3. ХАРАКТЕРИСТИКА, ОЦЕНКА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ЭКОСИСТЕМ

3.1. Болота и заболоченные земли

Гора Воттоваара и ее ближайшие окрестности представляют собой слабозаболоченную местность с площадью открытых болот менее 5% (см. раздел 3.3). Болота здесь, как правило, небольшие, в основном менее 2 га. Ближайшие крупные болотные массивы площадью более 200 га находятся в 2 км на юго-запад и 2,5 км на запад от вершины за р. Тяжа, на уровне высот 180–190 м и относятся к верховому типу.

Тем не менее центральную часть природного комплекса, или «амфитеатр», венчает болото с озерком (см. рис. 19), создающее в сочетании с редколесьем и раздробленными скалами характерный неповторимый облик местности (**болото № 1**, здесь и далее номера болот по рис. 7). Болото верхового типа площадью чуть более 1 га. Микрорельеф на большей части массива кочковато-ковровый. По краю массива и по кочкам в его центральной части распространена сосна 2–4 м высотой, мельчающая к центру до 20–50 см. Кочки, образованные *Sphagnum fuscum* с вкраплениями *S. capillifolium*, заняты преимущественно морошкой (20%) и кустарничками – вереск (10%), вороника (10%), багульник, голубика. По краю массива кочки частично обгорели, но в остальном во время последнего пожара (2006 г.) болото не пострадало.

Ковры, занимающие около 70% участка, образованы сфагнами – *Sphagnum majus*, *S. papillosum*, *S. balticum* с примесью других видов, в том числе *S. tenellum*. Травяно-кустарничковый ярус по коврам сложен осоками (*Carex limosa*, *C. rostrata*), шейхцерией (*Scheuchzeria palustris*) и пушицей (*Eriophorum vaginatum*). В меньшем количестве

здесь отмечены пухонос дернистый, подбел, росянка круглолистная и другие виды. Ближе к озерку появляются небольшие мочажины, занятые печеночниками и сфагновыми мхами (*Sphagnum majus*, *S. papillosum*, *S. compactum*), имеются также деградирующие участки, лишенные растительного покрова. Травы в мочажинах представлены осоками, шейхцерией и росянкой английской.

Максимальная глубина органических отложений в болоте около ламбы достигает 3 м. Ранее на сплавине у озерка была отобрана скважина на палинологический, диатомовый и радиоизотопный анализы (Лаврова, Демидов, 1997; Демидов и др., 1998; Шелехова, 1999; раздел 2.2 в данной книге), раскрывшая историю развития всего природного комплекса, а также озерка и болота в голоцене. Нами была отобрана скважина из сформированной торфяной залежи в 10 м на северо-запад от берега озерка. Ботанический анализ торфа дополнил общую картину сведениями о динамике растительности на болоте (рис. 8).

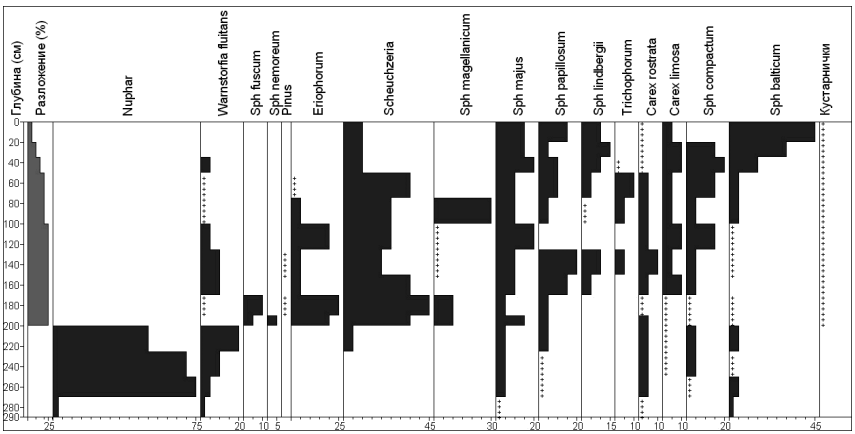

Рис. 8. Ботанический состав торфа болота центральной части природного комплекса (болото № 1)

Минеральное дно сложено алевритами, отложившимися в более глубоком и обширном озере, существовавшем здесь в аллереде и пребореальном периоде (9–11 тыс. л. н.) (Демидов и др., 1998). После спуска воды в результате катастрофического землетрясения

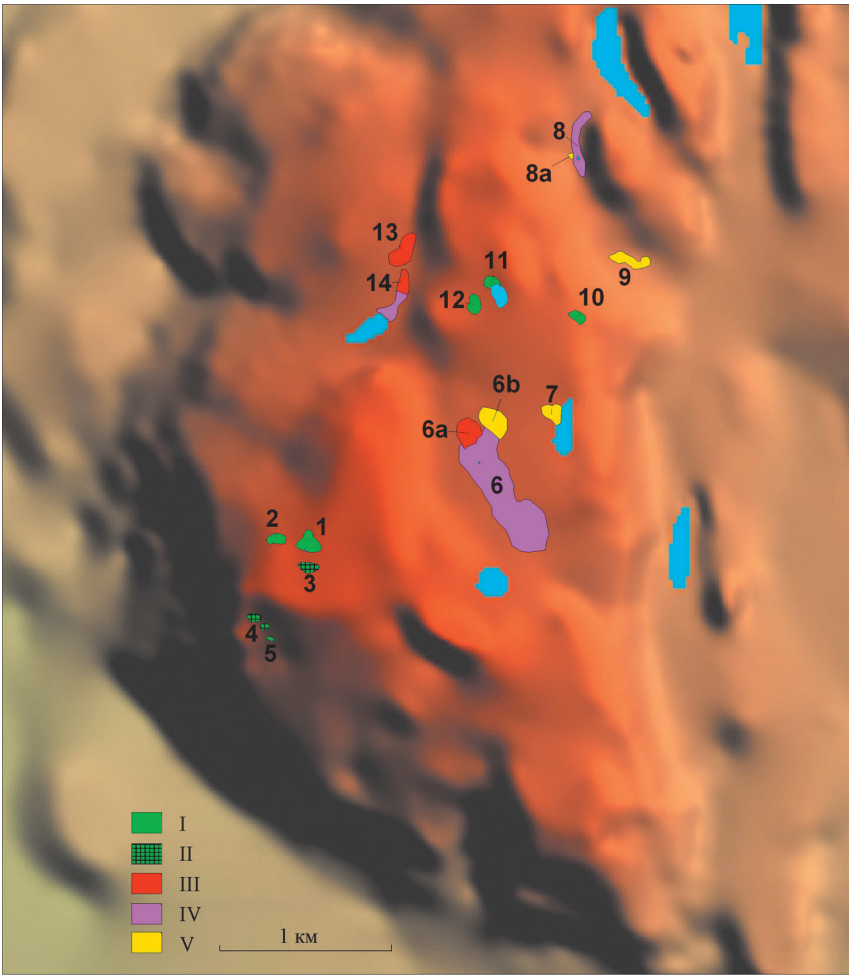

Рис. 7. Положение обследованных болот в рельефе природного комплекса (на основе рис. 18 в разделе 3.3)

Болота: I – верховые, II – верховые, значительно пострадавшие во время пожара, III – верховые, с развитыми грядово-мочажинными комплексами, IV – переходные, V – склоновые переходные травяно-сфагновые болота. Цифрами обозначены обследованные болота

(около 8920 л. н., там же) обмелевший водоем начал заболачиваться, в нем откладывался сапропель, а затем сапропелевидный торф, состоящий по большей части из остатков кубышки. В остаточном озерке кубышка (*Nuphar pumila*) сохранилась до настоящего времени. В слое озерных органических отложений, наряду с остатками гидрофитов, встречаются болотные виды растений, такие как сфагны и осоки, что указывает на сплавинное заболачивание водоема уже в то время. На глубине 2 м, что соответствует времени суббореального потепления (приблизительно 4000 л. н.), кубышковый сапропелевидный торф резко сменяется настоящим болотным торфом. Выше состав торфа не демонстрирует значительных изменений, а флюктуации содержания остатков отдельных видов растений, скорее, связаны со сменой элементов микрорельефа в точке отбора пробы. Основными торфообразователями являются шейхцерия и топяные виды сфагнов, что свидетельствует о постоянном сохранении значительного увлажнения болотного массива в течение всего периода существования.

По соседству с данным болотом на вершине имеются еще два, также верхового типа, чуть меньшего размера, ограниченные от него невысокими скалами. **Болото № 2**, расположенное восточней, имеет кустарничково-сфагновую (Calluna vulgaris + Empetrum hermaphroditum + Rubus chamaemorus – Sphagnum fuscum + S. angustifolium) центральную часть и узкую осоково-пушицево-сфагновую (Carex globularis + Eriophorum vaginatum – Sphagnum fallax) более влажную окрайку. Глубина торфа здесь 1,5–2 м, торф достигает скального дна депрессии. Лес по краю, местами окрайка и отчасти центр были затронуты пожаром, но в целом массив сохранился.

Болото № 3 в южной части «амфитеатра», напротив, полностью выгорело, и в настоящий момент покров его центральной части представлен обгоревшими кустарничками. Доминирует пушица, среди мхов – *Polytrichum juniperinum* и печеночники. Естественный напочвенный покров сохранился лишь небольшими островками и полосой по окрайке, однако кустарнички (прежде всего вереск) имеют здесь очень высокое проективное покрытие – 70%, что вызвано послепожарным обсыханием болота. Торф очень плотный, глубиной 0,5–1,5 м, также достигает

скального дна, несколько каменных глыб выходят на поверхность болота.

Небольшие верховые болота в неглубоких бессточных скальных депрессиях, сходные с описанными, характерны для всей возвышенности (**болота № 4, 5, 10, 11, 12**), в особенности для южных склонов, где их насчитывается не менее десяти площадью 0,1–0,5 га. Местами они сочетаются с небольшими озерами в скальных понижениях. Микрорельеф практически не развит. Единично отмечаются невысокие ель, сосна и береза. Эдификаторами выступают сфагновые мхи, образующие слегка волнистый ковер, – *Sphagnum angustifolium* и *S. fallax*. С меньшим покрытием пятнами встречаются *S. russowii*, *S. magellanicum*, *S. fuscum* и *Polytrichum commune*. На более топких участках (**болото № 12**) преобладают мочажинные виды сфагнов – *Sphagnum papillosum*, *S. lindbergii*, *S. jensenii*. Доминантами травяно-кустарничкового яруса выступают морошка (до 40%), голубика (до 10%), вороника (до 10%), вереск (до 25%), постоянны также карликовая береза, подбел, багульник, пушица (*Eriophorum vaginatum*), *Carex globularis*, *Dactylorhyza maculata*, *Melampyrum pratense*, реже другие виды.

Глубина торфа 0,5–1,5, иногда до 2 м. Растительный покров нескольких болот в южной части возвышенности значительно пострадал во время последнего пожара.

На более низких высотах (320–350 м), в полосе более сомкнутых лесов, развиваются верховые и переходные массивы, располагающиеся по вытянутым ложбинам.

Болото № 8 переходного типа в узкой ложбине с сильно наклонными бортами занято ковром топяных сфагнов (*Sphagnum lindbergii*, *S. majus*, *S. papillosum*, *S. balticum*). Сосудистые растения представлены болотными кустарничками, осоками (*C. lasiocarpa*, *C. rostrata*), шейхцерией, пушицей. В центре имеется озерко со сплавиной *Carex lasiocarpa – Sphagnum majus*. Пятнами наблюдается некоторое обогащение флоры (молиния, седмичник, можжевельник, вахта и другие виды), обусловленное поступлением грунтовых вод из бортов ложбины. Глубина торфа 2,2 м, нижние 20 см – сапропелевидный торф.

На верховом **болоте № 13** развит грядово-мочажинный комплекс. На грядах, сформированных *Sphagnum fuscum,* домини-

руют кустарнички, в первую очередь вереск (35%) и морошка (25%). Лишайники (*Cladina stygia*, *C. arbuscula*) занимают до 10%. Имеются единичные сосны высотой до 3 м и ели до 1 м. Мочажины, составляющие 30% от площади участка, заняты двумя растительными ценозами – Scheuchzeria palustris – Sphagnum majus и Trichophorum cespitosum – Sphagnum compactum. Глубина торфа здесь составляет 2,2 м, нижние слои залежи сложены хвощевым и осоково-сфагновым переходными торфами.

Чуть южнее, **на болоте № 14**, в верхней, удаленной от озера части также имеется грядово-мочажинный комплекс с теми же ассоциациями. Ниже по болоту, на более сильном уклоне микрорельеф выравнивается, исчезают мочажины, возрастает степень облесения участка, происходит обогащение флоры (добавляются молиния, можжевельник и другие виды).

Наиболее крупный в пределах изучаемой местности болотный массив (**болото № 6**) площадью более 20 га находится в 1 км на северо-восток от вершины горы. Он лежит на высоте 345–350 м в ложбине, имеющей небольшой уклон на юго-восток и открывающейся на восточный склон горы. Основную, центральную часть массива переходного типа занимает осоково-сфагновая топь, оформляющаяся ниже в юго-восточной части в ручей. Отдельные кочки заняты кустарничками (подбел, ерник, вереск, вороника и др.), морошкой и сфагнами (*Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. russowii*), на некоторых из них растут сосны, несущие следы давнего пожара. По мочажинам распространены сфагны (*S. papillosum*, *S. compactum*, *S. majus*, *S. jensenii*, *S. lindbergii*), осоки (*Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*), в небольшом количестве подбел, карликовая береза, пушица и другие виды. Местами мочажины становятся более топкими, заняты водой, моховой покров в них разрежен, добавляется *Sphagnum platyphyllum*, из трав – шейхцерия и осока топяная. Глубина органических отложений под топью варьирует от 200 до 320 см, причем нижний слой залежи сложен сапропелем.

Ближе к верхней части болота имеется небольшое, практически затянувшееся растительным ковром остаточное озерко с вахтой. Вокруг и вверх от озерка болото занято коврами

Trichophorum cespitosum – Sphagnum compactum, местами встречается *Carex echinata*. Такой состав растительности указывает на некоторое снижение уровня грунтовых вод (УГВ), приводящее к сезонной подсушке болотного участка и замедлению процессов торфообразования.

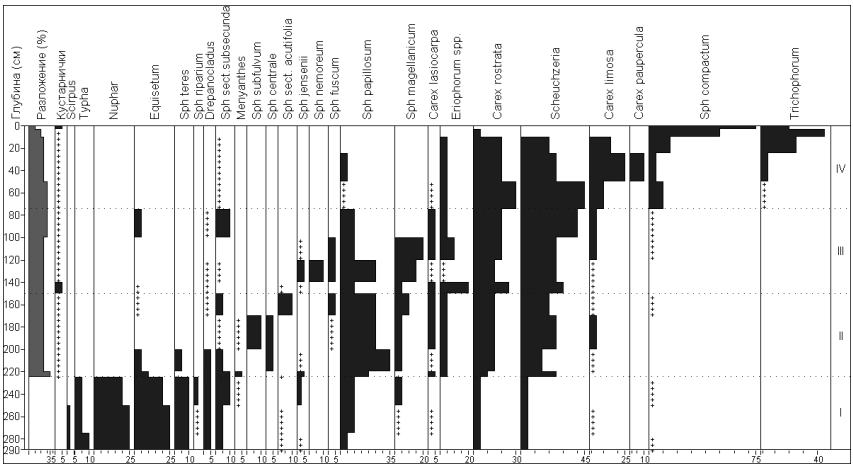

Рис. 9. Ботанический состав торфа болота № 6 под пухоносово-сфагновым ковром

Состав торфа, отобранного под пухоносово-сфагновым ковром, свидетельствует об озерном генезисе болота. Нижняя часть залежи (225–290 см) сложена сапропелем и сапропелевидным торфом (I на рис. 9) с большим количеством макроостатков гидрофитов. Их состав (в особенности *Scirpus*, *Equisetum*, *Typha*) говорит о питании озера богатыми водами, поступающими из тектонического разлома. Остатки сфагнов (*Sphagnum teres*, *S. riparium*) и других болотных растений свидетельствуют о сплавинном характере заболачивания берегов водоема. Слои торфа, перекрывающие озерные отложения (II), содержат остатки индикаторов как мезоевтрофного (*Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum polystachion*, *Sphagnum subfulvum*, *S. centrale* и др.), так и олиготрофного (*Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*) питания, что указывает на существование в прошлом гетеротрофного комплекса. Затем участок заняла мезо-

олиготрофная шейхцериево-осоково-сфагновая топь (III), сходная с той, что существует в настоящий момент ниже по склону. И только в верхних 30–75 см залежи состав торфа становится близким составу современной растительности (IV). Таким образом, подсушка болота произошла относительно недавно.

На севере болото имеет две губы, расположенные с заметным уклоном в сторону центра болота и по растительности отличающиеся от основного массива.

Северо-западная губа (**болото № 6а**) занята олиготрофным грядово-мочажинным комплексом с соотношением гряд и мочажин 60 : 40. Гряды расположены перпендикулярно уклону и заняты кустарничково-сфагновыми сообществами с сосной. Доминируют вереск и *Sphagnum fuscum*. Обильны также морошка, подбел, пушица, карликовая береза, сфагны (*Sphagnum rubellum*, *S. russowii*, *S. capillifolium*). Лишайники рода Cladina, хотя и встречаются в покрове, имеют общее покрытие менее 1%. По мочажинам распространены сообщества Trichophorum cespitosum – Sphagnum compactum с примесью *S. papillosum* и *S. tenellum*.

Данный участок является третьим (вместе с болотами № 13 и 14) из описываемых здесь с подобными комплексами, и можно говорить о таких ценозах как о присущих грядово-мочажинным комплексам болот рассматриваемой местности. Для Карелии в целом сообщества Trichophorum cespitosum – Sphagnum compactum считаются редкими, и могут свидетельствовать о сезонном пересыхании мочажин и замедлении торфонакопления. Сообщества гряд Calluna vulgaris – Sphagnum fuscum – Cladina spp. в большей мере присущи приморским болотам (Кузнецов, 2005) и также указывают на замедление торфонакопления и даже начало деградации гряд.

В мочажине и на гряде высотой 30 см в пределах комплекса отобраны две торфяные скважины (рис. 10). Состав торфообразователей нижнего слоя залежи (I) свидетельствует о том, что в начале болотообразовательного процесса на участке развивалось облесенное осоково-сфагновое мезотрофное сообщество, сменившееся позднее более открытым мезоолиготрофным пушицево-осоково-сфагновым ковром (II). Виды, составляющие растительный покров современных мочажин (пухонос, *Sphagnum compactum* и др.),

представлены в торфе с глубины 40–70 см – примерно с той же глубины, что и под пухоносово-сфагновым ковром в центральной части болота.

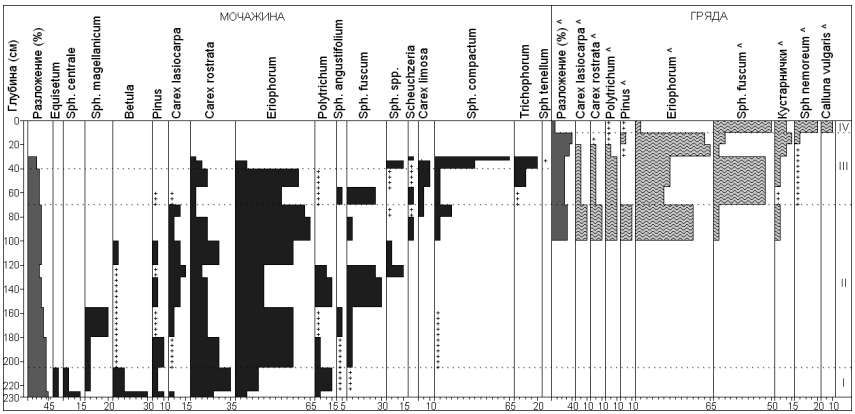

Рис. 10. Ботанический состав торфа грядово-мочажинного комплекса с болота № 6. Составлен на основе данных двух скважин – мочажины и гряды. Торф с гряды отобран только до глубины 1 м. Линейка глубин от вершины гряды

Гряда образована кустарничково-сфагновым торфом лишь в самой верхней части (IV), ниже следует пушицево-сфагновый торф (III), подстилаемый на глубине 70 см осоково-пушицевым (II), близким по составу с торфом с того же уровня в соседней мочажине. Таким образом, сообщество, отложившее средние слои торфа, было более однородным, а грядово-мочажинный комплекс является относительно молодым образованием.

Северная губа (**болото № 6b**), также расположенная по склону к центральной части болота, имеет относительно ровный микрорельеф. По краю участка протекает погребенный в торфе ручей. Губа занята травяно-сфагновым сообществом с доминированием молинии и *Sphagnum fallax*. Кроме данного массива, подобные растительные сообщества встречаются еще в нескольких точках на обследованной территории и подробнее описаны ниже.

Стратиграфический разрез торфа, отобранного на данном участке, демонстрирует определенное сходство развития с двумя

соседними участками. Придонный слой (I на рис. 11) сложен торфом с большим содержанием остатков *Carex rostrata*, а также вахтой и древесными остатками (сосна, береза). Он был отложен мезотрофным облесенным сообществом, которое затем также сменилось сообществом с доминированием пушицы и осок (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*). Состав сфагновых мхов (*Sphagnum papillosum*, *S. lindbergii*) указывает, что участок был в достаточной мере обводнен (II). Только в верхних 25 см торфа присутствуют остатки пухоноса и молинии, преобладающих в современном травяно-кустарничковом ярусе (III).

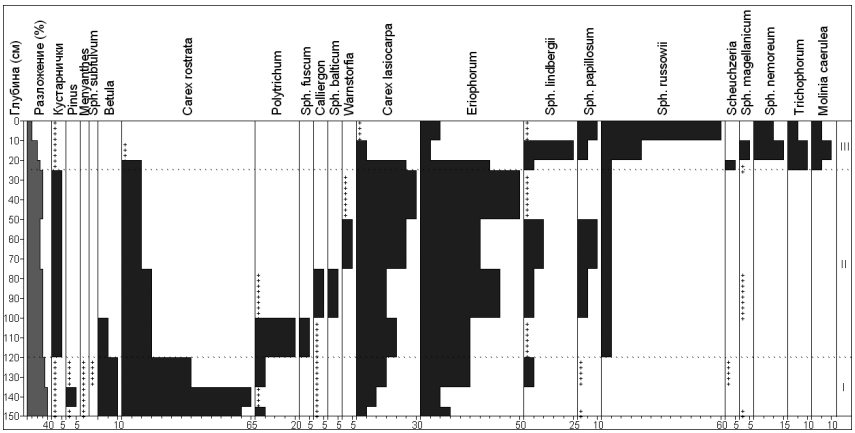

Рис. 11. Ботанический состав торфа из травяно-сфагнового склонового сообщества северной губы болота № 6

Известно, что склоновые болота имеют низкую скорость торфонакопления (Kuznetsov et al., 1996). На болоте Межозерное в районе оз. Тулос в котловине торфонакопление составляет около 0,8 мм/год, в то время как на склоне – 0,28–0,35 мм/год и за 8 тыс. лет в нижней части склона отложилось только 2,25 м торфа. При этом заболачивание на склоне началось на 2,5 тыс. лет раньше, чем заболотилось озеро в центральной котловине. Не исключено, что в нашем случае, когда в центре ложбины существовало озеро, по наклонным долинам водотоков к нему развивались облесенные сообщества с грунтовым питанием. Затем по всему массиву распространились осоково-пушицевые мезоолиготрофные ковры и топи и

только в последние тысячелетия благодаря изменению гидрологического режима на нем, по крайней мере в верхней половине, произошла смена сообществ.

Молиниево-сфагновые ключевые болота, подобные участку, описанному в северной губе болота № 6, являются характерными для данной местности. Нами встречено четыре болотных участка данного типа площадью от 0,1 до 2 га (болота № 6b, 7, 8a, 9), все на восточных склонах возвышенности на высоте 300–370 м н. у. м. Они располагаются по заметным уклонам и примыкают в нижней части к озеркам либо ручьям. На двух из них (№ 7 и 9) имеются выраженные ключевые выходы на поверхность, представляющие собой чуть возвышенные сфагновые бугры с промоинами в центральной части.

В составе сообществ обычны единичные сосны, березы и ели высотой 2–4 м, а также можжевельник, ивы, реже ольха серая и крушина. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют травы – *Molinia caerulea* (10–15%), *Trichophorum cespitosum* (до 10%), высокое постоянство имеют *Carex echinata*, *C. pauciflora*, *C. rostrata*, *C. lasiocarpa*, *Dactylorhiza maculata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum pratense*, *Solidago virgaurea*, *Trientalis europaea*. Обычны и кустарнички – *Andromeda polifolia* (до 5%), *Betula nana* (1–3%), *Calluna vulgaris*, *Empetrum hermaphroditum* и др.

Моховой покров представлен сфагновым ковром, преобладает *Sphagnum fallax* (до 70%), обычны *S. fuscum* (3–5%), *S. russowii*, *S. papillosum*, *S. magellanicum*, *S. angustifolium*, *S. tenellum*, *S. jensenii*. Бриевые (зеленые) мхи не играют существенной роли, по ковру обычны *Aulacomium palustre*, *Polytrichum commune*, *Straminergon stramineum*. К редким находкам можно отнести *Sphagnum subfulvum* (болото 7), *S. rubellum* (9) и растущие в ключах *Loeskypnum badium* (7), *Warnstorfia sarmentosa* (7, 9), *Sphagnum subsecundum* (9). Местами встречаются пятна лишайников рода Cladina (*Cladina arbuscula*, *C. stygia*).

В среднем на таких болотах встречается 29 видов сосудистых растений и 13 – мхов, на одном из них (9) число видов достигает 39 и 15, соответственно. Всего на четырех участках отмечено 42 вида сосудистых растений и 24 – мхов. Флористическое богатство

наиболее высокое среди болот исследуемой территории, хотя и далеко от флоры классических жестководных эвтрофных ключевых болот (ср.: Кузнецов, 2005). Большая часть видов индицирует мезоолиготрофные условия питания, и только несколько видов, найденные прямо в ключах или по краю сообществ, свидетельствуют о поступлении дополнительного питания с грунтовыми водами.

Склоновое заболачивание в целом характерно для Западно-Карельской возвышенности (Елина, Кузнецов, 1977, 2003). Болотные массивы, имеющие значительные продольные уклоны и обильно снабжающиеся грунтовыми водами, известны в литературе как «висячие». Описываемые в настоящем разделе болота можно рассматривать как обедненный вариант висячих болот.

Сходное сообщество (с сосной, можжевельником, молинией и *Sphagnum fallax*) небольшой площади по сильному уклону описано у Г. А. Елиной и соавторов (Отчет…, 1986; Елина, Юрковская, 1988) на одной из болотных систем кряжа Ветреный Пояс. Оно также подстилается переходными осоковыми и пушицевыми торфами. По мнению авторов, подкрепленному радиоуглеродными датировками и стратиграфией торфа в других частях системы, данное сообщество возникло по причине взброса берега озера в результате неотектонических движений около 3 тыс. л. н. Авторы также считают, что эти же подвижки вызвали поступление богатых минеральными солями подземных вод из свежих разломов, что привело к увеличению трофности болотного участка, прорыв торфяной залежи водами напорного питания, а также образование свежих ручьев, глубоко прорезающих со временем торфяную залежь. Подобные явления (внезапное обсыхание участков, выходы ключевых вод через залежь в центре болот, погребенный ручей и др.) отмечаются и на болотах окрестностей г. Воттоваара. Это может быть объяснено сейсмоактивностью порядка 2–3 тыс. л. н., однако точных доказательств этому мы не имеем. Изменение растительности на более ксероморфную могло быть связано и с изменением климата.

Болотные и заболоченные леса не имеют широкого распространения на исследуемой территории. Болота здесь небольшого размера и ограничены котловинами, что не позволяет развиваться широким облесенным окрайкам. Узкими полосами по ложбинам

водотоков, как правило, вблизи болот встречаются ельники сфагновые по неглубокой (30–60 см) залежи. В наземном покрове преобладают морошка и осока шаровидная, обычны также черника, брусника, вороника, марьянник, дерен, седмичник, майник, линнея, золотая розга. Иногда небольшими пятнами молиния и вереск. Сфагны (*Sphagnum angustifolium*, *S. russowii*, *S. girgensohnii*) образуют сплошной ковер, по более топким участкам встречаются *S. riparium* и *S. fallax*. *Polytrichum commune* занимает иногда до 40%. По приствольным кочкам обычны лесные мхи – *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* spp. и др.

По водотоку с болота № 8 развивается сосняк кустарничково-сфагновый. Среди кустарничков доминирует вереск, заметную роль играют также голубика, багульник и вороника. Ковер образует *Sphagnum angustifolium*, местами *S. fuscum*. По краю сообщества протекает ручей, на берегах которого встречаются молиния и осоки. Глубина торфа 180 см, в толще много углей. Нижние 30 см залежи составлены хвощевым торфом, отложенным травяным сообществом, имеющим грунтовое питание. Выше лежит осоково-пушицевый торф, сформировавшийся на открытом болоте с застойным характером увлажнения. На глубине 40–70 см фиксируется смена торфа на верховой с обилием остатков сосны, кустарничков и сфагнов (*Sphagnum angustifolium*, *S. fuscum*), что может быть связано с возникновением ручья, дренирующего участок.

Заключение. Участок г. Воттоваара отличается крайне низкой для Карелии заболоченностью. Болота, развивающиеся здесь, отличаются небольшими размерами, изолированностью отдельных массивов друг от друга, медленной скоростью торфонакопления и бедностью видового состава. Все это связано с особенностями денудационно-тектонических форм рельефа местности и бедностью слагающих гору кварцитов. Определенный интерес представляет связь развития болот с неотектонической активностью. Здесь явно наблюдается некоторое обогащение флоры болот, связанное с поступлением содержащих минеральные соли грунтовых вод из неотектонических разломов, торфяные залежи фиксируют резкие смены гидрологического режима и т. п. Данный аспект развития болотообразовательного процесса на горе требует дальнейшего изучения. Ряд типов болот и отдельных болотных сообществ, рас-

пространенных здесь, можно считать редкими для Карелии. В первую очередь, это склоновые травяно-сфагновые болота с ключевой подпиткой (обедненный вариант висячих болот) и олиготрофные грядово-мочажинные комплексы, сочетающие вересково-сфагновые кочки и мочажины с пухоносом и *Spagnum compactum*. Часть болот на самой вершине пострадала во время последнего пожара. Небольшие болота, не создающие особых препятствий передвижению, добавляют колорит данной территории, контрастируя с вертикальными разломами, разбросанными каменными глыбами и низкорослыми скальными сосняками.

Авторы выражают благодарность О. Л. Кузнецову и А. И. Максимову за ценные советы в ходе подготовки текста.

3.2. Лесной покров

Гора Воттоваара находится в переходной полосе между средней и северной подзонами европейской тайги. По лесорастительному районированию (Курнаев, 1973) в целом эта территория относится к Скандинавско-Русской провинции, а район горы на границе Карельского округа северной тайги и средней тайги Русской равнины (Онежско-Ладожский).

Характеристика лесов по данным лесоустройства (по состоянию на 01.01.08). Район находится в пределах Костомукшского центрального лесничества Гимольского участкового лесничества (бывшего Суккозерского лесхоза Гимольского лесничества). Данные по лесам приводятся в пределах кварталов 81–83 и 113–115. В них находится не менее 3/4 сохранившихся лесов (в радиусе пяти километров от вершины горы) на фоне сопредельных обширных массивов необлесившихся вырубок, молодняков и производных древостоев в возрасте до 40–50 лет. Кроме того, природный комплекс горы ограничивается горизонталями с отметками порядка 200–250 м (см. раздел 2.3). Эти же пределы в основном совпадают с границами массива уцелевших после рубки лесов.

Общая площадь шести указанных кварталов – 1372 га (табл. 5). Абсолютно преобладает покрытая лесом (>80%). На второй позиции «прочие земли» (10,5%), которые представлены лесотундровыми участками – «полулесными» и редкостойными (с полнотой

<0,3 и запасом древесины <40 м^3). Все остальные категории земель – болота, вырубки, озера – занимают соответственно около 4; 3,5 и 0,5% общей площади.

Таблица 5

Распределение площади по категориям земель, га/%

Общая площадь земель лесфонда	Покрытая лесной раститель-ностью	Вырубки	Всего лесных земель	Нелесные земли				
				воды	дороги, просеки	болота	прочие	всего
1372,0 100	1115,6 81,5	46,1 3,5	1161,7 85	8,4 0,5	2,4 +	56,9 4	142,6 10,5	210,3 15

На покрытых лесом землях господствуют сосновые леса (70%, табл. 6), остальную площадь занимают ельники (24%) и березняки (6,5%). Леса в возрасте >120 лет занимают более половины покрытых лесом земель. Среди них преобладают сосняки (>60%). Около 21% занимают древостои в возрасте 40–50 лет, еще 27% представлено молодняками в возрасте до 40 лет.

Таблица 6

Распределение площади лесов по преобладающим породам и группам возраста

Преобладающая порода	Покрытые лесом земли, га/%						
	Всего от покрытой лесом площади	в том числе по группам возраста (лет) в пределах лесов с преобладающей породой					
		0–20	21–40	41–100*	101–120	121–160	160 и больше
Сосна	775,1/69,5	25,5/3	77,6/10,0	196,7/25,5	–	22,3/3	453,0/58,5
Ель	267,7/24	85,8/32	43,0/16	40,2/15	–	–	98,7/37
Береза	72,8/6,5	–	72,8/100	–	–	–	–
Всего	1115,6/100	111,3/10	193,4/17,5	236,9/21	–	22,3/2,0	551,7/49,5

* Абсолютно преобладают древостои до 50 лет.

Общий запас древесины – 109 тыс. м^3 (табл. 7), из них спелых и перестойных (в среднем в возрасте >100 лет) – 73 тыс. м^3 (66,5%). В этих лесах наибольший запас сосредоточен в сосняках – 56,5 тыс. м^3 (>77%). Средний запас в спелых и перестойных лесах – 127 м^3/га. Леса участка в пределах указанных кварталов

отличаются практически полным отсутствием древостоев в возрасте от 50 до 100 лет. Это означает исключение лесов из планов промышленных рубок – главного пользования (сплошных, выборочных и постепенных) в ближайшие 50–70 лет (в зависимости от установленного возраста рубки). Возможны рубки только оставшихся «спелых и перестойных» (по хозяйственным меркам) древостоев – на площади около 574 га.

Таблица 7

Распределение запасов древесины по преобладающим породам и группам возраста

Преобладающая порода	Возраст рубки	Покрытые лесом земли, тыс. $м^3$/%						
		Всего от общего запаса	в том числе по группам возраста (лет) в пределах лесов с преобладающей породой					
			0–20	21–40	41–100*	101–120	121–160	160 и больше
Сосна	121	80,5/74	0,5/0,5	4,4/5,5	19,2/24	–	2,3/3	54/67
Ель	121	21/19	1,0/4,5	0,9/4	3,0/14	–	–	16,4/77,5
Береза	61	7,5/7	–	7,3/100	–	–	–	–
Всего		109/100	1,5/1,5	12,6/11,5	22,2/20,5	–	2,3/2	70,5/64,5

* Абсолютно преобладают древостои от 41 до 50 лет.

Характеристика лесов по данным обследования. Особенностью г. Воттоваара является значительный перепад высот. Высотные отметки объекта лежат в диапазоне 250–417 м. Высота над уровнем моря оказывает очень большое влияние на лесной покров, обусловливая варьирование всего комплекса показателей его структуры.

После проведения рекогносцировочного обследования была подобрана и детально описана серия участков, наиболее типичных для различных высотных отметок. Результаты представлены в табл. 8. Здесь объекты размещены примерно по мере уменьшения средней высоты над уровнем моря, на которой они расположены. Явно выражен постепенный переход от лесотундровых участков на вершине с экстремальными для лесной растительности микроклиматическими и почвенными условиями до типичных таежных лесов у подножия горы. В целом наблюдается следующий топоэкологический ряд растительных сообществ.

Таблица 8

Краткая характеристика лесотундровых, редколесных и лесных сообществ (по данным пробных площадей)

№	Высота над уровнем моря, м	Положение в мезорельефе	Тип растительности	Напочвенный покров (проективное покрытие, %)	Почва	Состав	Возраст	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Полнота	Запас, м³/га	Подрост
1	414	Относительно ровное местоположение	Сосновая лесотундра	Вереск (40), черника (40), вороника (5), лишайники (5), зеленые мхи (10)	Примитивная скальная	9С 1Б +Е	80–110	3,5 2,5 3	14 8 9	–	–	<10	10Е, 10–70 лет, 1 м, 270 экз./га
2	395	Разлом кристаллического фундамента	Еловое редколесье	Черника(60), вереск (20), вороника (5), зеленые мхи (20)	Примитивная скальная	3Е 3Е 2С 2Б Ед. Е	90 60 70 60 150	4,5 3,5 7 3 7,5	10 8 18 4 18	Vб	0,4	<20	10Е, 20–40 лет, 0,2–1 м, 300 экз./га
3	395	Вершина с обнажениями скальных пород, относительно ровное местоположение	Сосновое редколесье	Вереск (45), черника (30), вороника (10), брусника (5), лишайники (15), зеленые мхи (30)	Примитивная скальная	6С 3Е 1Б	90–190 (ед. >300) 90–220 (ед. >300) 60	6,5 6 5	24 15 10	Vб	0,55	Около 40	6Е2С2Б, 40 лет, Е – 1 м, Б – 1,5 м, С – 0,5–1 м, 600 экз./га

4	384	СЗ склон	Редкостойные ельники	Черника (60), брусника(15), вороника (5), луговик (5), вереск (5), майник (5), лишайники (5), зеленые мхи (100)	Подзол примитивный	8Е 2С	200 300	12 12	20 42	Va	0,5	75	10Е, 40 лет, 0,5 м, 600 экз./га
5	335	СЗ склон	Редкостойные сосняки	Вереск (40), черника (20), брусника (10), вороника (10), лишайники (20), зеленые мхи (15)	Подзол примитивный	10С +Е Ед. Б	200 (ед. 300) 200 70	10,5 10 11	20 14 26	Va	0,6	90	10Е+С, 10–40 лет, 0,2–5 м, 700 экз./га
6	243	Террасированный склон 20°	Сосняк черничный скальный	Черника (50), брусника (15), вереск (5), вороника (5), зеленые мхи (100)	Подзол неполнопрофильный иллювиально-железистый супесчаный	8С 1Е 1Е +Б	200 (ед. 300) 200 80 70	15 14 10 14	16 14 10 18	V	0,6	135	7Е, 10–60 лет, 0,5 м, 700 экз./га, 3С, 10–40 лет, 1,5 м, 300 экз./га
7	312	СЗ склон	Ельник черничный скальный	Черника (60), брусника (20), зеленые мхи (50)	Подзол неполнопрофильный иллювиально-железистый супесчаный	6Е 3С 1Б	220 250 (ед. 300) 80	17 16 16	26 32 22	V	0,7	160	10 Е, 10–40 лет, 0,7 м, 1000 экз./га

Вершину горы покрывает лесотундровая растительность с небольшими вкраплениями, напоминающими горную тундру (отметки в среднем более 400 м). Почва примитивная, по сути, это обширные скальные обнажения, почти лишенные рыхлых отложений. Абсолютно преобладают **сильно разреженные сосновые и сосново-березовые растительные группировки** (участок № 1, рис. 12, здесь и далее номера участков по табл. 8). По микроразломам скал встречается ель. Характерно искривление стволов, наличие обильного количества сухостойных и фаутных деревьев. Нередко появление многовершинности стволов вследствие вымерзания верхушечных побегов. Воздействие сильных порывов ветра часто приводит к ветролому. Деревья имеют флагообразный тип кроны. Напочвенный покров мозаичный, но явно преобладают вереск, черника и зеленые мхи. Высота деревьев колеблется в пределах 2,5–3,5 м. Запас стволовой древесины менее 10 м^3/га. Подрост единичный – 270 шт./га, представлен елью и сильно угнетен. Крайне редко встречается осина.

Обилие вереска связано с неоднократными пожарами в прошлом. Они были отмечены еще в середине прошлого века финскими исследователями (Piirainen, 1994). По всей видимости, они были беглыми и неустойчивыми, поскольку подавляющая часть сосен с толстой корой и поднятой кроной успешно выживала. В настоящее время вся центральная часть горы представляет собой гарь на площади порядка 100 га (пожар 2006 г., рис. 13). Огнем была уничтожена или очень сильно повреждена практически вся растительность, включая самые крупные сосны и живой напочвенный покров. На многих участках до скального основания выгорела даже лесная подстилка. Отдельные выжившие, но поврежденные огнем сосны в ближайшие годы усохнут. Если судить по предельному возрасту сосен до этого пожара, то для восстановления древесного компонента сообществ до исходного состояния потребуется период около 300 лет.

В разломах на верхней части возвышенности (отметки около 400 м) отмечены **еловые редколесья** на примитивных скальных почвах (участок № 2). Напочвенный покров в основном представлен черникой, вереском, зелеными мхами. Средняя высота деревь-

Рис. 12. Типичный участок лесотундры на вершине горы (2003 г.)

Рис. 13. Гарь на вершине горы (2008 г.)

Рис. 14. Типичный участок редколесья на верхней части склона горы

ев 3,5–7 м. Диаметр варьирует от 4 до 18 см. Древостои* угнетенные – Vб класса бонитета, крайне низкополнотные, разновозрастные, с запасом менее 20 м^3/га. Подрост еловый, возраст 20–40 лет, густота 300 экз./га. Подлесок состоит из можжевельника и рябины.

На верхней части возвышенности (отметки порядка 400 м) на примитивных скальных почвах также обычны **сосновые редколесья** с преобладанием вереска, черники и зеленых мхов в напочвенном покрове (участок № 3, рис. 14). Древостои абсолютно разновозрастные, максимальный возраст сосны и ели достигает 300 лет (рис. 15). Полнота и запас соответственно 0,55 и около 40 м^3/га (производительность – Vб класс бонитета). Формально относительно высокая полнота (см. сноску) обусловлена большим средним диаметром сосен (24 см) при очень низкой высоте (около 6 м). Густота подроста (из сосны, ели и березы) – 600 экз./га. В подлеске встречается можжевельник, рябина и осина.

Промежуточное положение между лесотундровыми (и редколесными) и обычными таежными растительными группировками занимают **редкостойные леса***, расположенные в диапазоне отметок от 330 до 400 м.* Они сформировались на различных по крутизне склонах горы с примитивными подзолами (участки № 4–5). Местообитания характеризуются большей толщиной почвенного горизонта, относительно развитым напочвенным покровом, в составе которого присутствуют черника, брусника, вороника, злаки, зеленые мхи, лишайники. Часто встречается ветровал ели, пораженные гнилями деревья и сухостой. Леса абсолютно разновозрастные. Предельный возраст сосны и ели около 300 лет. Средняя высота деревьев изменяется в пределах 10–12 м при среднем диаметре около 20 см. Запас в таких древостоях варьирует в пределах 70–90 м^3/га, а производительность – Va класс бонитета. Подрост

* Фитоценозы с полнотой 0,4 и запасом около 40 м^3/га и менее условно описаны как «лесные». Здесь следует также обратить внимание на исключительно высокую сбежистость стволов крупных сосен, дающих наибольшую часть древесной фитомассы. То есть они отличаются сравнительно большим диаметром на высоте груди при незначительной высоте (рис. 15). В этой связи при расчетах стандартные таблицы сумм площадей сечений и объемов древесины должны использоваться с корректировкой этой диспропорции.

состоит из ели, частично сосны самой разной высоты от 0,5 до 5 м, в среднем 600–700 экз./га. В подлеске можжевельник, рябина, осина, ива, береза.

На преимущественно нижних частях склонов (250–300 м) на неполнопрофильных (почвенная толща в среднем около 0,5 м) иллювиально-железистых супесчаных подзолах распространены **типичные сосняки и ельники черничные скальные** (участки № 6 и 7, рис. 16). В напочвенном покрове доминируют черника, брусника и зеленые мхи. Древостои разновозрастные, наибольший возраст сосен и елей достигает 300 и 250 лет соответственно.

Часто встречается сухостой сосны. Средняя высота – 15–17 м при диаметре 16–26 см. Полнота древостоев – около 0,6–0,7. Запас древесины достигает сравнительно значительной величины – 135–160 $м^3$/га при производительности V класс бонитета. Подрост представлен преимущественно елью численностью от 700 до 1000 экз./га. Высота варьирует в пределах 0,5–0,7 м. Подлесок редкий, из рябины.

Конечно, в действительности представленный топо-экологический ряд растительных сообществ не бывает столь стройным. На крутых склонах ситуация изменяется более резко и из ряда выпадают отдельные звенья. На пологих склонах смена происходит постепенно и можно выделить другие, промежуточные между указанными типы фитоценоза. На вершине горы в этот ряд «встраиваются» озерково-болотные комплексы с сосняками кустарничково- и осоково-сфагновыми по периферии (см. рис. в следующем разделе) и т. д.

Заключение. С лесоэкологической точки зрения вышеописанная растительность г. Воттоваара является весьма оригинальной на столь южных широтах (см. также следующий раздел). Леса вокруг горы практически полностью вырублены. Однако на склонах сохранились значительные по площади фрагменты коренных (первобытных) лесов на фоне сопредельных обширных массивов необлесившихся вырубок, молодняков и производных древостоев. Данный участок заслуживает присвоения природоохранного статуса в ранге ООПТ регионального значения. Его конфигурацию и площадь необходимо ограничить периферией сохранившегося массива лесов.

Рис. 14. Типичный участок редколесья на верхней части склона горы

Рис. 15. Отдельные сосны в возрасте более 300 лет в редколесье

Общие потери лесосырьевых ресурсов в этом случае ничтожны. Более того, лесозаготовки на крутых склонах горы технологически крайне затруднительны или даже невозможны. Следует учесть очень низкую продуктивность древостоев и их высокую фаутность, что определяет их предельно низкую коммерческую ценность.

3.3. Ландшафтная специфика природного комплекса

Гора Воттоваара находится на периферии крупного контура денудационно-тектонического сельгового (грядового) слабозаболоченного ландшафта с преобладанием сосновых местообитаний (рис. 17). Его западные границы четко просматриваются по отметкам ниже 200 м на западном склоне горы (рис. 18). К западу от нее простирается самый обширный в Карелии и самый типичный в Восточной Фенноскандии денудационно-тектонический холмисто-грядовый среднезаболоченный ландшафт с преобладанием сосновых местообитаний с отметками, в среднем варьирующими в пределах 150–250 м. Подробное описание сельгового ландшафта приводится в наших публикациях (Волков и др., 1995; Громцев и др., 2001 и др.). В этой связи ограничимся лишь его предельно краткой общей характеристикой.

Общая характеристика ландшафта. Территория характеризуется средними для Карелии климатическими условиями: сумма температур свыше 10 °С за вегетационный период – 1200–1400°, продолжительность безморозного периода – 100–110 дней, число дней со снежным покровом – 155–165 (Атлас…, 1989). Данный район с юга очень четко ограничивается линией Беломорско-Балтийского водораздела. Территория отличается ярко выраженным доминированием денудационно-тектонических грядовых форм рельефа северо-западного простирания (см. рис. 17). Вершины отдельных крупных кристаллических гряд достигают отметки 417 м над уровнем моря (г. Воттоваара). Типичным является чередование гряд с глубокими тектоническими разломами, небольшими участками озерных равнин, озерно-речными и болотными системами. Однако общая плотность водотоков (2,19 км/1000 га) и длина береговой линии озер (2,19 км/1000 га) ниже средних по Карелии.

Заболоченность крупных кристаллических гряд не превышает 15%, а доля открытых болот – 5% (минимальный показатель для условий Карелии). Фон почвенного покрова создают супесчаные иллювильно-железистые и железисто-гумусовые подзолы и оподзоленные подбуры. Впрочем, наблюдаются их различные комбинации в зависимости от состава почвообразующих пород, слагающих гряды (кислых, основных и др.). Такой сложный комплекс перечисленных абиотических условий определяет частое чередование и мозаичность различных экотопов и сравнительно высокую степень разнообразия биоты. Леса покрывают более 90% территории и являются основным биотическим компонентом ландшафта.

Местность г. Воттоваара. Местность является наиболее крупной морфологической частью географического ландшафта и в условиях Восточной Фенноскандии занимает площадь в среднем несколько тысяч гектаров (Громцев, 2000, 2008). Гора представляет собой денудационно-тектоническую крупногрядовую слабозаболоченную территорию с преобладанием сосновых местообитаний. Это ключевой тип местности в денудационно-тектоническом сельговом (грядовом) слабозаболоченном ландшафте с преобладанием сосновых местообитаний. В ее пределах доля открытых болот <5%, сосняки занимают около 60% лесной площади.

В местности выделяются урочища – природно-территориальные комплексы более низкого ранга – в пределах мезоформы рельефа (отличающиеся варьированием отметок в среднем до нескольких десятков метров). Фон создает монолитное урочище крупной кристаллической гряды с элементами высотной зональности. Его центральная часть площадью около 150 га представляет собой выходы на поверхность практически полностью обнаженного кристаллического фундамента (без рыхлых отложений) с растительностью по лесотундровому типу. Далее вниз по склону по мере появления и увеличения мощности почвенного покрова появляются сначала редкостойные, а затем обычные по полноте (сомкнутости) леса. В этот фон «встроены» самые различные по площади урочища тектонических разломов, заполненные торфяными залежами, как правило, с озерками в центре (рис. 19). Они в той или иной мере окаймляются небольшими участками открытых болот, по периферии которых обычны сосняки кустарничково- и осоково-сфагно-

вые. В пределах местности в глубоких разломах также встречаются более значительные по площади озера (безымянные), окруженные лесом (на отметках 250–350 м).

Подробная геолого-геоморфологическая, гидрологическая и почвенная характеристика объекта, а также лесного покрова и болот приводится в разделах 2.1–2.4 и 3.1–3.2. В этой связи *обратимся лишь к наиболее выразительным «ландшафтным» особенностям горы на фоне Карелии и Европейского Севера*. Объект находится в пределах физико-географической страны «Балтийский кристаллический щит». Он является частью крупной Западно-Карельской возвышенности, простирающейся широкой полосой в северо-западном направлении примерно от широты г. Медвежьегорска за российско-финляндскую границу.

В Карелии по высоте гора занимает вторую позицию после нескольких крупных низкогорий в денудационно-тектоническом холмисто-грядовом среднезаболоченном ландшафте с преобладанием еловых местообитаний в районе оз. Паанаярви (Нуорунен – 576 м и др.). Анализ физико-географической карты России показывает, что южнее от широты приблизительно гг. Кемь – Архангельск – Печора (вблизи 64° с. ш.) в пределах всей европейской части России нет более высоких форм рельефа, чем г. Воттоваара. Исключением являются лишь Северный Кавказ и Урал (с Предуральем) как горные ландшафтные страны. Единственным близким аналогом является вершина крупной гряды «Четларский камень» (471 м) – как части Тиманского кряжа (на границе Архангельской области и Республики Коми). Однако она расположена существенно севернее г. Воттоваара. Таким образом, с точки зрения географического положения гора уникальна.

Другой особенностью является экстразональная растительность центральной части горы. Под экстразональностью здесь понимается расположение природных сообществ, характерных для какой-то географической зоны, в пределах других зон (например, лесов в степи). Наиболее возвышенную часть горы покрывает лесотундровая растительность с фрагментами горной тундры (см. раздел 3.2). Это совершенно необычное явление на этих широтах, не отмеченное более нигде еще южнее во всей европейской части таежной зоны России (до Предуралья). Таким образом, на данной обширной

территории это самый южный «форпост» лесотундровых сообществ. С биологической и экологической точек зрения он уникален.

Для горы характерна самая различная крутизна склонов. В южном и западном направлениях перепад высот достигает максимума – на некоторых отрезках 1,0–1,5 км от 417 до 180 м (около 240 м). Северный и восточный склоны сравнительно пологие. На расстоянии 5–6 км от вершины этот перепад в среднем около 200 м.

Следует отметить гору как *ценный рекреационный объект*. С ее вершины открывается живописный вид на окружающие территории (см. обложку). В тектонических разломах нередки озера и озерки со скальными обрывами – весьма привлекательные для рекреантов (рис. 20). Все это, учитывая транспортную доступность объекта (см. раздел 1), уже в настоящее время обусловливает высокую посещаемость участка. В перспективе по мере его рекреационного обустройства привлекательность горы для туристов значительно увеличится (оборудование мест для стоянок, смотровых площадок и др.).

Заключение. С ландшафтной точки зрения гора с окрестностями является очень ценным объектом и заслуживает присвоения высокого природоохранного статуса. Оптимальным является ранг ландшафтного памятника природы регионального значения. Площадь ООПТ целесообразно ограничить горизонталями с отметками порядка 200–250 м, которые оконтуривают данный природно-территориальный комплекс. Эти же пределы приблизительно обозначают границы массива коренных лесов, окруженного открытыми вырубками и молодняками (см. раздел 2.2).

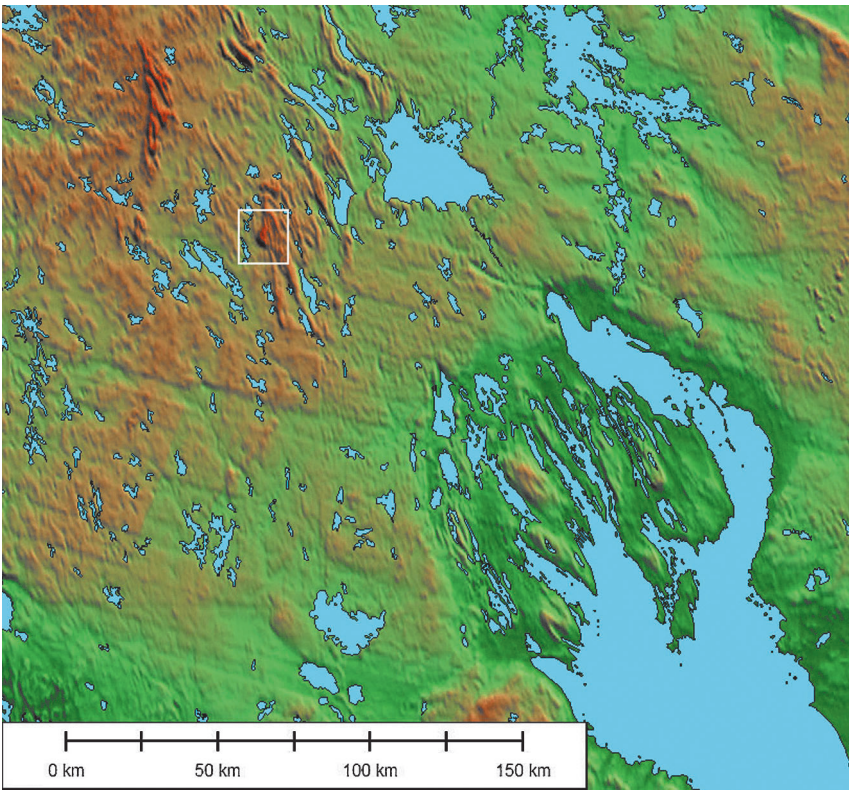

Рис. 17. Трехмерное изображение рельефа центральной части Карелии с сельговыми структурами (грядовым ландшафтом). Квадратом выделен район г. Воттоваара.
Подготовил П. Ю. Литинский

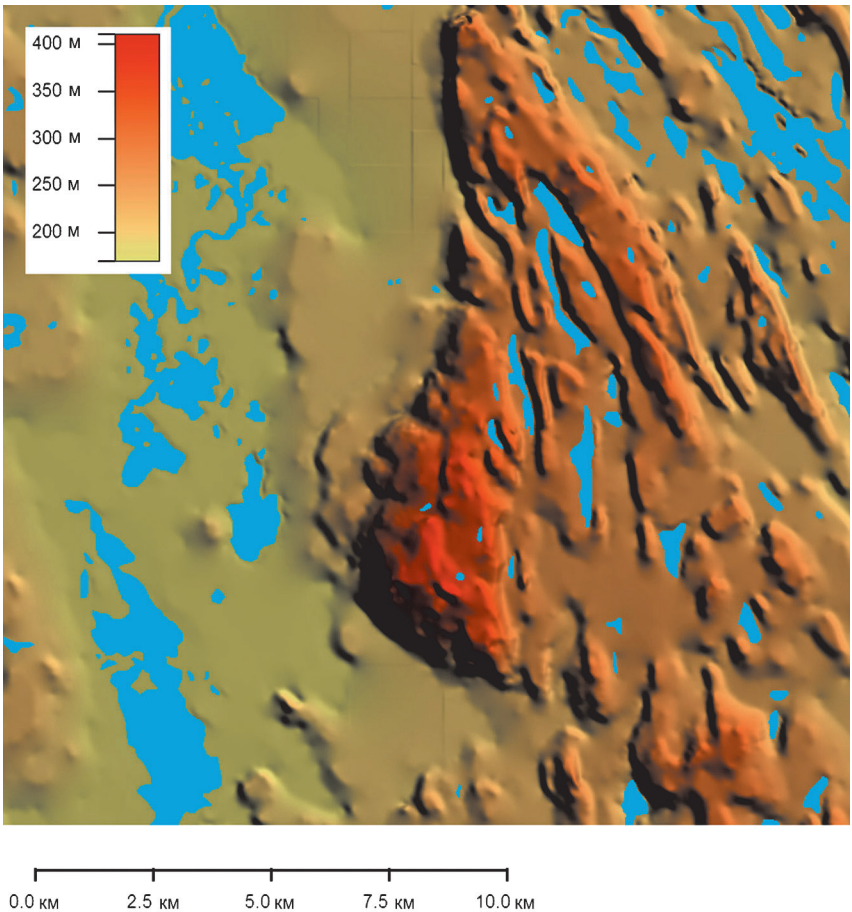

Рис. 18. Трехмерное изображение рельефа природного комплекса г. Воттоваара. Подготовил П. Ю. Литинский

Рис. 19. Вид на центральную часть природного комплекса г. Воттоваара

Рис. 20. Озерко в тектоническом разломе со скальным обрывом. Камни в естественном положении на краю озерной котловины на восточной части склона горы