

## АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

### Район 1. Долина р. Бол. Ханмей и г. Гердъиз (точки 1–8)

Повторное фотографирование производилось в горной части долины р. Бол. Ханмей, начиная от устья ручья Бурного и далее вниз по течению на протяжении 11 км. Долина реки шириной 4–5 км имеет юго-восточное простирание и выработанную ледником U-образную форму. Дно пологовогнутое, заболоченное и безлесное, расположено на высоте 150–180 м над ур. м. Борта долины крутые, сложены кристаллическими сланцами, отдельные вершины достигают высоты 600–840 м. Подножия склонов до высоты 300–400 м заняты зарослями ольховника, лиственничными редколесьями и рединами. По левому борту долины, где преобладают склоны юго-западной экспозиции, древесная и кустарниковая растительность развита лучше по сравнению с северо-восточными склонами, тянущимися вдоль правого берега реки. По мере продвижения вверх по течению р. Бол. Ханмей облесенность склонов снижается, а выше устья ручья Бурного встречаются лишь изолированные островки кустарников и редколесий.

Фотографирование осуществляли также в районе г. Гердъиз (350,6 м), которая находится в 7 км к северо-востоку от пос. Харп. Здесь на предгорных сопках высотой 250–350 м преобладают сообщества из ольховника и крупных ив, повсюду разбросаны островки лиственничных редколесий, а в наиболее увлажненных местообитаниях произрастают тундровые и болотные сообщества. Растительность этих районов весной и осенью используется для выпаса и прогона крупных стад домашних северных оленей.

Первичное фотографирование на этой территории производилось в 1962 г. Повторные фотоснимки были сделаны на 14 точках в 2005 и 2007 гг. (8 точек – в долине р. Бол. Ханмей и 6 – в районе г. Гердъиз). В настоящей работе проанализированы снимки, сделанные на 8 точках.

**Точка 1 (фото 1-1962 и 1-2005).** Фотографирование произведено с западного склона высоты 602 м, расположенной на левом берегу р. Бол. Ханмей, против устья ручья Бурного. Точка съемки находилась на высоте 271 м над ур. м. На снимках изображена долина этой реки выше по течению. Дно долины безлесное, занято заболоченной тундрой и густыми зарослями ивняков и ерника. Выше дна расположен хорошо выраженный пояс ольховника, верхняя граница которого по правому борту долины поднимается языками до высоты 300 м, а по левому борту – до 350 м. Лиственничные редколесья и редины произрастают на более крутых, дренированных и ветрообдуваемых участках склонов и расположены в основном на левом берегу реки.

Сопоставление изображений на разновременных снимках показывает, что за 43 года в этой части долины произошла заметная экспансия кустарниковой и, особенно, древесной растительности. Сомкнутость крон древостоев, расположенных на переднем плане снимка, увеличилась на 10–20 %, а средняя высота древостоев – на 1–1,5 м. На некоторых участках этого лесного острова сформировался сомкнутый древостой, а его верхняя граница поднялась выше по

склону примерно на 10–15 м. Лиственничная редина, произраставшая в начале 1960-х годов на западном склоне сопки высотой 307 м, расположенной на левом берегу р. Бол. Ханмей (см. средний план фотоснимков), превратилась в более продуктивное редколесье. Заметно увеличилось количество и размеры деревьев, произрастающих одиночно в кустарниковой и ерниковой тундре по периферии массива редколесий. В поясе ольховника, расположенного на правом берегу реки, появились небольшие островки лиственничных редин, а площадь каменистых россыпей в его пределах сократилась не менее чем на 10 %.

**Точка 2 (фото 2-1962 и 2-2005).** Точка съемки расположена на правом берегу р. Бол. Ханмей, примерно в 350–400 м ниже устья ручья Бурного. На снимках изображена древесная растительность, произрастающая на юго-западном склоне сопки 307 м. На переднем плане находится ровная безлесная поверхность дна долины, сложенная суглинками озерных отложений. Полоса лиственничных редколесий и редин начинается при переходе дна долины в более крутой склон, т. е. на высоте 200–210 м, и заканчивается на высоте 230–240 м. Хорошо видно, что за прошедшее время значительно увеличились густота и продуктивность древостоев. Преобладавшие в прошлом редины и небольшие островки редколесий превратились в довольно крупный массив лиственничных редколесий.

**Точка 3 (фото 3-1962 и 3-2005).** Снимки сделаны с правого берега р. Бол. Ханмей, в 250–300 м ниже по течению от точки 2. На первом плане изображен правый берег, сложенный ледниковыми отложениями и покрытый кустарниковыми и осоково-злаково-разнотравными тундрами. Обращает на себя внимание наличие большого количества молодых кустов ольховника на перегибе дна долины в прирусловый галечник. Кроме того, вдоль левого берега реки появилось несколько молодых лиственниц высотой до 3 м. Наиболее значительные изменения в растительности произошли у подножия юго-западного склона высоты 602 м. Там, где 43 года тому назад произрастили отдельные невысокие кустики и куртины ольховника, в настоящее время сформировались густые и более высокие куртины. Интересно, что ольховник интенсивно расселялся в месте перехода крутого склона в пологий. Это можно объяснить тем, что в последние десятилетия почвенно-грунтовые условия, в частности мерзлотный режим, стали более благоприятными. Увеличилась сомкнутость крон ольховника и на верхнем пределе его произрастания, что видно при внимательном рассмотрении задних планов фотоснимков. Заметно возросла густота и высота лиственничных древостоев, произрастающих на юго-западном склоне высоты 602 м и северо-западном склоне полукруглой сопки 284 м. На пологих склонах последней произошло поднятие верхней границы редколесий на 20–30 м.

**Точка 4 (фото 4-1962 и 4-2005).** Ландшафтные фотоснимки сделаны с правого берега р. Бол. Ханмей, около устья безымянного ручья. Точка находится примерно на равном удалении (3 км) между устьями правых притоков Жильный и Озерный. Справа за рекой – подножие облесенной сопки высотой около 600 м, слева на втором плане – сопка 284 м, а на заднем плане – высота 602 м. Дно долины вдоль левого берега реки занято заболоченной тундрой. На бровке надпойменной террасы растут две лиственницы, высота которых в 1962 г. составляла 1–1,5 м, а в настоящее время – 3–4 м. Значительно увеличились густота и высота произрастающих у подножия высоты 600 м лиственничных древостоев, местами даже сформировались сомкнутые древостои. Площадь каменистой проплещины, расположенной в центре снимков, несколько сократилась. Возросла сомкнутость крон ольховника, произрастающего выше лиственничного массива. Произошло также расселение ольховника и крупных ив ниже по пологому склону вдоль временных водотоков.

**20 Точка 5 (фото 5-1962 и 5-2005).** Точка съемки находится на правом берегу р. Бол. Ханмей, примерно в 3 км ниже устья ручья Озерного. В этом месте окаймляющие долину хребты понижаются, особенно вдоль левого берега реки. В 4–5 км ниже по течению река выходит из высокогорий в область невысоких предгорий. На снимках изображен левобережный хребет, высота которого составляет 240–350 м. Верхняя граница распространения зарослей ольховника по ложбинам поднимается до вершины хребта. Сомкнутость полога ольховника, произрастающего на крутых каменистых участках склона, несколько увеличилась, но наиболее интенсивно он расселился на пологих и более увлажненных участках долины. Заметно увеличились густота, высота и продуктивность лиственничных древостоев, особенно в средней и нижней частях склона. Безлесная часть дна долины у этой точки более узкая по сравнению с расположеными выше по течению реки участками.

**Точка 6 (фото 6-1962 и 6-2005).** Фотосъемка производилась с того же участка склона высоты 602 м, с которого делались снимки на точке 1. Отличие заключалось лишь в высотном положении точки съемки (338 м вместо 271 м). На снимках изображен правый борт долины р. Бол. Ханмей, ориентированный на северо-восток. В центральной части снимка находятся русло и конус выноса ручья Бурного. Выше последнего расположен крупный снежник, который сохраняется до середины августа. Сравнение изображений на этих фотоснимках свидетельствует о значительном увеличении площади, занятой зарослями ольховника. Максимальная экспансия ольховника произошла на более пологом участке склона, особенно на нижней границе его произрастания, а верхняя граница распространения куртин ольховника не сместилась из-за наличия крутых каменистых склонов. В целом площадь зарослей ольховника увеличилась не менее чем на 15–20 %. Заметно увеличилась сомкнутость полога ольховников в пределах всей полосы его распространения.

За рассматриваемый промежуток времени интенсивно расселялась и лиственница сибирская. В начале 1960-х годов лиственничные редколесья и редины в виде узких полос произрастили лишь вдоль русла водотока. В настоящее время ширина этих полос заметно увеличилась. Кроме того, произошло облесение большей части конуса выноса, расположенного ниже снежника, в результате чего верхняя граница редколесий поднялась выше в горы на 50–60 м. Редины и отдельные деревья лиственницы также появились в пределах крупного массива ольховника, расположенного в левой части снимка.

**Точка 7 (фото 7-1962 и 7-2005).** Точка съемки расположена на левом берегу р. Бол. Ханмей против устья ручья Озерного, выше верхней границы распространения зарослей ольховника. На снимках изображен левый борт долины р. Бол. Ханмей при выходе ее из высокогорной части Полярного Урала. Верхняя часть склона, ориентированного на юго-восток, занята каменными россыпями, по которым языками поднимаются куртины ольховника. Несмотря на сильную каменистость и сухость склона верхняя граница распространения кустов ольховника поднялась на 10–20 м. Наиболее сильные изменения произошли в средней части склона, где значительно сократилась площадь каменных окон в результате увеличения площадей, занятых ольховником. Экспансия ольховника наблюдалась также в нижней части склона. Лиственничные редколесья и редины находятся на большом удалении от точки съемки, поэтому произвести оценку изменений в древесной распределенности затруднительно.

**Точка 8 (фото 8-1962 и 8-2007).** В 2007 г. было сделано 6 повторных снимков в районе г. Гердъиз, расположенной в 7 км к северо-востоку от пос. Харп. Съемка производилась ранней весной, когда листья деревьев и кустарников

еще не распустились. Время для фотосъемки оказалось неудачным, поскольку ветви и стволы сливались с фоном поверхности земли. Это затруднило оценку происшедших изменений в древесной и кустарниковой растительности. В качестве примера приведена пара фотографий, сделанных на северном склоне перидотитовой сопки высотой 265,1 м, расположенной на левом берегу ручья Гердъизор. На снимках изображен северный склон сопки и долина ручья, а на заднем плане – массив Рай-Из и г. Черная. Сравнение изображений на разновременных снимках показало, что густота и высота лиственничных древостоев, произрастающих у подножия северного склона сопки и на расположенным за ручьем пологом склоне увеличились, а также появились молодые лиственницы на ранее безлесных участках.

Предгорные невысокие сопки (150–350 м над ур. м.), расположенные в районе г. Гердъиз и на выходе р. Бол. Ханмей из высокогорной части хребта, ежегодно весной и осенью используют для выпаса и отела больших стад домашних северных оленей. Это приводит к вытаптыванию подроста лиственницы высотой до 1 м. Кроме того, молодые побеги лиственницы и крупных ив с охотой поедаются оленями, что, несомненно, препятствует формированию более густых древостоев и увеличению степени облесенности территории.



1-1962



1-2005



2-1962



2-2005

3-1962



3-2005



4-1962

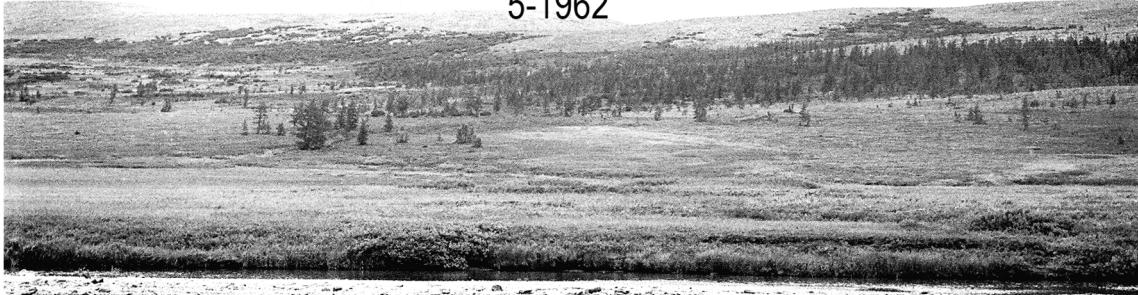


4-2005

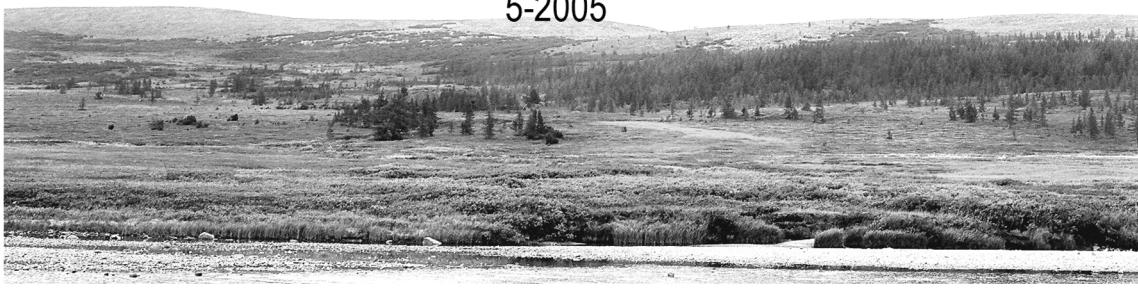


АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

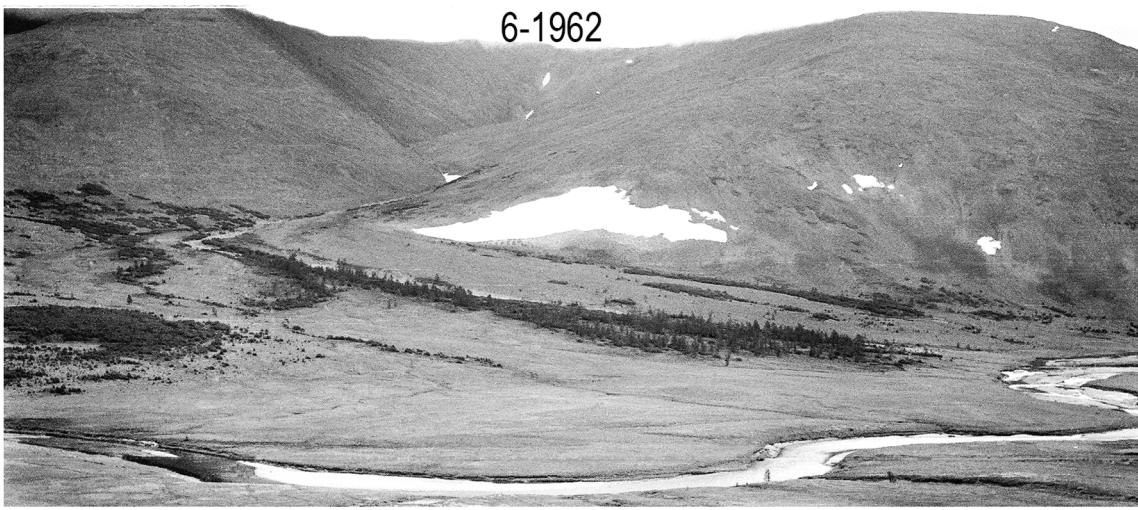
5-1962



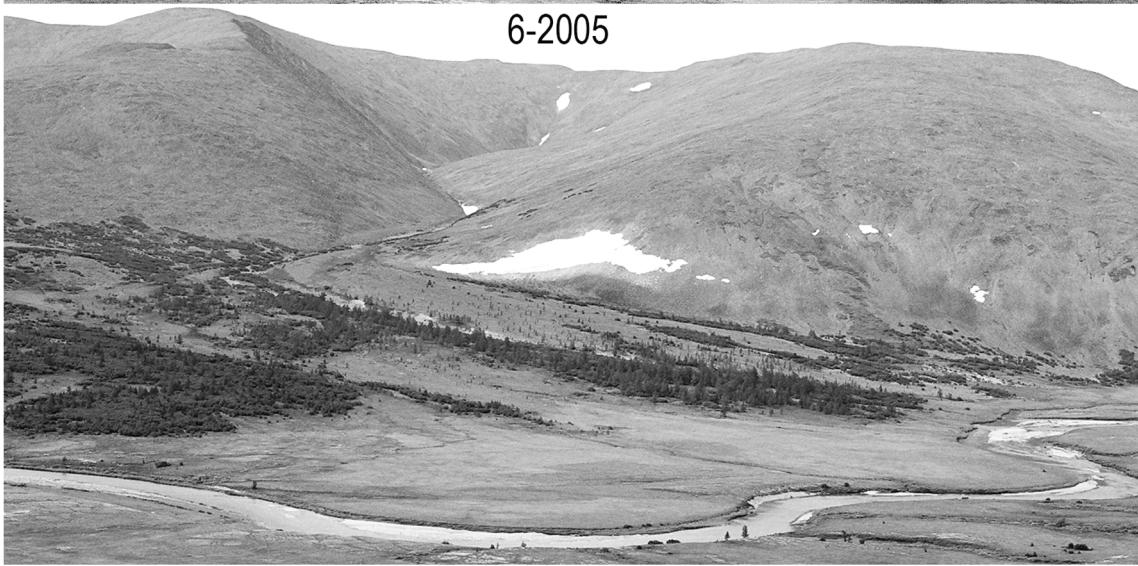
5-2005



6-1962



6-2005



7-1962



7-2005



8-1962



8-2007



Этот район – один из наиболее доступных для исследования, поскольку у подножия г. Сланцевой проходит железнодорожная ветка Сейда–Лабытнанги. Гора Сланцевая – сравнительно небольшое ( $4 \times 5$  км) горное сооружение, расположенное между р. Собь и ее левым притоком ручьем Сенька-Шор и сложенное кристаллическими сланцами. Она имеет несколько безлесных вершин высотой от 362 до 417 м. Западный склон горы, обращенный к р. Собь, очень крутой (до  $30\text{--}40^\circ$ ), склоны остальных экспозиций более пологие ( $5\text{--}15^\circ$ ). Гора испытывает влияние сильных северо-западных ветров, прорывающихся по долинам рек Собь и Вост. Нырдвомэншор. Истоки ручья Сенька-Шор берут начало на восточном склоне г. Яр-Кеу. В верхнем и среднем течении он течет с севера на юг, отделяя горы Яр-Кеу и Сланцевую от хребта, тянущегося вдоль правого берега р. Бол. Ханмей. В нижнем течении он меняет свое направление на юго-западное, впадая в р. Собь между ж.д. станцией Харп и разъездом Красный Камень. У подножия крутого западного склона г. Сланцевой произрастает довольно большой массив березово-елово-лиственничных лесов северотаежного типа.

Повторные ландшафтные снимки были сделаны на 104 точках, из которых для анализа были отобраны снимки с 17 точек, распределенных более или менее равномерно в пределах этого района.

**Точка 9 (фото 9-1969 и 9-1998).** Съемка произведена в центральной части г. Сланцевой, вблизи группы каменных останцов, расположенных на перевале между юго-восточной (362,6 м) и западной (412 м) вершинами. Около останцов проходит верхняя граница распространения кустов и куртин ольховника, а также отдельных деревьев лиственницы. Видно, что за рассматриваемый промежуток времени увеличилось количество кустов ольховника, а существовавшие ранее кусты разрослись, т.е. стали более густыми и высокими. Происходило также расселение лиственницы в тундровые сообщества. Если на снимке 1969 г. имелась лишь одна лиственница высотой около 3 м, то на современном снимке насчитывается до 10 молодых лиственниц, а высота старой лиственницы увеличилась до 5 м.

**Точка 10 (фото 10-1962 и 10-1998).** Снимки сделаны в юго-восточной части г. Сланцевой, перед небольшим выступом высотой 265 м. На месте точки съемки скапливается мощный сугроб снега, который стаивает лишь к середине июня. В начале 1960-х годов на выступе произрастала чахлая лиственничная редина, среди которой имелся подрост высотой до 1 м. К 1998 г. на этом месте сформировалось типичное редколесье. Продолжается процесс возобновления лиственницы, причем молодые деревья имеют одноствольную форму роста. По ложбине вдоль временного водотока тянется полоса кустарников, представленная различными видами ив и ерником. За прошедшие 30 лет сомкнутость и высота кустарниковых зарослей заметно увеличились.

**Точка 11 (фото 11-1962 и 11-1998).** Фотографирование производилось с восточного склона вершины 362,6 м, расположенной в юго-восточной части г. Сланцевой. На переднем плане изображен облесенный юго-восточный выступ г. Сланцевой, за которым видна ложбина, по которой течет ручей Сенька-Шор. Вдоль левого берега ручья тянется крутой склон, покрытый лиственничным лесом. На заднем плане видна заболоченная терраса, а за ней – юго-западный склон хребта, который простирается вдоль правого берега р. Бол. Ханмей. Сравнение этих снимков показывает, что за сравнительно короткий промежуток времени (36 лет) произошли значительные изменения в сомкнутости крон и густоте древостоя, произрастающих как на правом, так и на левом берегу ру-

чья. Многие участки редколесий превратились в лесные сомкнутые сообщества. Степень облесенности склонов увеличилась с 50 до 70 %, а средняя высота древостоев – на 2–3 м.

**Точка 12 (фото 12-1962 и 12-2005).** Снимки сделаны на южном склоне г. Сланцевой, с каменистого возвышения высотой 250–270 м, которое расположено вдоль левого берега небольшого ручейка, берущего начало в центральной части горы. На первом плане расположена довольно широкая облесенная ложбина, за которой виден протяженный пологий отрог. На заднем плане видна юго-восточная оконечность массива Рай-Из. Анализ изображений показал, что за 43 года густота, сомкнутость и продуктивность древостоев значительно увеличились в пределах ложбины, на вершине и восточном склоне отрога. Большая часть участков редколесий трансформировалась в сомкнутые лесные сообщества. Безлесными остались лишь два небольших участка (см. фото 12-2005): верхний, расположенный на вершине отрога, не облесился из-за воздействия сильных ветров в зимнее время, а на расположенному ниже участке скапливается мощный сугроб снега, ставящий лишь к началу июля. Вблизи точки съемки верхняя граница лиственничных редколесий поднялась выше в горы на 15–20 м.

**Точка 13 (фото 13-1969 и 13-1998).** На фотографиях изображен южный склон вершины 412 м. На пологом склоне, расположенном на переднем плане, произрастает ерниковая тундра с одиночными лиственницами. За ней находятся ложбина и возвышение, которые упоминались при анализе фотоснимков, сделанных на точке 12. На заднем плане видны склоны гор, находящиеся за ручьем Сенька-Шор. Наиболее значительные изменения в растительности произошли на возвышении – количество деревьев увеличилось здесь в 2–3 раза. Участки тундры с отдельными деревьями превратились в редину, а небольшой участок лиственничной редины, расположенный в правой части снимка, – стал типичным редколесием. В связи с этим здесь произошло поднятие верхней границы распространения редины на 50 м и редколесья – 20 м. Заметно увеличились сомкнутость полога и протяженность полосы ольховника, произрастающего в ложбине вдоль водотока.

**Точка 14 (фото 14-1969 и 14-1998).** На этих снимках изображен южный склон г. Сланцевой. Точка съемки находится в 250 м ниже по склону от точки 13. На переднем плане изображена верхняя граница редколесий, а на втором плане – ложбина и каменистое возвышение. Анализ разновременных фотоснимков показал, что за рассматриваемый промежуток времени значительно увеличились густота, высота и продуктивность произрастающих в ложбине древостоев. На многих участках сформировались сомкнутые лесные сообщества. Редины на каменисто-щебнистых склонах перешли в категорию редколесий, в результате чего верхняя граница последних поднялась на 40–50 м.

**Точка 15 (фото 15-1969 и 15-1998).** На переднем плане изображен пологий южный отрог г. Сланцевой. Произрастающая на нем древесная растительность испытывает влияние сильных ветров, поэтому многие лиственницы имеют многоствольную форму роста. На заднем плане находится крутой северо-восточный склон массива Рай-Из. Анализ этих снимков показал, что происходило увеличение густоты древостоев. В пониженных местах, где скапливается больше снега, появилось довольно много молодых лиственниц высотой до 1,5 м. В месте перегиба пологого склона южной экспозиции в более крутой западной, где ветровые условия более благоприятные, сформировалась опушка из более густого и высокого лиственничного древостоя.

**Точка 16 (фото 16-1969 и 16-1998).** Фотографирование произведено с южного отрога г. Сланцевой, в месте резкого перехода тундровых сообществ в сомк-

28 нутый лес. На снимке 1969 г. видно, что на верхней границе древесной растительности произрастали в основном средневозрастные лиственницы, а на некотором расстоянии от опушки леса было несколько старых деревьев. Обращает на себя внимание наличие большого количества остатков стволов и корней довольно крупных деревьев, отмерших во время Малого ледникового периода, который в этом районе длился с конца XIII в. до начала XX в. (Shiyatov, 1993, 2003). В настоящее время основу древостоя составляют молодые лиственницы высотой до 6–7 м, которые в конце 1960-х годов имели высоту 50–150 см. Верхняя граница сомкнутого леса продвинулась по склону на 40–50 м, а по высоте – на несколько метров. Стволы опушечных деревьев имеют бессучковую зону на высоте от 30–40 см до 80–90 см и приземные ветви, что свидетельствует о наличии здесь жестких ветровых условий и небольшой мощности снегового покрова в зимнее время.

**Точка 17 (фото 17-1969 и 17-1998).** Точка съемки находится на западном склоне вершины 412 м. Древесная растительность поднимается до высоты 300 м, где сравнительно пологий склон, занятый кустарничково-разнотравной тундрой, переходит в очень крутой, на котором растет лиственничная редина. Под ее пологом находятся густые заросли ольховника, а местами и рябины. Отсюда открывается вид на долину р. Собь, по левому берегу которой проходит железная дорога Сейда–Лабытнанги. На заднем плане слева видна северная оконечность массива Рай-Из, а справа – г. Поур-Кеу. На пологом участке склона продвижение древесной растительности выше в горы затруднено из-за сильных долинных ветров и малой мощности снегового покрова. Несмотря на неблагоприятные условия, происходило постепенное заселение лиственницей нижней части этого склона, и на месте тундрового сообщества сформировалась лиственничная редина. Верхняя граница распространения этой редины поднялась выше в горы до 20–30 м.

**Точка 18 (фото 18-1962 и 18-2000).** Съемка произведена с западного склона вершины 412 м. На снимках изображены левый берег долины р. Собь и проходящая по ней железная дорога. На более крутых склонах и вдоль водотоков произрастают густые елово-лиственнично-березовые леса северотаежного типа, а на пологих участках – заболоченные редколесья. Сравнение изображений на этих снимках показало, что у подножия склона (высота 100–125 м над ур. м.) продуктивность лесных сообществ увеличилась, при этом на некоторых участках заметно возросла роль ели сибирской. На заболоченных участках возросли густота и высота древостоев, которые состоят в основном из лиственницы и береск.

**Точка 19 (фото 19-1962 и 19-1998).** Фотоснимки сделаны с северо-западного склона г. Сланцевой. На них изображена долина р. Собь в районе железнодорожного разъезда Красный Камень. Железнодорожная ветка была проложена в 1947 г., а на месте вырубленного леса, произраставшего на надпойменной террасе, построен довольно крупный поселок, заброшенные строения которого видны на старом снимке. Раньше на этой террасе произрастал березово-лиственнично-еловый лес, при этом деревья лиственницы и ели достигали высоты 20–21 м при диаметре 50–60 см. К настоящему времени на месте заброшенного поселения сформировался молодой лиственнико-бересковый лес, доминантами древесного яруса которого являются береза пушистая и ива шерстистопобеговая (*Salix dasyclados*). Под пологом этого леса появился еловый подрост.

**Точка 20 (фото 20-1965 и 20-2002).** Снимки сделаны с южного склона г. Яр-Кеу. На них изображены южный склон г. Яр-Кеу, заброшенная ложбина, отделяющая г. Яр-Кеу от г. Сланцевой, и северо-западный склон г. Сланцевой. На заднем плане видна долина р. Собь и северо-восточный склон массива Рай-Из.

Обращает на себя внимание сильное разрастание куртины и увеличение сомкнутости зарослей ольховника на южном склоне г. Яр-Кеу, а также повышение густоты и продуктивности лиственничных редколесий и лесов на г. Сланцевой, особенно вокруг конусовидной сопки высотой 290,4 м. Площадь, занятая заболоченной тундрой, практически не изменилась.

**Точка 21 (фото 21-1962 и 21-1998).** Точка съемки находится на вершине конусовидной сопки 290,4 м, расположенной на северо-западном склоне г. Сланцевой. На фотографиях изображен юго-западный склон г. Яр-Кеу, верхняя часть которого покрыта каменными россыпями и ольховником, а нижняя – лиственничным лесом. Хорошо видно, что расположенные на переднем плане лесные полосы стали значительно более густыми, а деревья – более высокими. Особенно впечатляет увеличение густоты и сомкнутости древостоев, произрастающих левее безлесного возвышения. В начале 1960-х годов здесь было много прогалов, которые к настоящему времени покрылись лиственничными редколесьями. Произраставшие ранее редколесья превратились в сомкнутые и продуктивные лесные сообщества. На более крутой части склона г. Яр-Кеу сократилась площадь каменных окон и луговин за счет разрастания куртин ольховника и лиственницы.

**Точка 22 (фото 22-1966 и 22-2005).** Снимки сделаны у подножия северо-западного склона конусовидной сопки 290,4 м. На первом плане изображена пологая нагорная терраса, а на заднем – долина р. Собь. На нагорной террасе, расположенной на высоте 220–240 м, в середине 1960-х годов произрастало чахлое лиственничное редколесье. К настоящему времени на этом участке сформировалось сомкнутое лесное сообщество. Средняя высота древостоя увеличилась с 4 до 6 м, в результате чего кроны лиственниц закрыли большую часть русла р. Собь. Если раньше преобладала многоствольная форма роста лиственницы, то появившиеся в последние десятилетия деревья имеют преимущественно одноствольную форму.

**Точка 23 (фото 23-1965 и 23-1998).** На этих фотоснимках показано подножие северо-западного склона конусовидной сопки 290,4 м, где на высоте 260 м крутой каменистый склон переходит в более пологий. Склон подвергается влиянию сильных северо-западных ветров, о чем свидетельствуют такие морфологические признаки деревьев, как многоствольность, флагообразность крон, наличие приземных ветвей, прикрываемых в зимнее время снегом, и отсутствие ветвей в зоне метелевого переноса снега. На заднем плане расположен южный склон г. Яр-Кеу. В середине 1960-х годов у подножия сопки произрастала лиственничная редина, которая к настоящему времени превратилась в редколесье и верхняя граница редколесий поднялась выше по склону на 15–20 м. На южном склоне г. Яр-Кеу несколько сократилась площадь каменных окон в результате разрастания куртин и кустов ольховника.

**Точка 24 (фото 24-1965 и 24-1998).** На снимках изображен северо-западный крутой склон г. Сланцевой. Фотография сделана с заболоченной ложбиной. Нижняя часть склона занята лиственничным древостоем, под пологом которого хорошо выражен кустарниковый ярус из ольховника и крупных ив. Среднюю часть склона занимают густые заросли ольховника с одиночными лиственницами. Анализ разновременных фотоизображений показал, что произраставшие у подножия склона редколесные лиственничные сообщества превратились в более густые, высокие и продуктивные и вполне могут быть отнесены к категории лесных сообществ. Средняя высота древостоев увеличилась на 2–3 м. Значительно возросло количество деревьев, произрастающих в средней части склона – особенно справа. Верхняя граница произрастания куртин и кустов ольховника сдвинулась выше по склону на 20–25 м.

30 **Точка 25 (фото 25-1965 и 25-1998).** Снимки сделаны с самой высокой вершиной г. Сланцевой (417 м), расположенной в северо-западной части этой горы. На переднем плане расположена ложбина между г. Сланцевой и г. Яр-Кей, на втором плане – южный склон г. Яр-Кей, а на заднем плане – г. Поур-Кей. Лиственничные редколесья, произраставшие в середине 1960-х годов у подножия г. Яр-Кей, превратились в большой массив сомкнутых лесов. Особенно обильное возобновление лиственницы произошло на ранее почти безлесном щебенчатом возвышении. Судить об экспансии зарослей ольховника по этим снимкам затруднительно, поскольку первый снимок был сделан 2 июня 1965 г., когда на склоне было много снежников, а освещение неблагоприятным для съемки.



9-1969



9-1998



10-1962



10-1998



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ



11-1962



11-1998



12-1962



12-2005



13-1969



13-1998



14-1969



14-1998

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

15-1969



15-1998



16-1969



16-1998





19-1962



19-1998



20-1965



20-2002



21-1962



21-1998



22-1966



22-2005



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ



Гора Яр-Кеу представляет собой сложное горное образование, сложенное кристаллическими сланцами и имеющее свыше 10 вершин высотой от 254 до 619 м. С севера на юг оно простирается на 7 км, а с востока на запад – на 6 км. Слоны покрыты в основном каменными россыпями и зарослями ольховника. Лиственничные редколесья произрастают лишь в нижней части западного и юго-западного склонов.

Повторные фотоснимки сделаны на 39 точках. Для анализа изменений в древесной и кустарниковой растительности отобраны снимки с 9 точек.

**Точка 26 (фото 26-1965 и 26-2002).** На снимках изображен пологий южный склон г. Яр-Кеу, долина ручья Сенька-Шор и северо-восточный отрог г. Сланцевой. На заднем плане расположен юго-западный склон хребта, тянущийся вдоль правого берега р. Бол. Ханмей. На пологом склоне видны крупные массивы зарослей ольховника и заболоченные тундры. Лиственничные редколесья и редины приурочены к долине ручья. Сравнение снимков показало, что за 37 лет значительно увеличилась площадь, занимаемая зарослями ольховника, особенно в более дренированных местообитаниях. Если в середине 1960-х годов у подножия г. Яр-Кеу ольховник покрывал не более 50 % территории, то в настоящее время он занимает около 70 %. Среди ольховника появились крупные одиночные деревья лиственницы, увеличилась густота древостоев в рединах и редколесьях, произрастающих в долине ручья Сенька-Шор.

**Точка 27 (фото 27-1962 и 27-1998).** Точка съемки находится на юго-западном склоне г. Яр-Кеу. На переднем плане расположена неширокая пологая терраса, ниже переходящая в крутой склон, покрытый каменными россыпями и зарослями ольховника. На втором плане виден правый берег р. Собь и лесные массивы, расположенные у подножия крутого северо-восточного склона массива Рай-Из. В начале 1960-х годов на нагорной террасе произрастили редкие кусты ольховника и несколько лиственниц высотой до 2 м. К настоящему времени кусты ольховника сильно разрослись и образовали большую куртину. Появилось довольно много молодых лиственниц высотой до 3,5 м. На этой террасе сформировалась типичная лиственничная редина с ольховником. Сомкнутость крон лиственничных редколесий, произрастающих на правом берегу р. Собь, увеличилась, но из-за их удаленности (3–4 км) количественно оценить эти изменения трудно.

**Точка 28 (фото 28-1962 и 28-1998).** На переднем плане изображена та же нагорная терраса, что и на снимках, сделанных с точки 27. На втором плане находятся долины рек Собь и Вост. Нырдоменшор в месте их слияния. На заднем плане слева показан северный склон массива Рай-Из, а справа – юго-восточный отрог г. Поур-Кеу. Заселение древесной и кустарниковой растительностью этого отрезка террасы происходит гораздо медленнее из-за сильных ветров и малой мощности снегового покрова. Об этом свидетельствует морфологическое строение крон лиственниц (наличие приземных ветвей, отсутствие ветвей на высоте от 30 до 90 см, флагообразность крон). Появилось довольно много лиственниц на перегибе пологого склона в крутой, где ветровые условия более благоприятные. Обращает на себя внимание сильное увеличение облесенности в нижнем течении р. Вост. Нырдоменшор, где ветровые и температурные условия для произрастания древесной растительности стали более благоприятными.

**Точка 29 (фото 29-1962 и 29-2002).** Точка съемки находится на юго-западном склоне г. Яр-Кеу. На снимках изображена часть пологого и сильно ветрообдуваемого отрога, в подветренной части которого растут четыре лиственницы. Уникальность этих снимков состоит в том, что показан переход многост-

40 вольной формы роста лиственницы в стланиковую и обратно в связи с внутривековыми колебаниями климатических условий. В холодные периоды на сильно ветрообдуваемых и малоснежных местообитаниях лиственница и, особенно, ель могут произрастать лишь в форме приземного стланика, высота которого определяется мощностью снегового покрова. Возвышающиеся над поверхностью снега побеги в зимнее время подвергаются воздействию снеговой шлифовки (корразии), низких температур, иссушению и усыхают. В периоды, когда летние и зимние температуры становятся более благоприятными, вертикальные побеги стлаников способны преодолеть опасную зону метелевого переноса снега и сформировать многоствольное дерево. При наступлении холодного периода длительностью 10–30 лет вертикальные стволики высотой 2–4 м усыхают, живыми остаются лишь приземные ветви, прикрываемые снегом в зимнее время.

Переход форм роста лиственницы на этом участке происходил следующим образом. Изображенные на снимках лиственницы появились не ранее середины XIX в., вероятнее всего, во время потепления климата, продолжавшегося с 1840 по 1875 г. (Шиятов, 1986). Так как это местообитание постоянно подвергается воздействию сильных зимних ветров, то молодые лиственницы имели стланиковую форму роста. Вполне возможно, что у них сформировалось небольшое количество впоследствии усохших вертикальных стволиков. Затем последовало сильное и длительное похолодание климата (1875–1910 гг.), которое лиственницы пережили в виде стланика. С началом очередного теплого периода, который продолжался с 1910 по 1955 г., все четыре лиственницы стали многоствольными, высота стволиков достигла 3–4,5 м. Очередной холодный период наступил в середине 1950-х и продолжался до середины 1970-х годов, во время которого все стволики, кроме одного, усохли, остались живыми лишь приземные ветви. С наступлением теплого периода, который начался в конце 1970-х годов и продолжается до настоящего времени, стланики снова превратились в многоствольные деревья. Следует отметить, что на Полярном Урале похолодание в 1950–1970-х годах не привело к массовому превращению многоствольных форм в стланиковые, поскольку оно было не таким длительным и интенсивным по сравнению с предыдущим. Благодаря способности менять форму роста, древесные растения, произрастающие в высокогорьях, переживают неблагоприятные периоды в виде стланика и тем самым быстрее восстанавливают утраченные позиции при наступлении благоприятных условий.

**Точка 30 (фото 30-1962 и 30-2002).** Фотографирование производилось с западного склона г. Яр-Кей. На снимках изображены северо-западный пологий склон этой горы, долина р. Собь и расположенный на правом берегу реки юго-восточный склон г. Поур-Кей. За 40 лет существенно увеличились густота и высота лиственничных редколесий, а также разрослись кусты и куртины ольховника. Это привело к росту степени облесенности склона на 10–15 %. Средняя высота лиственниц возросла на 2–3 м, а ольховника – на 0,5–1 м.

**Точка 31 (фото 31-1962 и 31-1998).** Снимки сделаны с той же точки, что и на точке 30, только направление съемки было не на северо-запад, а на запад, в сторону массива Рай-Из. На них также изображен северо-западный пологий склон г. Яр-Кей, который в левой части снимка переходит в каменистую сопку 294,6 м, расположенную против устья р. Вост. Нырдвоменшор. На втором плане находятся юго-восточный отрог г. Поур-Кей, а за ним – долина р. Вост. Нырдвоменшор и северное подножие массива Рай-Из. Сравнение изображений на разновременных снимках показывает интенсивное расселение как лиственницы, так и ольховника. Лиственница наиболее интенсивно расселялась на более сухих и каменистых участках, а ольховник – вдоль ложбин стока, где увлажнение обиль-

ное и проточное. На месте лиственничных редин сформировались редколесья, а на месте отдельных деревьев в тундре – редины. На заболоченных участках заметного расселения лиственницы и ольховника не происходило. В целом площадь, занимаемая лиственничными редколесьями, увеличилась на 15–20 %, а ольховником – на 10–15 %.

**Точка 32 (фото 32-1962 и 32-1998).** На снимках изображена средняя часть долины ручья Мрачного, русло которого ограничивает г. Яр-Кей с северо-запада. На правом берегу ручья расположен юго-восточный склон высоты 340,7 м. Ручей протекает в глубоко врезанном ущелье, левый крутой берег которого покрыт густыми зарослями ольховника. Куртины и одиночные лиственницы появляются лишь после перехода крутого склона в более пологий. Правый берег ручья не такой крутой, как левый, покрыт лиственничным редколесием, под пологом которого растут куртины березы извилистой и ольховника. Расположенный выше более пологий склон покрывают в основном густые заросли ивняков и ерника и лишь на повышенных участках встречаются небольшие куртины и одиночные деревья лиственницы. Сравнение этих снимков показывает, что лиственницей и ольховником заселялись преимущественно более повышенные и дренированные участки. Кроме того, заметно увеличилась сомкнутость полога ольховников. Густые заросли ольховника препятствуют расселению на этих склонах светолюбивой лиственницы.

**Точка 33 (фото 33-1962 и 33-1998).** Снимки сделаны с левого берега ручья Мрачного, в месте перехода крутого склона в более пологий. На них изображена вершина и юго-восточный склон высоты 340,7 м. Пологая часть склона покрыта лиственничным лесом, а каменистая вершина – кустами и куртинами ольховника. На переднем плане слева произрастал лиственничный лес, а справа – лиственничное редколесье. За рассматриваемый промежуток времени густота и высота древостоев заметно увеличились. При этом в пределах редколесного участка появилось много молодых деревьев, отличающихся от старых более светлой окраской крон. Продвижения верхней границы редколесий вверх по склону не произошло в связи с заболоченностью и каменистостью расположенного выше участка склона. Произрастающие на границе каменистого и заболоченного участков кусты и куртины ольховника немного разрослись и стали более высокими.

**Точка 34 (фото 34-1962 и 34-1998).** Снимки сделаны с левого высокого берега ручья Ступенчатого, вблизи его впадения в ручей Мрачный. Ручей Ступенчатый имеет крутые берега, покрытые густыми зарослями ольховника, среди которых встречаются одиночные лиственницы, а вблизи русла (в нижнем левом углу снимка) – небольшая куртinka березы извилистой. Благодаря высокому положению точки съемки хорошо видны изменения, произшедшие в растительности на северо-западном склоне г. Яр-Кей. Анализ показал, что площадь, занятая каменными россыпями, в результате разрастания кустов и куртин ольховника сократилась на 10–15 %, а сомкнутость полога и высота кустов увеличились. Стали появляться новые кусты ольховника и одиночные лиственницы на верхней границе их распространения. Расположенная на переднем плане лиственница стала более высокой, а ее корона – более густой.

42

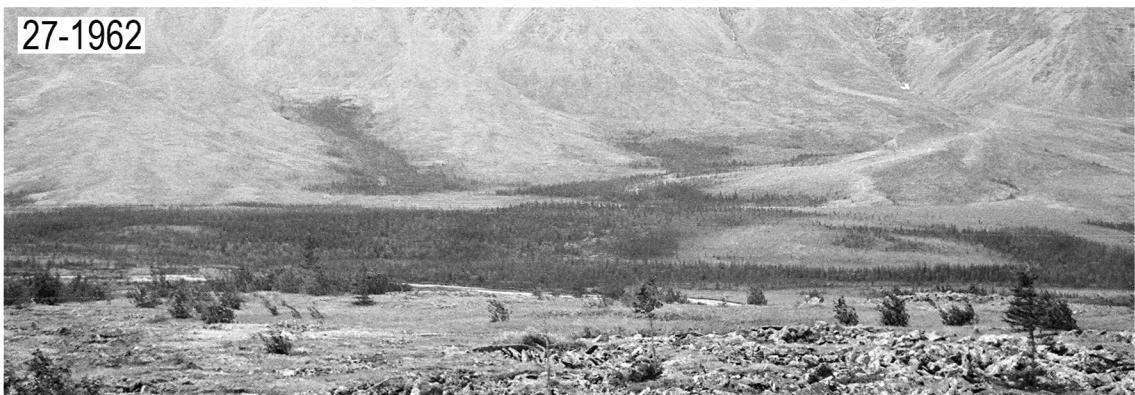
26-1965



26-2002



27-1962



27-1998



28-1962



28-1998



29-1962



29-2002



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

30-1962



30-2002



31-1962



31-1998



32-1962



32-1998



33-1962

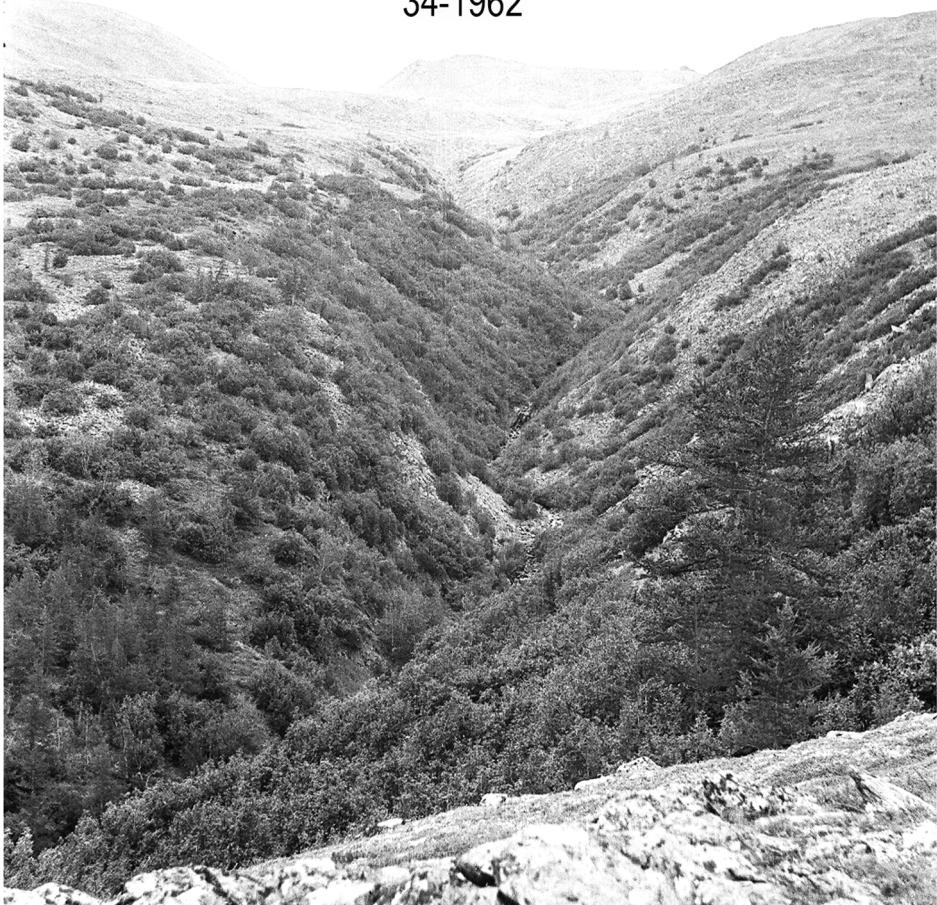


33-1998



АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ ЛАНДШАФТНЫХ ФОТОСНИМКАХ

34-1962



34-1998

