на левом берегу р. Кердоманшор выше современной верхней границы редколесий. Протяженность «лесного кладбища» составляет около 4 км, а ширина колеблется от 150 м до 1 км. Эти редколесья произрастили на сравнительно пологом склоне юго-западной экспозиции. Склоны защищены от сильных долинных ветров, поэтому преобладала одноствольная форма роста деревьев. Лиственницы достигали высоты 13–15 м и диаметра 40–50 см. По мере продвижения выше в горы размеры деревьев постепенно снижались. С нескольких десятков древесных остатков были взяты спилы для дендрохронологического анализа, который показал, что эти лиственницы произрастили во время Средневекового потепления климата, т. е. в VIII–XIII вв. Наступившее затем длительное похолодание климата (с XIV по XX в.) привело к гибели этого массива редколесий. Сохранилось лишь около 10 стланиковых лиственниц, которые в XX в. превратились в многоствольные формы и уже приступили к семеношению. К настоящему времени в пределах бывшего массива редколесий появилось свыше 50 молодых лиственниц, при этом ее расселение идет не снизу вверх, а сверху вниз. На заднем плане снимка, сделанного в 2006 г., видна современная верхняя граница редин и редколесий на конусе выноса, о котором шла речь при анализе снимков, сделанных с точки 82.

Точка 84 (фото 84-1962 и фото 84-2004). В центральной части снимков изображен изолированный остров леса размером 300×400 м, расположенный на южном пологом склоне массива Рай-Из. В начале 1960-х годов здесь произрастало 11 старых лиственниц высотой 5–6 м, уцелевших после окончания похолода климата (см. снимок 85-1961). В начале 1920-х годов в связи с потеплением климата вокруг этих деревьев появилось большое количество подроста, который через 40 лет образовал второй густой ярус высотой около 2 м. К настоящему времени молодое поколение лиственницы вышло в первый ярус (см. фо-

86 то 86-2004). Лесной остров разделился на две части: густой древостой занимает наветренную его половину (справа), а угнетенный – подветренную (слева). Это связано с тем, что густой древостой снижает скорость ветра, и сдуваемый с расположенных выше участков склона снег откладывается в виде сугробов мощностью 5–6 м на подветренной стороне острова. Оседающий во время таяния плотный снег ломает и изгибаet ветви, а также тонкие стволы деревьев, и древесный ярус деградирует (см. фото 87-1983 и 87-2004). За 42 года леса расширился в сторону господствующих ветров и вверх по склону. Кроме того, вокруг острова на удалении нескольких сотен метров появилось довольно много молодых одиночных лиственниц.

Точка 85 (фото 85-1961 и 85-2004). На этих снимках показан тот же лесной остров, что и на предыдущих. Съемка производилась с точки, расположенной от острова ниже по склону. Фотоснимок 85-1961 сделан 17 июня, когда снег сошел лишь с наиболее малоснежных местообитаний и вегетация растительности еще не началась. На нем показаны все старые деревья (11 шт.) и обильное молодое поколение лиственниц, появившихся в непосредственной близости от обсеменителей. Кроны молодых лиственниц, средняя высота которых составляет 2 м (см. фото 86-1962), возвышаются над поверхностью снегового покрова примерно на 1 м. Это свидетельствует о том, что в пределах лесного острова мощность снегового покрова к моменту его интенсивного таяния составляла около 1 м. Мощных сугробов снега на подветренной стороне острова еще не было. Повторный снимок с этой точки был произведен 27 июля 2004 г., т. е. во второй половине вегетационного периода. На подветренной стороне лесного острова хорошо видна коричневая полоса, свидетельствующая о том, что вегетация кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов еще не началась из-за того, что снег стаял лишь несколько дней назад. По-видимому, отложение мощных сугробов снега началось в середине 1970-х годов, когда средняя высота яруса молодых лиственниц превысила 4 м.

Точка 86 (фото 86-1962 и 86-2004). На снимках изображена средняя часть этого же лесного острова, чтобы показать изменения в древесной растительности с близкого расстояния. В начале 1960-х годов древостой состоял из двух возрастных поколений. Перестойное поколение лиственницы (280–330 лет) было представлено 11 живыми особями. Большая часть деревьев этого поколения отмерла к началу XX в., о чем свидетельствуют довольно многочисленные остатки деревьев такого же размера в виде сухостоя и валежа. Высота перестойных деревьев составляла 6–7 м, а диаметр – 20–30 см. К 2004 г. в пределах острова сохранилось 7 таких лиственниц. Перестойные деревья обильно обсеменили этот участок, в результате чего сформировался густой второй ярус, высота которого в начале 1960-х годов составляла около 2 м. К настоящему времени молодое поколение лиственницы по высоте сравнялось с перестойным, а некоторые особи на 1–2 м превзошли по высоте старые деревья. Успешному возобновлению и формированию молодого поколения лиственницы в пределах острова способствовали наличие достаточного количества доброкачественных семян, слабая степень задернения поверхности почвы и благоприятные климатические условия, наблюдавшиеся в XX в.

Точка 87 (фото 87-1983 и 87-2004). На этих снимках крупным планом показана подветренная сторона этого лесного острова, где в настоящее время скапливается сугроб снега мощностью 5–6 м, который сходит лишь во второй половине июля. Находящиеся в толще плотного снега ветви и стволики молодых деревьев испытывают сильное механическое воздействие в период его таяния и оседания, в результате чего искривляются и обламываются. Поскольку такое воздействие происходит ежегодно, это приводит к сильному повреж-

дению деревьев и их отмиранию через некоторый промежуток времени. У более толстых и высоких деревьев обычно отсутствуют боковые ветви от поверхности почвы до максимальной высоты снегового покрова. Кроме того, они имеют угнетенный вид из-за сильного сокращения длительности вегетационного периода.

Следует отметить такой интересный факт, как отсутствие связи между началом вегетации высоких лиственниц, кроны которых возвышаются над поверхностью снега, и мощностью снегового покрова. На Полярном Урале начало вегетации высоких деревьев (распускание хвои, цветение, рост побегов) происходит почти одновременно (разница составляет 1–3 дня) независимо от того, сошел или нет снег под пологом древостоеv. Пусковым механизмом этого является накопление определенной суммы температур воздуха на высоте крон деревьев, которая практически одинакова на разных участках. В многоснежных местообитаниях, которые обычно занимают небольшую площадь, вегетация деревьев начинается при наличии в основании стволов снегового покрова мощностью до 1,5 м. Сход снега может задержаться на 10–15 дней, и в это время деревья вегетируют, используя влагу, запасенную в стволах и крупных ветвях (Шиятов, 1969).

Повреждение молодых лиственниц началось примерно 10 лет назад, т. е. с середины 1970-х годов. Если условия снегонакопления на этом участке не изменятся, то большая часть поврежденных деревьев усохнет.

Точка 88 (фото 88-1983 и 88-2004). Съемка произведена на южном пологом склоне массива Рай-Из, в нижней части «лесного кладбища» площадью 44 га. Здесь выше современной верхней границы лиственничных редколесий имеется большое количество остатков крупных деревьев, свидетельствующих о том, что в прошлом древесная растительность произрастала на более высоких гипсометрических уровнях. На этом участке склона верхняя граница древесной растительности может быть отнесена к термическому типу. Для количественной оценки пространственно-временной динамики лиственничных редколесий в прошлом в 1983 г. здесь был заложен высотный профиль II протяженностью 430 м и шириной 20 м. Он начинался на высоте 340 м, где сохранились самые верхние остатки деревьев, и заканчивался на высоте 280 м, где проходит современная верхняя граница редколесий. Профиль был разбит на квадраты размером 10×10 м, в пределах которых были закартированы и описаны все остатки деревьев, а также живые лиственницы. С каждого древесного остатка взяты спилы для определения календарного времени жизни дерева при помощи дендрохронологического метода. Всего на профиле оказалось 252 остатка деревьев различной степени перегнивания и 16 живых молодых лиственниц. Результаты этих исследований опубликованы (Shiyatov, 1993, 2003; Шиятов, Мазепа, 2007). В 2004 г. на этом профиле был проведен перечет вновь появившихся лиственниц.

Наиболее древняя древесина, сохранившаяся до настоящего времени, принадлежит деревьям, которые появились в начале и середине VIII в. С начала VIII в. и до конца XII в. происходило непрерывное поднятие верхней границы редколесий – с 310 до 340 м над ур. моря. Наиболее высокое положение эта граница занимала в течение всего XIII в. и в начале XIV в. Затем начались массовое отмирание деревьев и снижение верхней границы редколесий. Это происходило вплоть до начала XX в., причем наиболее интенсивно верхняя граница снижалась в XV и XIX вв. К началу XIX в. на профиле II не осталось ни одного живого дерева, а верхняя граница редколесий снизилась до 280 м над ур. м.

Снижение верхней границы редколесий было неравномерным во времени. Более того, во второй половине XVII в. и большей части XVIII в. произошло не-

88 большое ее поднятие за счет формирования ныне перестойного поколения лиственницы. Ситуация изменилась на противоположную в 1920-х годах, когда на профиле II стал появляться жизнеспособный подрост. По данным перепечетов 1983 г., в нижней половине профиля II было обнаружено всего 16 молодых лиственниц, самая старая из которых появилась в начале XX в. Повторный перепечет, проведенный в 2004 г., показал, что в течение 1983–2004 гг. на этом склоне происходило интенсивное расселение лиственницы – ее численность, включая молодые деревья и подрост, увеличилась с 16 до 145 шт. При этом две самые верхние лиственницы возрастом 10 лет появились уже на высоте 330 м над ур. м., т. е. достигли почти того же высотного уровня, до которого поднималась древесная растительность в XIII в. Верхняя граница редколесий в XX в. в пределах профиля II поднялась с 280 до 310 м, а выше встречаются лишь одиночные молодые деревца и подрост.

Фотоснимки, сделанные в нижней части профиля II в 1962 и 2004 гг., показывают, насколько интенсивно расселялась лиственница на этом склоне. В начале 1960-х годов здесь было лишь несколько одиночно растущих молодых лиственниц высотой до 1 м. В 1983 г. таких лиственниц появилось гораздо больше, некоторые из них достигали высоты 2–3 м. К настоящему времени в нижней части профиля сформировалось молодое редколесье, отдельные особи лиственницы высотой 4–6 м начали плодоносить. Верхняя часть профиля занята рединой и одиночными деревьями. Как видно из снимка 88-2004, лиственницы имеют одноствольную форму роста и хороший прирост в высоту и по диаметру. Верхняя граница редколесий на этом склоне поднялась выше в горы на 30 м, а вдоль склона – на 200 м.

Точка 89 (фото 89-1983 и 89-2004). На снимках показана нижняя часть склона массива Рай-Из, на котором был заложен высотный профиль II. Сравнение фотоизображений показывает, что если в начале 1980-х годов склон был безлесным, то к настоящему времени здесь сформировалась молодая лиственничная редина. Расположенная в правой части снимков небольшая куртина лиственниц разрослась, а произрастающее за озером редколесье стало более высоким и густым.

Точка 90 (фото 90-1983 и 90-2004). Снимки сделаны на пологом южном склоне массива Рай-Из, южнее профиля II. На них изображена верхняя граница распространения молодого лиственничного редколесья. За сравнительно короткий промежуток времени (20 лет) почти в 2 раза возросла густота древостоя, а высота деревьев увеличилась на 1,5–2 м. Верхняя граница распространения редколесий продвинулась в горы примерно на 50 м вдоль склона.

Точка 91 (фото 91-1962 и 91-2004). Фотографирование произведено на южном склоне массива Рай-Из крутизной 8–10°. На заднем плане видна вершина г. Черной. В защищенной от ветров ложбине в начале 1960-х годов на высоте 365 м над ур. м. произрастала одиночная лиственница высотой 6 м, сохранившаяся на месте ранее существовавшего редколесья. Около нее появилось довольно большое количество подроста высотой до 1 м. Возобновление в непосредственной близости от плодоносящего дерева обусловлено тем, что вылет семян лиственницы урожая прошлого года в этом районе происходит в июне–июле, когда наступает жаркая сухая погода, способствующая раскрытию шишек. Тяжелые семена лиственницы разносятся ветром не далее чем на 40–60 м от источника обсеменения, оседают в подстилке и дальше не распространяются. Поэтому обильное возобновление наблюдается лишь вблизи от плодоносящих деревьев или опушек лесотундровых сообществ. Эти снимки демонстрируют тот факт, что жизнеспособные семена лиственницы формируются и при отсутствии перекрестного опыления.

К настоящему времени на этом участке сформировалось типичное лиственничное редколесье, максимальная высота деревьев молодого поколения достигает 7 м. В прогалах между деревьями продолжают появляться молодые лиственницы. Верхняя граница редколесий поднялась выше в горы с 290 до 360 м.

Точка 92 (фото 92-1962 и 92-2004). На этих снимках показана та же ложбина, что и на предыдущих. Расположенная на первом плане редина удалена от одиночной лиственницы на 150 м ниже по склону. На месте лиственничной редины сформировалось редколесье, густота которого продолжает увеличиваться за счет появления молодых особей. Заметно увеличилась густота древостоев, произрастающих ниже по склону.

Точка 93 (фото 93-1962 и 93-2004). Снимки сделаны с южного склона массива Рай-Из. Здесь в начале 1960-х годов выше верхней границы леса существовала полоса усохших деревьев, в пределах которой появился довольно многочисленный подрост лиственницы. К настоящему времени в пределах полосы сформировался молодой лиственничный лес, и верхняя граница его распространения поднялась выше в горы на 15–20 м. Выше этой границы имеется много молодого подроста, что свидетельствует о продолжающемся процессе наступления древесной растительности на тундровые сообщества.

Точка 94 (фото 94-1977 и 94-2004). Фотографирование произведено на южном склоне массива Рай-Из, недалеко от точки 93. В конце 1970-х годов этот склон был практически безлесным. На нем имелось огромное количество древесных остатков различной степени перегнивания и несколько живых лиственниц высотой до 2–3 м. К настоящему времени здесь сформировался густой лиственничный древостой, в результате чего верхняя граница сомкнутого леса на этом участке склона поднялась выше в горы на 20–30 м. Обращают на себя внимание интенсивный прирост молодых деревьев и их хорошая жизненность.

Точка 95 (фото 95-1977, 95-1997 и 95-2004). С этой точки сделано 3 разновременных снимка, чтобы показать, насколько быстро происходит облесение тундровых сообществ на защищенных от ветров, хорошо прогреваемых и слабозадернованных местообитаниях. В 1977 г. на этом участке имелось большое количество древесных остатков, а в его нижней части росли две лиственницы многоствольной формы роста высотой 2–3 м и одна молодая лиственница одностволовой формы роста высотой около 1 м. Через 20 лет (см. снимок 95-1997) здесь возник молодой древостой, средняя высота его деревьев составляла около 2,5 м, а максимальная – 5 м. К настоящему времени (см. снимок 95-2004) высота древостоя увеличилась до 4 м, при этом сомкнутость древесного яруса значительно возросла. Верхняя граница распространения лиственничного редколесья на этом участке склона поднялась не менее чем на 30 м.

Точка 96 (фото 96-1962 и 96-2002). Точка съемок расположена в 300 м к западу от трех предыдущих, где склон средней крутизны переходит в более крутой и каменистый. В начале 1960-х годов на переднем плане снимка древесная растительность практически отсутствовала (имелось лишь несколько молодых лиственниц высотой до 0,5 м), а на среднем плане произрастало редколесье, древостой которого был представлен средневозрастным поколением лиственницы. К 2002 г. это редколесье превратилось в сомкнутый лес, а высота древостоя увеличилась на 2–3 м. На ранее безлесном участке появилось много молодых лиственниц, и вскоре здесь может сформироваться редколесное сообщество. Для этих лиственниц характерен чрезвычайно высокий темп прироста в высоту (15–20 см в год). На этом участке склона дальнейшее продвижение древесной растительности выше в горы затруднено из-за наличия крутого каменистого склона.

90 Точка 97 (фото 97-1977 и 97-2004). На снимках изображена западная оконечность лесной полосы, расположенной у подножия южного склона массива Рай-Из. В конце 1970-х годов здесь произрастало молодое лиственничное редколесье. Деревья средневозрастного поколения имеют многоствольную форму роста, и это свидетельствует о том, что они подвергались воздействию сильных зимних ветров. К настоящему времени большинство редколесных сообществ превратилось в сомкнутый лес. Высота растущих на переднем плане древостоев увеличилась на 2–3 м. У многих лиственниц, изображенных на переднем плане снимка, обломаны сучья в нижней половине ствола из-за отложения здесь сугроба снега мощностью 3–4 м.

Точка 98 (фото 98-1977 и 98-2004). Снимки показывают верхний предел распространения молодых лиственниц у подножия юго-западного склона массива Рай-Из. На снимке, сделанном в сентябре 1977 г., видно наличие достаточно большого количества молодых лиственниц различной высоты и возраста на ранее безлесном участке. Через 27 лет на этом участке сформировалось лиственничное редколесье. Деревья, особенно молодые, имеют угнетенный вид (изогнутые стволы, обломанные ветви и вершинки) в связи с тем, что здесь в последнее время стал откладываться снеговой покров мощностью 3–4 м. Расположенные на среднем плане редины превратились в редколесья, а редколесья – в сомкнутый лес.

Точка 99 (фото 99-1962 и 99-2004). На этих снимках показана верхняя граница распространения древесной растительности на юго-западном склоне массива Рай-Из в районе конуса выноса, за которым находится подножие северо-восточного склона высоты 345,5 м. Небольшой островок лиственничной редины, расположенный в центре снимка, превратился в довольно крупный остров редколесий, а расположенный в левой части снимка остров редколесий – в массив сомкнутого леса. Выше этого массива появился отсутствовавший в начале 1960-х годов участок редколесий, представленный разновысотными молодыми деревьями. На переднем плане видно довольно много одиночных лиственниц высотой до 1 м, свидетельствующих о том, что этот участок склона постепенно заселяется древесной растительностью. Произрастающие на заднем плане лесные и редколесные массивы стали значительно более густыми и продуктивными.

Точка 100 (фото 100-1962 и 100-2004). Снимки сделаны с юго-западного склона массива Рай-Из, с западной оконечности лесной полосы, тянущейся по подножию склона. В начале 1960-х годов здесь произрастали более или менее изолированные островки редколесий, приуроченные к понижениям рельефа. К настоящему времени на большинстве участков редколесья трансформировались в сомкнутые лесные сообщества, при этом облесенность экотона верхней границы древесной растительности увеличилась с 60 до 90 %. На этом склоне верхняя граница распространения сомкнутых лесных сообществ поднялась выше в горы не менее чем на 75 м. Дальнейшему продвижению древесной растительности препятствуют крутые каменистые склоны.

Точка 101 (фото 101-1983 и 101-2004). Фотографирование произведено у подножия южного склона массива Рай-Из, на контакте основных и ультраосновных горных пород. За короткий промежуток времени (21 год) произошло существенное увеличение сомкнутости крон и высоты древостоев. Если в начале рассматриваемого периода на большинстве участков произрастали типичные редколесья, то к настоящему времени они превратились в сомкнутые сообщества. Высота древостоев увеличилась на 2–3 м. В нижней части склона в первом ярусе появилось довольно много елей, которые раньше находились под пологом лиственницы.

Точка 102 (фото 102-1961 и 102-2004). Снимки сделаны в нижней части южного склона массива Рай-Из, где в начале 1960-х годов на подветренной опушке лиственничного редколесья скапливался мощный сугроб снега. В результате того, что выше по склону произошло превращение редколесий в сомкнутые леса, а верхняя граница древесной растительности продвинулась в горы, на этом участке стало скапливаться меньше снега и создались благоприятные условия для возобновления лиственницы. На месте сугроба снега и чуть ниже по склону произошло обильное возобновление лиственницы. Здесь сформировался густой молодой лес, а подветренная сторона опушки леса продвинулась ниже по пологому склону примерно на 50 м. Облесение разнотравно-ерниковой тундры, изображенной на переднем плане, продолжается и вскоре здесь может сформироваться лиственничное редколесье, а возможно, и сомкнутое лесное сообщество.

Точка 103 (фото 103-1983 и 103-2004). На снимках изображен юго-западный склон массива Рай-Из, где в настоящее время откладывается сугроб снега мощностью 5–6 м. До начала 1960-х годов мощность снегового покрова не превышала 2–2,5 м, и он не повреждал появившийся обильный подрост лиственницы высотой до 1 м. Отложение больших масс снега на этом участке началось в конце 1960-х – начале 1970-х годов. К этому времени молодые лиственницы достигли высоты 1,5–2 м. Оседание мощного и плотного снега во время таяния вызывало искривление и обламывание тонких стволиков и ветвей. К 1983 г. все молодые лиственницы были повреждены и имели угнетенный вид. К настоящему времени большая их часть отмерла, живыми сохранились лишь наиболее высокие лиственницы.

Многоснежные местообитания благоприятны для появления и произрастания молодых лиственниц возрастом до 15–20 лет и высотой до 20–30 см, поскольку на первых этапах роста и развития они способны произрастать при вегетационном периоде длительностью 25–30 дней. С началом этапа интенсивного роста в высоту молодым лиственницам требуется более длительный вегетационный период, и если этого не произойдет, то они отомрут. Произраставшие в начале 1980-х годов древостои лиственничных редколесий, где отсутствует скопление больших масс снега, превратились в более густые и продуктивные.



79-1962



79-2004



80-1962



80-2004

81-1962



81-2004



82-1962



82-2004



83-1977



83-2006



84-1962



84-2004



85-1961



85-2004



86-1962



86-2004



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

87-1983



87-2004



88-1983



88-2004





91-1962



91-2004

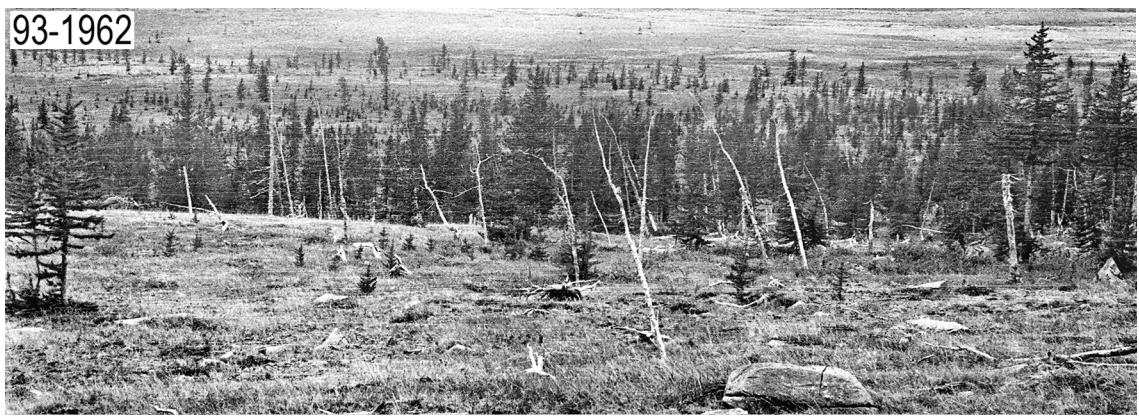


92-1962



92-2004







96-1962



96-2002



97-1977

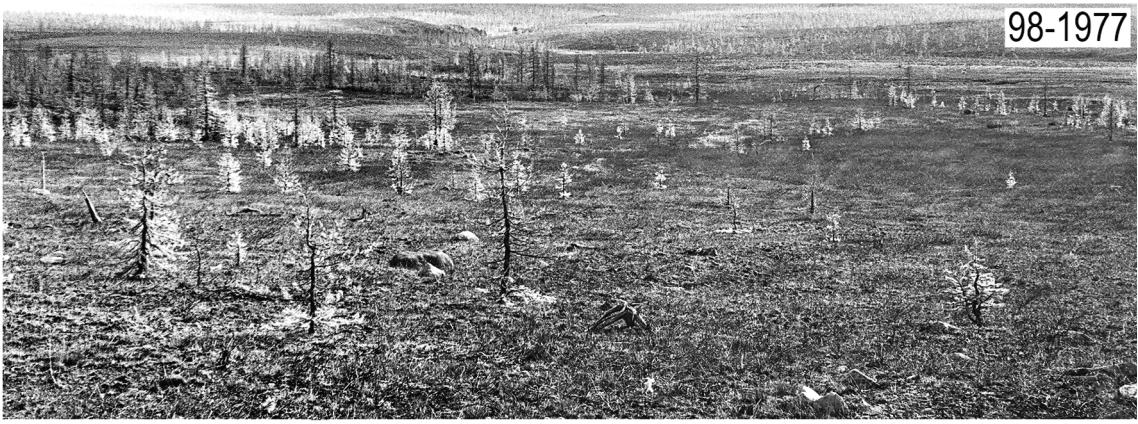


97-2004



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

102



¹⁰³

100-1962



100-2004



101-1983



101-2004



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

104



102-1961



102-2004



103-1983



103-2004

Для этого района характерно наличие контрастных почвенно-грунтовых и микроклиматических условий, связанное с наличием свежих моренных отложений последнего горно-долинного оледенения, окаймленных с северной стороны выходами на поверхность коренных пород из габбро (сопка 345,5 м). Ледник двигался из верховьев р. Кердоманшор. Моренные отложения представлены многочисленными грядами и холмами, понижения между которыми заняты небольшими озерами и заболоченными участками. Район подвергается воздействию сильных ветров, дующих из верховьев р. Енгаю. При этом по мере удаления от подветренного склона г. Мал. Черной скорость ветра увеличивается, а степень облесенности моренных отложений снижается. Куртины и островки лиственничных редколесий приурочены к подветренным частям моренных гряд и понижениям.

В пределах этой территории повторные фотоснимки были сделаны на 39 точках, в данной работе использованы снимки, полученные для 9 точек.

Точка 104 (фото 104-1962 и 104-2004). Снимки сделаны с юго-западного склона сопки 345,5 м. На среднем плане изображен юго-восточный склон г. Мал. Черной, а на заднем – г. Черная. За рассматриваемый промежуток времени древесный ярус лиственничного редколесья, которое образует верхнюю границу леса, стал более сомкнутым и высоким. Произошло сильное разрастание кустов березы извилистой, произрастающих на каменистой части склона.

Точка 105 (фото 105-1962 и 105-2004). На снимках изображена обширная ложбина, расположенная примерно в 1 км южнее вершины сопки 345,5 м. На заднем плане видны г. Мал. Черная (справа) и г. Черная (слева). Обращает на себя внимание хорошо сохранившаяся нижняя часть ствола громадной лиственницы диаметром без коры около 50 см. Подобные деревья в настоящее время растут примерно на 100–120 м ниже по высоте в наиболее благоприятных местообитаниях. Это дерево росло во время средневекового потепления климата (VIII–XIII вв.) и до сих пор не вывалилось потому, что крупные корни оголились и расположены на поверхности каменного окна. В начале 1960-х годов слева от сухостойного дерева находилась живая молодая лиственница высотой около 80 см. В настоящее время ее высота составляет около 6 м. В ложбине произрастает густая ивняково-ерниковая тундра, что препятствует возобновлению лиственницы. На повышенных местах, где кустарники не такие густые и высокие, произошло значительное увеличение густоты, высоты и сомкнутости древесного яруса.

Точка 106 (фото 106-1960 и 106-2002). Снимки сделаны с моренных отложений, расположенных между сопкой 345,5 м и руслом р. Кердоманшор. На заднем плане виден южный склон г. Мал. Черной, которая находится на правом берегу этой реки. На моренных отложениях, расположенных вокруг озера, значительно увеличились густота и сомкнутость крон древостоев, при этом редины превратились в редколесья – а редколесья в сомкнутые сообщества. Средняя высота древостоев на всей территории увеличилась на 2–3 м. На южном склоне г. Мал. Черной заметно возросла сомкнутость полога ольховника, особенно на верхнем пределе его произрастания.

Точка 107 (фото 107-1983 и 107-2002). На этих снимках изображены моренные отложения, представленные в основном перидотитами, расположенные как на левом берегу р. Кердоманшор (передний план), так и на правом (задний план). Даже за сравнительно короткий промежуток времени (20 лет) существенно увеличились высота, густота и сомкнутость древостоев. Жизненное со-

106 стояние деревьев хорошее и можно ожидать, что в скором будущем здесь сформируются сомкнутые лесные сообщества.

Точка 108 (фото 108-1960 и 108-2002). Эти снимки показывают общий вид моренных отложений, расположенных по левому берегу р. Кердоманшор. На заднем плане видны отроги массива Рай-Из в верховье р. Кердоманшор. По вершине пологого возвышения (средний план) проходит верхняя граница распространения лиственничных редин и редколесий. В 1960 г. на моренных отложениях произрастали редкие и угнетенные деревья преимущественно многоствольной формы роста, высота которых не превышала 3–4 м. К настоящему времени редины превратились в редколесья, а максимальная высота деревьев составляет 7–8 м. Несмотря на неблагоприятные почвенно-грунтовые и микроклиматические условия (дефицит влаги, бедные почвы, сильные ветры, малая мощность снегового покрова), произошло существенное облесение склона. В последние десятилетия процесс облесения стал более интенсивным, о чем свидетельствует наличие большого количества подроста лиственницы (см. передний план на фото 108-2002). В значительной степени это обусловлено защитной ролью более старого поколения лиственницы, способствующего снижению скорости ветра и отложению более мощного снегового покрова.

Точка 109 (фото 109-1962 и 109-2005). Снимки сделаны с возвышения высотой около 200 м, расположенного на левом берегу р. Кердоманшор, на котором отсутствуют моренные отложения последнего горно-долинного оледенения. В начале 1960-х годов здесь проходила верхняя граница распространения лиственничного редколесья. В настоящее время редколесье превратилось в сомкнутый лес, а на ранее безлесном участке (передний план) наблюдается интенсивное возобновление лиственницы.

Точка 110 (фото 110-1962 и 110-2004). Фотографирование произведено с юго-восточного подножия г. Мал. Черной в сторону высоты 345,5 м, находящейся на левом берегу р. Кердоманшор. 40 лет назад здесь преобладали редины и горные тундры с одиночными деревьями и лишь на более крутом склоне западной экспозиции произрастало довольно чахлое лиственничное редколесье. К настоящему времени это редколесье превратилось в сомкнутый и продуктивный лес. Увеличились густота и, особенно, размеры деревьев, произрастающих на моренном возвышении и у подножия высоты 345,5 м. Значительно возросла сомкнутость и высота ольховника, произрастающего у подножия г. Мал. Черной (см. передний план).

Точка 111 (фото 111-1962 и 111-2004). Снимки сделаны с той же точки, что и на предыдущей. На них видны изменения в древесной и кустарниковой растительности на большой территории (у подножия г. Мал. Черной и на моренных отложениях, расположенных вдоль левого берега р. Кердоманшор). В начале 1960-х годов на возвышенной части моренных отложений произрастали одиночные деревья и небольшие куртины деревьев и лишь вдоль левого берега простиралась полоса лиственничных редколесий шириной 100–200 м. За 42 года большая часть этих редколесий превратилась в сомкнутые и продуктивные лесные сообщества. Полоса лесных сообществ поднялась выше вдоль берега реки еще на 500–600 м (см. фото 110-2004). Постепенное облесение происходило и на возвышенной части моренных отложений, где сформировались многочисленные куртины и островки лиственничных редколесий, приуроченные к подветренным частям моренных гряд и понижениям рельефа. Расположенные у подножия г. Мал. Черной лиственничные редины превратились в продуктивные редколесья, а сообщества ольховников и березы извилистой (передний план) стали более сомкнутыми и высокими.

Точка 112 (фото 112-1962 и 112-2004). На снимках крупным планом пока- 107 зан участок левого берега р. Кердоманшор, где в настоящее время проходит верхняя граница распространения сомкнутого леса (см. фото 110-2004). Местообитание защищено от сильных западных ветров, поэтому здесь преобладает одностольная форма роста лиственницы. За рассматриваемый промежуток времени почти в 2 раза увеличилась густота древостоя, в результате чего редколесье превратилось в сомкнутый лес. Средняя высота древостоя возросла с 4 до 6,5 м.



108

104-1962



104-2004



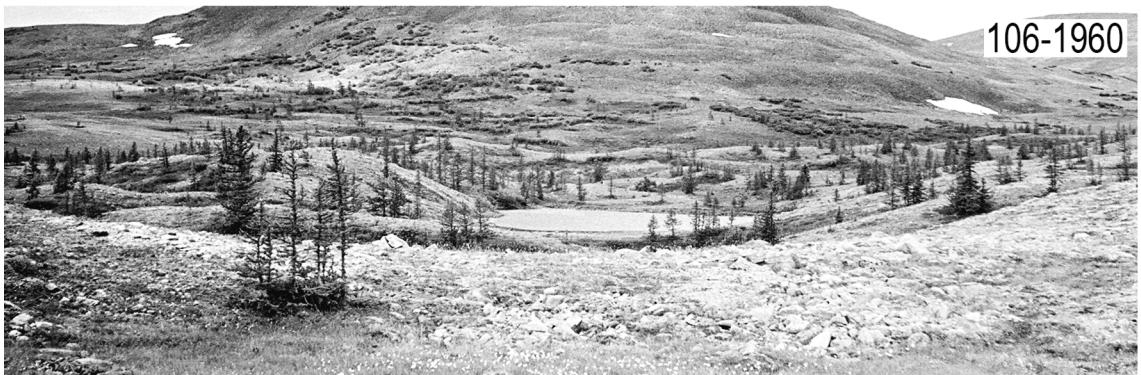
105-1962



105-2004



109



106-2002



107-1983



107-2002



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

110



108-1960



108-2002



109-1962



109-2005

111

110-1962



110-2004



111-1962



111-2004



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

Район 9. Правый берег р. Кердоманшор и северный склон сопки 312,8 м (до профиля I) (точки 113–119)

Территория покрыта свежими моренными отложениями, принесенными ледником, двигавшимся из верховьев р. Енгаю. По сравнению с предыдущим районом поверхность земли более сглаженная, за исключением участка, примыкающего к подножию г. Мал. Черной. Из-за сильных ветров, дующих из верховьев р. Енгаю, на большей части территории произрастают одиночные лиственницы, и лишь подветренный склон г. Мал. Черной и нижнее течение р. Кердоманшор занято островками и массивами лиственничных редколесий и ольховника.

В этом районе сделаны повторные фотоснимки на 33 точках, из них проанализированы снимки на 7 точках.

Точка 113 (фото 113-1960 и 113-2004). На снимках изображено юго-восточное подветренное подножие г. Мал. Черной, где крутой каменистый склон переходит в более пологий. Поскольку гора состоит из габбро, то на ней хорошо выражена полоса ольховника, который вместе с лиственницей сибирской и бересой извилистой формирует верхний предел произрастания древесной растительности. Сравнение фотоизображений на этих снимках показывает, что кусты ольховника разрослись и их высота увеличилась не менее чем на 1 м. Возросла также площадь, занимаемая ольховником. Примерно в 2 раза возросло количество лиственниц, высота которых увеличилась с 3–4 м до 5–6 м.

Точка 114 (фото 114-1962 и 114-2004). На этих снимках показан тот же склон г. Мал. Черной, что и на предыдущих, сделанных с точки 113. Отличие заключается в том, что точка съемки расположена примерно в 500 м ниже по течению р. Кердоманшор и на фото изображена нижняя часть склона, где на моренных отложениях произрастает в основном лиственница. Если в начале 1960-х годов здесь произрастала редина, то к настоящему времени сформировалось довольно густое лиственничное редколесье. Высота деревьев стала больше на 2–3 м. В понижениях возросло количество кустов ольховника, а их размеры увеличились.

Точка 115 (фото 115-1961 и 115-2004). Снимки сделаны с левого крутого берега р. Кердоманшор, в 1,5 км от ее устья. Здесь проходит нижняя граница эктона верхней границы древесной растительности. В 1961 г. съемка произведена в начале июня, когда началось интенсивное снеготаяние. На правом берегу реки ниже скалистого утеса находится надпойменная терраса, на которой произошло обильное возобновление лиственницы. Самые дальние от берега реки деревья имели высоту 4–5 м, а высота находящихся непосредственно у берега молодых лиственниц составляла 0,5–2 м. Эти лиственницы появились не раньше 1930-х годов. К настоящему времени на террасе сформировался очень густой древостой, средняя высота которого составляет 7,5 м. Заметно увеличились густота и высота древостоя, произрастающего на пологом возвышении, расположенному у скалистого правого берега. Если раньше данную территорию занимало лиственничное редколесье, то в настоящее время здесь сформировался сомкнутый лес. На надпойменной террасе, тянущейся вдоль левого берега реки, особых изменений в структуре древостоя не произошло.

Точка 116 (фото 116-1962 и 116-2006). Съемка произведена на юго-восточном склоне высоты 312,8 м, расположенной в междуречье Енгаю и Кердоманшор. Здесь в начале 1960-х годов проходила верхняя граница распространения лиственничных редколесий и редин. На этом участке произрастили единичные старые деревья, вокруг которых появилось большое количество молодых лиственниц. Снимок 116-1962 сделан в апреле, в период максимального снегонакоп-

ления. Мощность снегового покрова составляла примерно 1,5 м и над поверхностью снега выступали верхушки наиболее высоких молодых лиственниц. В настоящее время здесь сформировался густой древостой, высота которого составляет 8–9 м, а диаметр 12–16 см. Столь интенсивный рост лиственницы объясняется благоприятными микроклиматическими и почвенно-грунтовыми условиями (защищенность от сильных ветров, оптимальная мощность снегового покрова, проточное и обильное увлажнение от расположенного выше снежника).

Точка 117 (фото 117-1962 и 117-2006). На этих снимках изображена лесная полоса, расположенная на юго-восточном склоне высоты 312,8 м. Она тянется поперек склона на протяжении 250 м, а ее ширина составляет 40–60 м. Снимки сделаны с подветренной стороны полосы в начале апреля, в период максимального снегонакопления. Видно, что в течение рассматриваемого промежутка времени (40 лет) увеличились густота и высота древостоя. На подветренной стороне полосы откладывается мощный сугроб снега, стаивающий лишь к середине июля, поэтому у крупных опушечных деревьев отсутствует корона в пределах нижней половины ствола. Тонкие и невысокие деревья на месте отложения сугроба снега отсутствуют из-за механических повреждений во время оседания плотного снега при его таянии. Расширение лесной полосы происходит лишь на ее наветренной стороне, где мощность снегового покрова не превышает 1,5–2 м.

Точка 118 (фото 118-1962 и 118-2006). Снимки сделаны в период максимального снегонакопления на юго-восточном склоне высоты 312,8 м, с нижней части профиля I. На втором плане находится облесенная на южном и восточном склонах сопка 198,6 м. Производить оценку густоты и размеров средних и крупных деревьев на зимних снимках гораздо легче, поскольку их стволы и короны на белом фоне видны более отчетливо. Обращает на себя внимание значительное увеличение густоты и размеров деревьев, произрастающих в средней части ЭВГДР. На переднем плане появилось много молодых лиственниц высотой до 4–6 м, которые отсутствуют на снимке, сделанном в 1962 г. Степень облесенности территории увеличилась не менее чем на 15 %.

Точка 119 (фото 119-1962 и 119-2006). Снимки сделаны на юго-восточном склоне высоты 312,8 м в период максимального снегонакопления (апрель). Они показывают изменения в снегонакоплении в нижней части ЭВГДР в связи с увеличением густоты и высоты древостоев, произрастающих в верхней части экотона, и расселения древесной растительности выше в горы. В начале 1960-х годов, когда высота молодого поколения лиственницы была небольшой, а его ветрозадерживающая роль невысокой, значительная доля переносимых с высокогорий снежных масс откладывалась в нижней части экотона. На снимке, сделанном в 1962 г., видно, что мощность снегового покрова составляет примерно 4–5 м. Через 44 года мощность снегового покрова, как это видно по стволам деревьев, уменьшилась не менее чем на 2 м. В настоящее время основная масса переносимого ветром снега откладывается в верхней части ЭВГДР, в результате чего ранее многоснежные местообитания в нижней части экотона интенсивно заселяются лиственницей.

114 113-1960



113-2004



114-1962



114-2004



115



115-1961



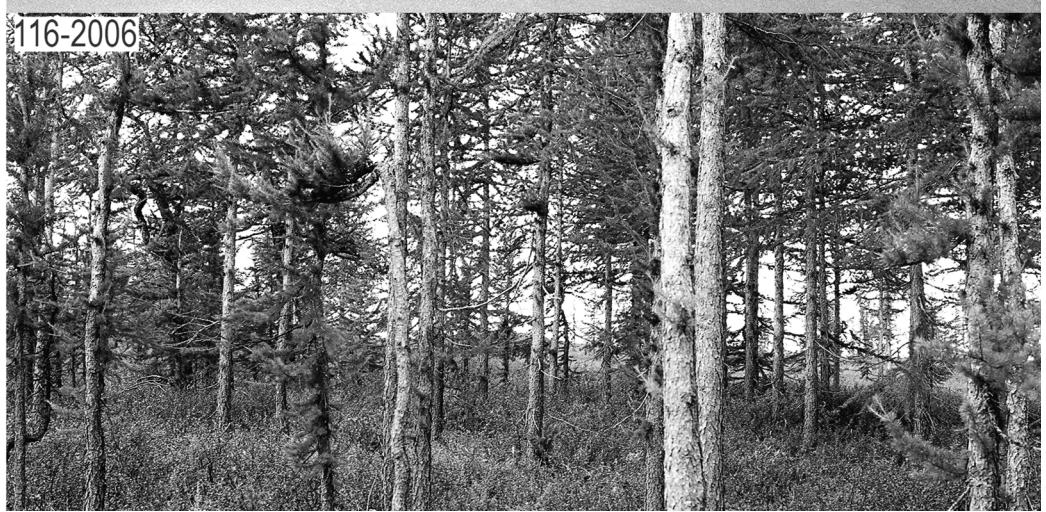
115-2004

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

116-1962



116-2006



116

117-1962



117-2006



118-1962



118-2006



117

119-1962



119-2006



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ