

**Район 10. Профиль I, юго-восточный склон  
сопки 312,8 м (точки 120–128)**

Профиль I был заложен С.Г. Шиятовым в 1960 г. на юго-восточном склоне сопки 312,8 м. Он расположен на моренных отложениях последнего покровного оледенения и ориентирован в направлении преобладающих ветров. Верхняя часть профиля подвергается воздействию сильных ветров, поэтому большинство деревьев имеет многоствольную форму роста. Профиль пересекает среднюю и нижнюю части ЭВГДР – от верхней границы распространения лиственничной редины до верхней границы сомкнутого лиственничного леса с примесью ели. Он начинается на высоте 265 м и заканчивается на высоте 190 м, пересекая три лесные и две безлесные полосы шириной 60–100 м. Безлесье этих полос обусловлено отложением мощных сугробов снега (до 5–6 м), которые ставят лишь к середине июля и тем самым сильно сокращают длительность вегетационного периода. Длина профиля составляет 860 м, ширина в верхней части – 80 м, в нижней – 40 м, общая площадь равна 5,6 га. Профиль I был разбит на пронумерованные квадраты со стороной 20 м, в углах которых установлены каменные столбы. На план профиля масштаба 1:100 были нанесены границы 25 фитоценозов и расположение более 4500 живых (включая подрост) и 769 отмерших (сухостоя и валежка) деревьев. Все живые деревья и подрост были пронумерованы и измерены их основные морфометрические характеристики.

Для углубленного понимания динамических процессов, происходивших в лесотундровой растительности в XX в., В.С. Мазепой в 1999–2000 гг. на профиле I были проведены повторные перечеты и измерения морфометрических показателей у всех живых деревьев и крупного подроста. С имеющегося сухостоя и валежка были взяты поперечные спилы для определения календарного времени их жизни. В верхней части профиля у более чем 500 живых деревьев были взяты буровые образцы древесины на высоте груди и в основании стволов. Основные результаты этой работы опубликованы (Шиятов, Мазепа, 2002, 2007; Mazepa, 2005).

На этом профиле были сделаны 94 повторных ландшафтных фотоснимка, из них для анализа использованы снимки с 9 точек.

**Точка 120 (фото 120-1960 и 120-2003, 120-1962 и 120-2006).** На этих снимках показана ранее стланиковая, а сейчас многоствольная особь ели сибирской, произрастающая на сильно ветрообдуваемом местообитании в верхней части профиля I. Верхняя пара снимков сделана в летнее время, а нижняя – в период начала снеготаяния (фото 120-1962) и максимального (фото 120-2006) снегонакопления. В настоящее время ближайшие плодоносящие ели произрастают на удалении 800 м ниже по склону, поэтому единичная особь появилась благодаря случайному заносу семени. В начале 1960-х годов эта ель имела вид типичного стланика диаметром 6 м, вертикальные побеги которого в зимнее время прикрывались снегом. Усохшие вертикальные побеги и тонкие стволики выступали над поверхностью снега. К настоящему времени стланик превратился в многоствольное дерево. Зону метелевого переноса снега, наиболее неблагоприятную для выживания побегов и вечнозеленой хвои, преодолели лишь 3 стволика благодаря тому, что в последние десятилетия на 30–40 см увеличилась мощность снегового покрова и улучшились климатические условия в летний и зимний периоды. В связи с формированием вертикальных стволиков происходит постепенное усыхание приземных ветвей (см. фото 120-2003).

**Точка 121 (фото 121-1960 и 120-2003).** На снимках изображена самая верхняя часть профиля I, занятая мохово-лишайниковой лиственничной рединой. На заднем плане видна вершина г. Черной. Лиственница имеет многоствольную

форму роста, типичную для сильно ветрообдуваемых местообитаний. Густота 119 древостоя здесь не увеличилась из-за жестких условий существования (каменистость и сухость грунтов, большая скорость ветра, малоснежность), однако около взрослых лиственниц появилось небольшое количество подроста высотой до 20–30 см. Произошло увеличение высоты стволиков в среднем с 2,2 до 4,5 м и их диаметра в основании ствола с 2,5 до 7 см.

**Точка 122 (фото 122-1960 и 122-2003).** На снимках изображена верхняя часть профиля I, где проходит верхняя граница лиственничного редколесья. Древостой представлен в основном многоствольной формой лиственницы средневозрастного поколения и несколькими особями старовозрастных деревьев одноствольной формы роста. Густота древостоя существенно не изменилась, в основном увеличились размеры деревьев, высота – с 3,5 до 6,3 м, диаметр – с 5,7 до 11 см. Заметно возросла сомкнутость крон за счет увеличения их диаметров. В настоящее время под пологом этого древостоя появился обильный подрост лиственницы высотой до 15–20 см.

**Точка 123 (фото 123-1960 и 123-2003).** Здесь изображена тыловая (подветренная) часть верхнего лесного острова, где скапливается сугроб снега мощностью 5–7 м. В связи с увеличением густоты и размеров расположенных выше древостоев количество отлагаемого снега значительно возросло, что хорошо видно по изменению высоты бессучковой зоны у стволов лиственницы. В начале 1960-х годов на этом выделе преобладала многоствольная форма деревьев. К настоящему времени количество стволов у отдельных особей сильно уменьшилось в связи с усыханием отставших в росте стволиков. Высота и диаметр наиболее развитых и высоких стволов значительно увеличилась (с 4,6 до 8,3 м и 7,9 до 13,4 см соответственно). Выживанию этих лиственниц способствует то, что верхняя часть их кроны находится выше поверхности снегового покрова, а распускание и функционирование хвои начинаются еще до полного схода снега.

**Точка 124 (фото 124-1960 и 124-2003).** Снимки сделаны в верхней части второго лесного острова, ниже верхнего сугроба снега. На снимке 1960 г. видно, что здесь произрастало угнетенное лиственничное редколесье, древостой которого состоял из двух ярусов: 1-й ярус представлен небольшим числом старых лиственниц, а 2-й – молодыми лиственницами высотой до 2–3 м и крупным подростом. Через 43 года структура древостоя резко изменилась. Молодое поколение лиственницы сформировало густой древостой, который почти достиг высоты, которую имеют старые деревья. Площадь, занимаемая в настоящее время этим сообществом, увеличилась за счет облесения территории, расположенной выше по склону, где откладывался мощный сугроб снега. Это свидетельствует о том, что сход снегового покрова стал происходить в более ранние календарные сроки и возникли благоприятные условия для роста и развития древесной растительности.

**Точка 125 (фото 125-1961 и 125-2003).** Снимки сделаны в верхней части второй лесной полосы. На среднем плане изображен мощный сугроб снега, расположенный на подветренной стороне первой лесной полосы. На освободившемся от снега участке в 1961 г. произрастали две старые угнетенные лиственницы и довольно много молодых лиственниц высотой до 1,5–2 м. В настоящее время здесь сформировался густой древостой, и этот участок может быть отнесен к сомкнутому лесу. Серый фон напочвенного покрова свидетельствует о том, что снеговой покров здесь сошел лишь несколько дней назад, т. е. примерно 20 июля. Вегетация лиственниц началась гораздо раньше схода снегового покрова.

**Точка 126 (фото 126-1960 и 126-2003).** На этих снимках изображена средняя часть второго лесного острова (выдел 15), древостой которого представлен не-

120 большим числом старых лиственниц и довольно большим количеством молодых, имеющих различный возраст и высоту. К настоящему времени здесь сформировалась мозаика участков, занятых по более увлажненным местообитаниям редколесьями, а по более сухим – сомкнутыми древостоями.

**Точка 127 (фото 127-1961 и 127-2003).** Фотографии сделаны в нижней части профиля I, где начинается третий лесной остров. От второго лесного острова его отделяет безлесная полоса, где скапливается сугроб снега мощностью 5–6 м. На фото 1961 г., сделанном в период снеготаяния (23 июня), видно, что в нижней части сугроба, где мощность снегового покрова не более 2–3 м, появилось большое количество молодых лиственниц, средняя высота которых составляла 2 м. У многих лиственниц были повреждены ветви и стволики при оседании плотного снега во время его таяния. В настоящее время здесь сформировался густой и продуктивный древостой: средняя высота – 6 м, максимальная – 12 м, полнота – 0,8, запас – 39 м<sup>3</sup>/га. Высокая продуктивность древостоя обусловлена снижением мощности снегового покрова и более ранним его сходом в нижней части ЭВГДР, о чем уже говорилось при анализе изображений на снимках 119-1962 и 119-2006. Кроме того, для этой части профиля характерны хорошее проточное увлажнение почвы и благоприятные ветровые и термические условия.

**Точка 128 (фото 128-1962 и 128-2003).** Снимки сделаны в нижней части профиля I. Здесь произрастает разновозрастное лиственничное редколесье с единичной примесью плодоносящей ели. В весенний период и первую половину лета отмечается избыточное поверхностное увлажнение грунтов. Развит очень густой кустарниковый покров из карликовой бересклети, ив и можжевельника сибирского. Все это неблагоприятно влияет на возобновление лиственницы. Появление подроста приурочено к микроповышениям и освещенным местообитаниям. В 1962 г. на этом участке произрастало типичное редколесье, древостой которого был представлен как старыми, так и молодыми лиственницами. За 40 лет густота и продуктивность древостоя значительно увеличились: средняя высота древостоя – с 3,3 до 5,5 м, средний диаметр – с 5,9 до 9,1 см, а запас – с 7,5 до 28 м<sup>3</sup>/га.

121

120-1960



120-2003



120-1962



120-2006



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

122

121-1960



121-2003



122-1960



122-2003



123



123-1960



123-2003



124-1960



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

124



125-2003



126-2003



125



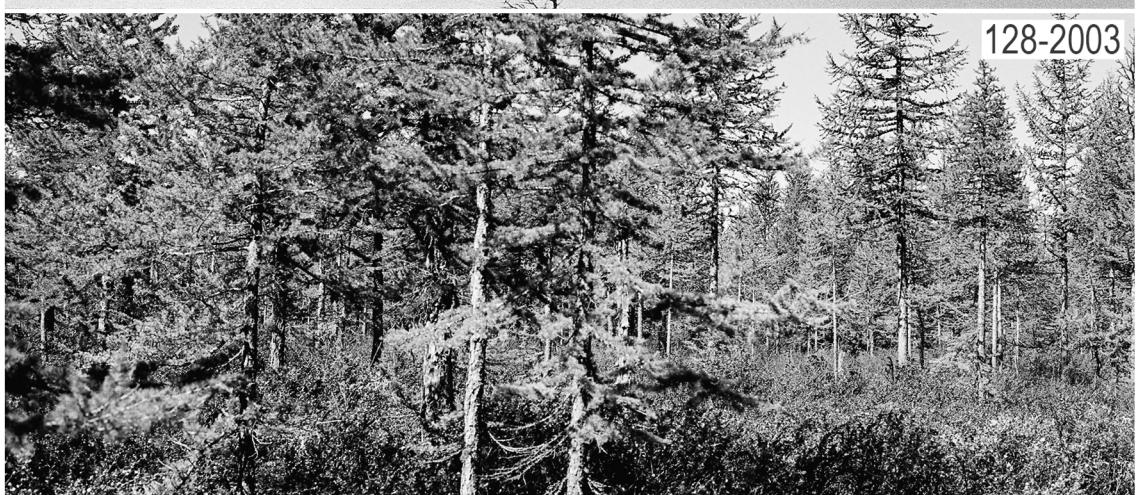
127-1961



127-2003



128-1962



128-2003

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

**Район 11. Левый берег р. Енгаю, от профиля I до ручья,  
вытекающего из оз. Ярейто (точки 129–153)**

Этот район расположен в средней части междуречья Енгаю и Кердоманшор, включая юго-восточный, южный и юго-западный склоны высоты 312,8 м, а также ложбину, простирающуюся от оз. Ярейто до р. Енгаю. Вся территория покрыта свежими моренными отложениями последнего горно-долинного оледенения, вынесенными с перидотитового массива Рай-Из. В северной части района находятся разновысотные боковые морены, а на остальной территории – хорошо различимые конечные морены и многочисленные моренные гряды. В целом рельеф очень сложный, и большой проблемой оказался подбор однородной по почвенно-грунтовым и микроклиматическим условиям площадки для захоронения пробной площади. Территория находится под воздействием сильных западных ветров, дующих из верховьев р. Енгаю, поэтому отложение сугробового покрова неравномерное, он практически полностью сдувается с повышенных элементов рельефа и скапливается в ложбинах и на подветренных сторонах островков леса. Из-за интенсивной ветровой нагрузки здесь преобладает ветровой тип верхней границы леса, и ее высотное положение колеблется в пределах 180–250 м над ур. м.

В пределах данного района сделано наибольшее количество повторных фотоснимков – на 156 точках, а проанализированы снимки с 25 точек.

**Точка 129 (фото 129-1962 и 129-2003).** Снимки сделаны с правого берега р. Енгаю. На них изображена полоса леса шириной 500–1000 м, тянущаяся вдоль левого берега реки. На заднем плане видна плоская вершина сопки 312,8 м, а также вершина г. Мал. Черной и отрог массива Рай-Из. Сравнение снимков показывает, что на этой территории произошла почти повсеместная трансформация лиственничных редколесий в сомкнутые леса. На сильно ветрообитаемом месте, расположенным на переднем плане, увеличилась густота лиственничной редины и размеры деревьев.

**Точка 130 (фото 130-1962 и 130-2003).** Снимки сделаны недалеко от точки 129. На них показана полоса леса, простирающаяся вдоль левого берега р. Енгаю несколько выше по течению. На заднем плане видна г. Черная. Большая часть лиственничных редколесий превратилась в сомкнутый лес. Заметно увеличилось количество одиночных деревьев, которые появились на конечной морене выше современной верхней границы редколесий. Постепенно заселяется лиственницей участок тундры, расположенный вблизи точки съемки.

**Точка 131 (фото 131-1960 и 131-2003).** На фотоснимках изображен самый верхний остров лиственничного редколесья, произрастающего на южном склоне высоты 312,8 м. Уникальность этого острова состоит в том, что он удален примерно на 1 км от более или менее сплошного распространения редких и редколесий. На его подветренной стороне и ниже по склону встречаются хорошо сохранившиеся остатки древесины в виде пней и крупных корней лиственниц, которые имели одностольную форму роста. Все деревья с такой формой роста отмерли во время Малого ледникового периода, сохранилась лишь стланниковая лиственница, произраставшая выше верхней границы редколесий на сильно ветрообитаемом и малоснежном участке склона. В связи с потеплением климата, которое началось в 1910-х годах и продолжается до настоящего времени, стланники стали превращаться в многоствольные деревья. На снимке 1960 г. видно, что такие деревья уже достигли высоты 2–3 м и начали плодоносить. Через 43 года практически все стланники превратились в многоствольные деревья, а в настоящее время их высота составляет 4–5 м.

В пределах этого лесного острова сейчас наблюдается интенсивное возобновление лиственницы, особенно на подветренной стороне, и в недалеком будущем должна возрасти доля деревьев, имеющих одноствольную форму роста. Поэтому размеры лесного острова будут увеличиваться в основном на подветренной (тыловой) его стороне. Таким образом, облесение южного склона сопки 312,8 м будет происходить не снизу вверх, как это обычно наблюдается, а сверху вниз в связи с обсеменением безлесных участков в данном направлении. Анализ снимков показывает, насколько адаптирована к суровым условиям местообитания лиственница сибирская, способная за короткие промежутки времени изменять свою морфоструктуру. Стланиковая форма лиственницы, прикрываемая в зимнее время тонким слоем снега, способна выживать в более суровых условиях по сравнению с одноствольной и многоствольной формами.

**Точка 132 (фото 132-1960 и 132-2002).** На снимках крупным планом показан фрагмент лесного острова, произрастающего на южном склоне высоты 312,8 м. На среднем плане находится самое крупное в районе исследований оз. Ярейто, а на заднем – восточный склон г. Черной. Снимки показывают, что густота древостоя практически не изменилась, в основном увеличились размеры многоствольных особей, причем лиственницы имеют явные следы воздействия сильных ветров (флагообразность крон, наклон стволов по ветру, отсутствие ветвей в зоне метелевого переноса снега). Это свидетельствует о том, что мощность снегового покрова на данном участке не превышает 30–40 см.

**Точка 133 (фото 133-1960 и 133-2003).** Снимки сделаны с юго-восточного склона высоты 312,8 м в сторону долины р. Енгаю. В их центральной части видны три разновысотные боковые морены, в понижениях между которыми находятся небольшие озера. На наиболее высокой боковой морене в 1960 г. произрастила лиственничная редина, которая к настоящему времени превратилась в типичное редколесье. На ниже расположенных боковых моренах произрастили чахлые редколесья, большая часть которых трансформировалась в сомкнутые леса. Произраставшая на переднем плане угнетенная лиственница высотой около 1 м превратилась в многоствольное дерево высотой 4 м, а в непосредственной близости от нее появились две полустланиковые лиственницы. На боковых моренах произошло поднятие выше в горы верхней границы распространения редколесий и сомкнутых лесов.

**Точка 134 (фото 134-1960 и 134-2003).** Снимки сделаны с наиболее высокой боковой мореной в сторону более низкой морены и г. Черной. Видно, что произраставшая в 1960 г. лиственничная редина превратилась в довольно густое редколесье, причем процесс появления молодых лиственниц продолжается и в настоящее время. Высота древостоя увеличилась на 2–3 м. Гибель произраставшей в левом нижнем углу многоствольной лиственницы произошла в результате удара молнии.

**Точка 135 (фото 135-1960 и 135-2003).** Снимки сделаны с верхней боковой мореной. На переднем плане находится ложбина между верхней и расположенной ниже мореной, на которой в 1960 г. произрастила угнетенная редина из лиственницы. К настоящему времени нижняя морена облесилась, и по формальному признаку (среднее расстояние между деревьями менее 7–10 м) данное сообщество можно отнести с сомкнутому лесу. Процесс заселения лиственницы продолжается, о чем свидетельствует наличие большого количества подроста. Если для большинства первых поселенцев была характерна многоствольная форма роста, то более молодые деревья и крупный подрост имеют одноствольную форму роста.

**Точка 136 (фото 136-1960 и 136-2003).** Снимки сделаны с нижней боковой мореной, где пологий склон переходит в переувлажненную ложбину. Обраща-

128 ет на себя внимание большое количество остатков деревьев (пней, стволов и крупных корней), которые отмерли в Малый ледниковый период. После его окончания произраставшие здесь стланики превратились в многоствольные деревца, высота которых в 1960 г. составляла в среднем 3,5 м. К настоящему времени густота и высота этого древостоя значительно увеличились, и сейчас здесь произрастает типичное лиственничное редколесье. Появились молодые деревья одноствольной формы роста и обильный подрост лиственницы высотой до 0,5 м.

**Точка 137 (фото 137-1960 и 137-2003).** На снимках, сделанных с левой боковой морены, изображена полоса леса, тянущаяся вдоль левого берега р. Енгаю (см. точки 129 и 130). Верхняя граница произрастания редколесий находится ниже конечной морены и проходит примерно по горизонтали 180 м. На заднем плане изображена пологая сопка Верховье Орехъёган (294,4 м). В 1960 г. здесь господствовали лиственничные редколесья. Редины занимали небольшую площадь, а участки сомкнутого леса встречались очень редко. К настоящему времени большинство участков редколесий превратилось в продуктивный сомкнутый лес. Безлесие расположенного на переднем плане участка обусловлено скоплением мощного сугроба снега. В последнее время мощность отлагаемого снега уменьшилась и наблюдается интенсивное возобновление лиственницы.

**Точка 138 (фото 138-1960 и 138-2003).** Фотографирование производилось в пределах лесной полосы, расположенной на левом берегу р. Енгаю. Точка съемки находилась на безлесной полосе, где скапливался сугроб снега мощностью до 5–6 м. В начале 1960-х годов в нижней части этой полосы появилось довольно много молодых лиственниц высотой до 2,5 м. К 2003 г. здесь сформировался густой и продуктивный лиственничный лес. В настоящее время высота деревьев достигает 10–12 м, а диаметр – 14–16 см. Высокий прирост лиственницы обусловлен тем, что мощность снегового покрова снизилась, а расположенный выше снежник обеспечивает почву обильным и проточным увлажнением. Большая проблема возникла при определении точки съемки для повторного фотографирования. Эту точку удалось найти, лишь обнаружив лежащий на земле заросший сухой ствол (см. передний план на фото 138-2003).

**Точка 139 (фото 139-1960 и 139-2003).** Фотоснимки сделаны на юго-восточном склоне высоты 312,8 м, в ложбине, расположенной между профилем I и левой боковой мореной. На заднем плане видна вершина г. Черной. Склон подвергается воздействию сильных ветров, поэтому здесь господствует многоствольная форма роста лиственницы. За 40 лет густота древесного яруса увеличилась почти в 2 раза, в результате чего редина превратилась в редколесье. Высота деревьев возросла с 3–4 до 6–7 м, а диаметр – с 4–5 до 8–10 см.

**Точка 140 (фото 140-1960 и 140-2003).** На снимках показана подветренная часть левой боковой морены, на которой в 1960 г. произрастала редина из молодой лиственницы высотой 4–5 м. К настоящему времени здесь сформировалось довольно густое редколесье с преобладанием деревьев одноствольной формы роста высотой до 6–8 м. Возобновление лиственницы продолжается, и в недалеком будущем на этом месте может сформироваться сомкнутый лес.

**Точка 141 (фото 141-1960 и 141-2003).** Снимки сделаны на моренных отложениях в средней части ЭВГДР. На переднем плане находится очень крупный валун из перидотита, принесенный ледником с массива Рай-Из. В 1960 г. здесь произрастало лиственничное редколесье, древостой которого состоял из старых, средневозрастных и молодых деревьев разного размера. За рассматриваемый промежуток времени густота древостоя значительно увеличилась, а произраставшие ранее деревья сильно разрослись. Сформировалось сомкнутое и продуктивное лесное сообщество.

**Точка 142 (фото 142-1960 и 142-2003).** Съемка произведена на моренных отложениях вблизи дороги, проложенной оленеводами. В 1960 г. здесь произрастало редколесье, среди которого имелась поляна с небольшим количеством подроста лиственницы. Древостой состоял из небольшого числа деревьев средневозрастного поколения высотой до 8–10 м, а в основном из молодого поколения высотой до 5–6 м. К настоящему времени поляна полностью заросла лиственицей и сформировалось сомкнутое лесное сообщество.

**Точка 143 (фото 143-1962 и 143-2003).** На снимках показана средняя часть ЭВГДР, где в 1962 г. располагался полевой лагерь. Около палатки произрастало несколько деревьев разного возраста, а вокруг была большая поляна, на которой имелось небольшое количество мелкого подроста лиственницы. Через 40 лет поляна полностью заросла древесной растительностью, и сейчас на этом участке склона сформировалось лесное сообщество, древостой которого представлен одноствольной формой роста. Обращает на себя внимание высокая скорость роста молодых деревьев – к 2003 г. подрост вновь превратился в деревья высотой 4–6 м и диаметром 4–8 см.

**Точка 144 (фото 144-1961 и 144-2003).** Снимки сделаны в средней части ЭВГДР, где на подветренной части крутого склона скапливались мощные сугробы снега, которые раньше ставили лишь к середине вегетационного периода. Верхний снимок сделан 7 июля 1961 г. К этому времени снежник еще не стаял, несмотря на то, что лето было теплым. Нижняя фотография сделана 11 июля 2003 г., т. е. на 6 дней позднее, однако следы недавнего схода снега отсутствовали. Более того, на месте снежника появились молодые лиственницы высотой 1–2 м. Это свидетельствует о том, что здесь стали откладываться сугробы снега меньшей мощности и длительность вегетационного периода увеличилась до сроков, при которых возможно появление и выживание древесных растений. Произраставшие ниже снежника лиственничные редколесья превратились в сомкнутые лесные сообщества, за счет чего увеличилась покрытая лесом площадь.

**Точка 145 (фото 145-1961 и 145-2003).** На переднем плане изображен пологий склон чуть ниже конечной морены, на среднем – юго-западный склон левой боковой морены с тремя снежниками, а на заднем – восточный отрог массива Рай-Из. На пологом склоне имеется большое количество остатков деревьев, которые произрастили во время средневекового потепления климата. На снимке 1961 г. на этом участке подрост и молодые лиственницы отсутствовали, к 2003 г. на нем появилось довольно много лиственниц высотой до 1,5 м. Наибольшие изменения произошли на боковой морене, где 40 лет назад произрастили лиственничные редколесья и редины, а в настоящее время морена полностью заросла густым и продуктивным лесом. Интенсивно зарос молодой лиственицей ранее безлесный участок на месте ближнего снежника.

**Точка 146 (фото 146-1961 и 146-2006).** Снимки сделаны на надпойменной террасе р. Енгаю, в нижней части ЭВГДР. Здесь к началу 1960-х годов сохранился участок редколесий, древостой которого в основном представлен старыми лиственницами высотой до 12 м. Под пологом этого древостоя имелся редкий подрост высотой до 1,5 м. К настоящему времени некоторые старые деревья отмерли и вывалились, а их сменили лиственницы молодого поколения. Из-за наличия густого кустарникового яруса, образованного в основном карликовой березкой, возобновление лиственницы затруднено, поэтому густота древостоя увеличилась незначительно. Однако прирост лиственниц молодого поколения как в высоту, так и по диаметру был интенсивным. Наиболее развитые деревья достигли 8–9 м, а в диаметре 14–16 см.

**130 Точка 147 (фото 147-1961 и 147-2003).** Фотографирование произведено в ложбине, по которой течет ручей, берущий начало из оз. Ярейты. Для моренных полей характерны сложный мезорельеф и неравномерное отложение снега. Верхний снимок сделан 14 июня 1961 г., в период массового снеготаяния. В малоснежных местообитаниях произрастали как небольшие куртины многоствольных лиственниц, так и единичные особи, а высота деревьев не превышала 3–4 м. Видна четкая приуроченность лиственницы к подветренной стороне моренных гряд, где мощность снегового покрова не превышает 1,5 м. На мало-снежных и многоснежных участках лиственница отсутствует. На снимке 2003 г. видно заметное увеличение размеров многоствольных деревьев, а на двух небольших участках сформировались лиственничные редколесья. Преобладающая высота лиственниц в настоящее время составляет 4–5 м.

**Точка 148 (фото 148-1960 и 148-2003).** На снимках изображена долина р. Енгаю перед ее входом в ущелье. Правый берег реки более крутой и скалистый по сравнению с левым, кроме того, он находится под воздействием сильных ветров, дующих из верховьев реки. В 1960 г. на обоих берегах произрастали редколесья, а на наиболее ветробойном участке правого берега – лиственничная редина. Специфическая особенность древостоев, произрастающих на левой надпойменной террасе, состоит в том, что здесь сохранилось довольно много старых деревьев. К настоящему времени все редколесные сообщества превратились в сомкнутые и продуктивные леса благодаря выходу в первый ярус лиственницы молодого поколения. Заселилась молодой лиственицей и надпойменная терраса на правом берегу реки, на которой раньше росло лишь несколько лиственниц высотой до 1,5 м. Ветробойный участок на правом берегу облесился слабо из-за воздействия «ветровой трубы» на повороте реки.

**Точка 149 (фото 149-1961 и 149-2003).** На снимках изображен левый пологий берег р. Енгаю перед ее входом в ущелье. В начале 1960-х годов наиболее пониженные участки склона были заняты лиственничным редколесием, древостой которого состоял наполовину из старых лиственниц и наполовину – из деревьев молодого поколения. В правой части снимка, где снег еще не сошел, старые деревья отсутствуют, и лишь по периферии снежника произрастали молодые лиственницы высотой до 2–3 м. К 2003 г. почти на всей территории сформировался сомкнутый лес, и молодое поколение, выйдя в первый ярус, стало господствующим. Необлесенным остался лишь небольшой участок в устье пересыхающего к концу лета ручейка, занятый густыми зарослями кустарниковых ив.

**Точка 150 (фото 150-1960 и 150-2003).** На фотоснимках показана долина р. Енгаю в месте ее входа в ущелье. Скалистая часть правого крутого берега покрыта ольховником, на остальной территории произрастают лиственничные сообщества. Сравнение изображений на разновременных снимках показывает, что господствовавшие ранее редколесья превратились в сомкнутые леса. Высота древостоев увеличилась на 2–3 м. Особенно большие изменения произошли в древостое, произрастающем под защитой скалистого утеса на левом берегу реки. Высота этого древостоя, состоящего из молодого поколения лиственницы, увеличилась на 4–5 м. Заросли ольховника на правом берегу реки стали более сомкнутыми и высокими. Заметно разрослись кусты бересклета извилистого, произрастающие на вершине скалистого утеса.

**Точка 151 (фото 151-1961 и 151-2003).** На снимках крупным планом показан лиственничный древостой, произрастающий на надпойменной террасе под защитой скалистого утеса, о котором шла речь при анализе снимков, сделанных на точке 150. Верхний снимок сделан в период массового снеготаяния (15 июня 1961 г.). Хорошо видно, что на подветренной стороне крутого левого

берега реки скапливались огромные сугробы снега, которые, возможно, были еще более мощными до начала современного потепления климата, поскольку в расположенных выше редкостойных древостоях его отлагалось меньшее количество. В средние века, когда климатические условия были более благоприятными, на этой террасе произрастали крупные деревья, которые отмерли во время Малого ледникового периода. Их сильно перегнившие остатки сохранились до сих пор.

Новая волна облесения этого участка началась в конце 1910-х – начале 1920-х годов, когда длительность вегетационного периода увеличилась в связи с более ранним сходом снега и повышением температуры летних месяцев. К началу 1960-х годов здесь сформировался густой молодой древостой, средняя высота которого составляла около 4 м. К настоящему времени на данном участке сформировался сомкнутый и продуктивный лесной фитоценоз. Средняя высота древостоя составляет около 9 м. Кроме того, существенно возросла густота, высота и сомкнутость крон древостоев, произрастающих на пологом склоне выше крутого скалистого берега реки. Если 40 лет назад там преобладали редколесные сообщества, то сейчас там произрастают сомкнутые леса.

**Точка 152 (фото 152-1962 и 152-2003).** Снимки сделаны с левого берега ручья, вытекающего из оз. Ярейты и впадающего в р. Енгаю, в направлении на юг. На переднем плане изображен ранее облесенный участок пологого склона, древостой на котором полностью погиб во время Малого ледникового периода. Судя по многочисленным древесным остаткам, здесь произрастали крупные лиственницы одноствольной формы роста. Расположенный на заднем плане склон находится на правом берегу этого ручья. В начале 1960-х годов на нем произрастало редколесье, которое через 40 лет превратилось в сомкнутое лесное сообщество. Безлесная территория, расположенная на переднем плане, постепенно заселялась лиственницей, и в настоящее время здесь сформировалась лиственничная редина.

**Точка 153 (фото 153-1962 и 153-2003).** Фотографирование произведено вблизи точки 152, а на снимках изображен участок склона, расположенный выше по ручью. Большая часть лиственничного редколесья, произрастающего на правом берегу ручья, превратилась в сомкнутый лес, а участок отмершего древостоя (передний план) постепенно заселяется молодой лиственницей.

129-1962



129-2003



130-1962



130-2003



133

131-1960



131-2003



132-1960



132-2002



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

134 133-1960



133-2003



134-1960



134-2003





135-1960



135-2003



136-1960



136-2003

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

136 | 137-1960



137-2003



138-1960



138-2003



137

139-1960



139-2003



140-1960



140-2003



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

138



141-1960



141-2003



142-1960



142-2003

143-1962 139



143-2003



144-1961



144-2003



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

140



145-1961



145-2003



146-1961



146-2006

141



147-1961



147-2003



148-1960

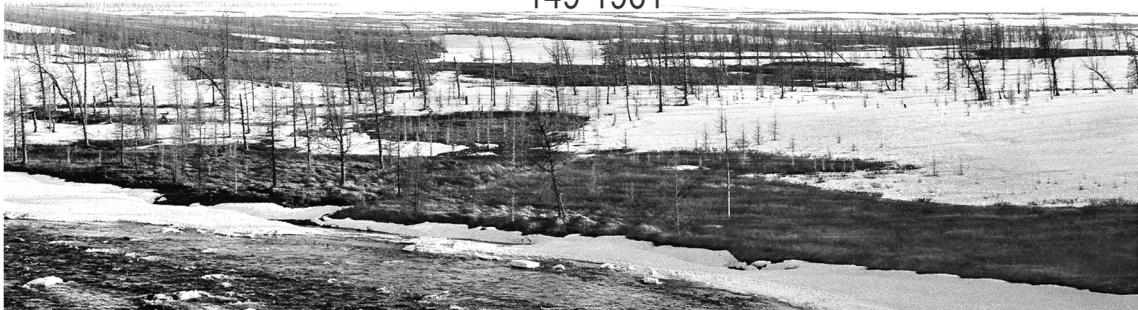


148-2003

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

142

149-1961



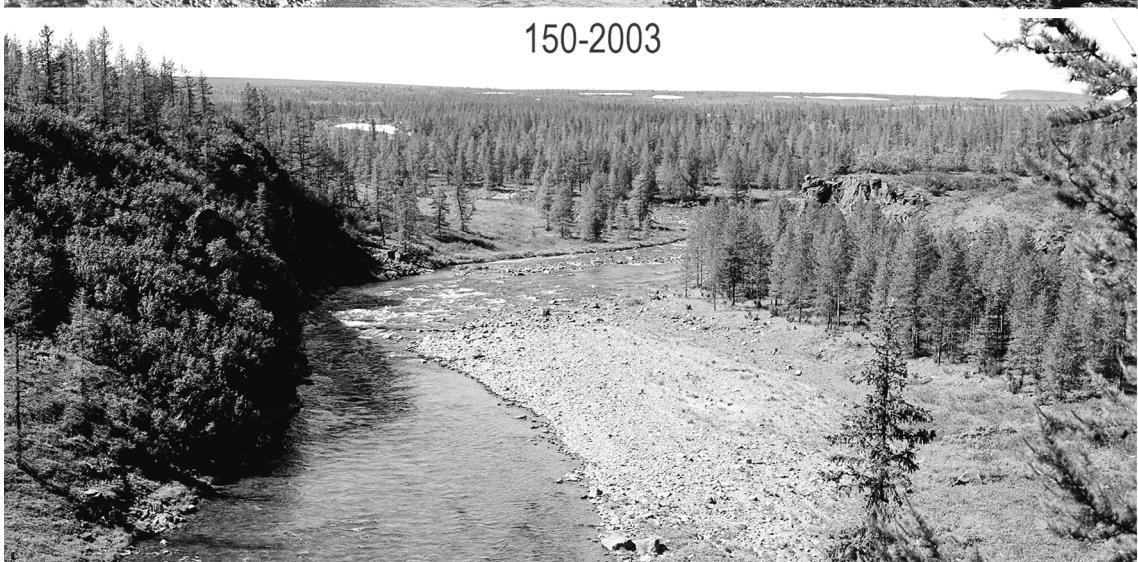
149-2003



150-1960



150-2003



151-1961



151-2003



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

144

152-1962



152-2003



153-1962



153-2003



На пологом склоне, расположенным между конечной мореной и р. Енгаю, тянется полоса леса шириной 200–500 м, которая выклинивается в районе озера, расположенного на высоте 215,6 м. Территория покрыта перidotитовыми моренными отложениями, лишь вдоль кромки левого берега реки и на небольших повышениях на поверхность выходят коренные породы, представленные габбро. Здесь происходили существенные подвижки верхней границы произрастания древесной растительности, свидетели которых (сухостой и валеж) повсюду встречаются выше современной границы леса.

В пределах этой небольшой территории повторные снимки сделаны на 53 точках. Анализ изменений, произошедших в древесной растительности, произведен на 8 точках.

**Точка 154 (фото 154-1961 и 154-2003).** Снимки сделаны с правого берега ручья, вытекающего из оз. Ярейто, где отлагается мощный сугроб снега. В начале 1960-х годов здесь отлагался снег мощностью 6–7 м, о чем свидетельствует высота бессучковой зоны на стволах старых лиственниц. К настоящему времени на этом участке мощность снегового покрова снизилась до 4–5 м в связи с тем, что значительная часть переносимого ветром снега стала оседать выше по склону, что привело к увеличению высоты и сомкнутости кустарникового яруса, сложенного из ерника и крупных ив.

**Точка 155 (фото 155-1960 и 155-2003).** На снимках изображена верхняя граница редколесий, проходящая ниже конечной морены. На снимке 1960 г. видна полоса усохших деревьев, расположенная выше современной верхней границы редколесий. В течение 40 лет происходило постепенное облесение этой полосы, и сейчас на большей ее части сформировалось лиственничное редколесье. Появление подроста лиственницы продолжается, и верхняя граница редин и редколесий постепенно продвигается выше по склону.

**Точка 156 (фото 156-1962 и 156-2003).** Фотографирование произведено с верхней границы произрастания лиственничного редколесья. На среднем плане видна конечная морена, вершина которой находится на высоте 215–220 м над ур.м. Выше верхней границы редколесий хорошо выражена полоса отмершего древостоя шириной 60–100 м. Высота появившихся до 1962 г. молодых лиственниц к настоящему времени увеличилась на 2–4 м. Возобновление лиственницы происходит медленно, так как на этом участке весной наблюдается избыточное увлажнение почвогрунтов.

**Точка 157 (фото 157-1960 и 157-2003).** На снимках крупным планом показан фрагмент полосы отмершего леса. На фото 1960 г. видно, что усохли как толстые деревья, так и тонкие. Это свидетельствует о том, что древостой отмер относительно одновременно. Поскольку следы пожаров отсутствуют, то наиболее вероятной причиной гибели деревьев является ухудшение климатических условий. При внимательном рассмотрении снимка видно, что между усохшими деревьями появились две молодые лиственницы высотой до 1 м. Сейчас они имеют высоту 6–7 м. Возобновление лиственницы продолжалось в течение рассматриваемого промежутка, и к настоящему времени на этом участке произрастает молодое лиственничное редколесье.

**Точка 158 (фото 158-1961 и 158-2003).** На снимках показана верхняя граница распространения древесной растительности ниже конечной морены. Это местообитание более сухое по сравнению с местообитаниями на точках 156 и 157, поэтому возобновление лиственницы было более интенсивным. В начале 1960-х годов на этом участке произрастала одна старая угнетенная лиственница и четы-

146 ре средневозрастные многоствольной формы роста. Кроме того, появилось довольно много подроста высотой до 1 м. В настоящее время здесь сформировалось довольно густое лиственничное редколесье, на подветренной стороне которого начал отлагаться сугроб снега мощностью 3–4 м, что привело к сокращению длительности вегетационного периода. На фотографии 158-2003 г., сделанной 7 июля, видно, что кустарники и травы еще не вегетируют, поскольку снег сошел лишь 2–3 дня назад.

**Точка 159 (фото 159-1960 и 159-2003).** Эти снимки сделаны недалеко от точки 158. На пологом склоне раньше росли довольно крупные деревья, многочисленные остатки которых (сухостой и валеж) находятся в непосредственной близости к конечной морене. В 1960 г. здесь росло лишь одно старое дерево и было довольно много подроста лиственницы высотой до 0,5–1,5 м. К настоящему времени сформировалось молодое лиственничное редколесье, при этом деревья имеют одноствольную форму роста. Коричнево-серый цвет кустарников и поверхности почвы свидетельствует о недавнем сходе снега (снимок сделан 7 июля 2003 г.).

**Точка 160 (фото 160-1960 и 160-2003).** На фотоснимках изображен участок левого берега р. Енгаю, где происходит выклинивание лесной полосы, тянувшейся вдоль этой реки. Снимок сделан с крутого правого берега реки. В 1960 г. на надпойменной террасе произрастал небольшой участок сомкнутого леса, древостой которого состоял в основном из средневозрастного поколения лиственницы. На склоне, расположенном выше надпойменной террасы, росли редкие и угнетенные особи лиственницы, имеющие хорошо выраженные признаки воздействия сильных ветров (флагообразность крон, отсутствие ветвей в зоне метелевого переноса снега, наличие приземных ветвей). На надпойменной террасе густота древостоя практически не изменилась, увеличились лишь размеры деревьев. Более густой и высокий древостой сформировался на подветренной части крутого склона. Заметно увеличилось количество деревьев, прорастающих на бровке крутого левого берега р. Енгаю.

**Точка 161 (фото 161-1962 и 161-2003).** Снимки сделаны с правого берега р. Енгаю, против омута с отвесной скалой. На левом берегу в виде узкой полосы росли многоствольные деревца, формируя на высоте 210 м верхнюю границу произрастания лиственничной редины. Через 40 лет здесь сформировалось типичное редколесье, при этом высота деревьев увеличилась на 1,5–2 м. В правой части снимка виден небольшой фрагмент сомкнутого леса. Таким образом, вдоль левого берега реки верхняя граница редколесий продвинулась выше в горы примерно на 120 м по горизонтали и на 5–8 м – по вертикали.

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ



148 156-1962



156-2003



157-1960



157-2003



158-1961



158-2003



159-1960



159-2003



150



160-1960



160-2003



161-1962



161-2003