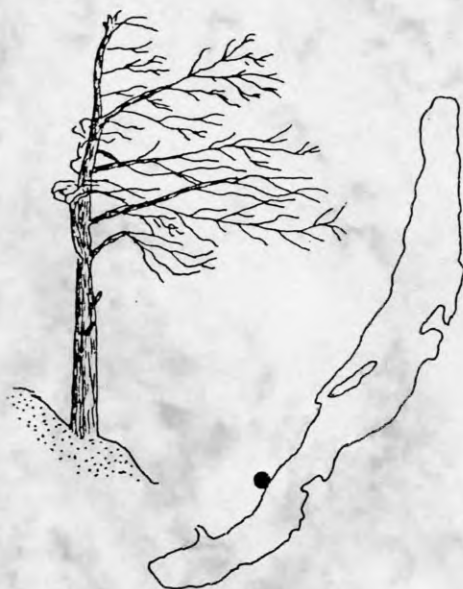




Станислав ВИКА, Галина Н. МАРТЬЯНОВА,
Валериан А. СНЫТКО, Тадеуш ЩИПЕК

БУХТА ПЕСЧАНАЯ НА БАЙКАЛЕ

(развеваемые пески и их окружение)

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

Иркутск 1999

Станислав ВИКА, Галина Н. МАРТЪЯНОВА,
Валериан А. СНЫТКО, Тадеуш ЩИПЕК

БУХТА ПЕСЧАНАЯ НА БАЙКАЛЕ

(развеваемые пески и их окружение)



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

Иркутск 1999

Вика С., Мартянова Г. Н., Снытко В. А., Щипек Т. БУХТА ПЕСЧАНАЯ НА БАЙКАЛЕ (РАЗВЕ-
ВАЕМЫЕ ПЕСКИ И ИХ ОКРУЖЕНИЕ). Иркутск: Институт географии СО РАН. 1999. - 60 с.
Книга характеризует общие геолого-геоморфологические и климатические условия бухты
Песчаной на фоне байкальской природной системы. Данный регион – один из ценнейших в при-
родном плане – обсуждается как туристический. В главной части дана характеристика основ-
ных черт рельефа прибрежной зоны бухты Песчаной с особым учетом развеваемых песков, а так-
же фитосоциологический анализ растительных сообществ. Завершает книгу раздел по воспри-
ятию ландшафтов бухты Песчаной.

Книга рассчитана на физико-географов и ботаников, а также всех любителей природы.

Рис. 18. Фот. 17 + VI. Табл. 6. Библи. назв. 52.

Wika S., Martyanova G. N., Snytko V. A., Szczypek T. SANDY BAY (bukhta Peschanaya) ON
LAKE BAIKAL (BLOW-OUT SANDS AND THEIR SURROUNDING). Irkutsk: Institute of Geo-
graphy, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch. 1999. - 60 p.

The book presents general geological, geomorphological and climatic conditions of the Sandy Bay
against a background of the Baikal natural system. It describes one of the most valuable natural re-
gions on the Baikal as an attractive touristic object. The essential part of the book includes the cha-
racteristics of landform features of the Sandy Bay coastal zone. The characteristics refers mainly to
blow-out sands and phytosociological analysis of plant communities. The final chapter is devoted to
esthetic values of the Sandy Bay's landscapes.

The book is appropriate for geographers, botanists and for all lovers of nature.

Figs. 18. Photos 17 + VI. Tables 6. Bibliography 52.

Wika S., Martjanowa G. N., Snytko W. A., Szczypek T. ZATOKA PIASZCZYSTA NAD BAJKA-
ŁEM (ROZWIEWANE PIASKI I ICH OTOCZENIE). Irkutsk: Instytut Geografii SO RAN. 1999. - 60 s.
Praca przedstawia ogólne warunki geologiczno-geomorfologiczne i klimatyczne Zatoki Piaszczystej
na tle przyrodniczego systemu Bajkału. Omawia wspomniany – jeden z przyrodniczo najcenniejszych
nad Bajkałem – region jako atrakcyjny obiekt turystyczny. W głównej części jest zamieszczona
charakterystyka podstawowych cech rzeźby strefy przybrzeżnej Zatoki Piaszczystej, uwzględniająca
przede wszystkim piaski rozwiewane, a także analiza fitysocjologiczna zbiorowisk roślinnych.
Książkę kończy rozdział poświęcony estetycznym walorom krajobrazów nad Zatoką Piaszczystą.

Książka jest przeznaczona dla geografów fizycznych i botaników, a także dla wszystkich
miłośników przyrody.

Rys. 18. Fot. 17 + VI. Tab. 6. Poz. Bibl. 52

Рецензенты: Борис Ф. Лут,
Ольга И. Баженова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение / Wstęp.....	4
Бухта Песчаная в системе Байкала.....	5
Бухта Песчаная как рекреационный объект.....	13
Главные черты рельефа бухты Песчаной.....	18
Фитосоциологическая характеристика.....	35
Восприятие ландшафтов.....	49
Заключение.....	54
Литература.....	55
Summary.....	57
Streszczenie.....	59

ВВЕДЕНИЕ / WSTĘP

Об общечеловеческой ценности Байкала и его окружения свидетельствует включение ЮНЕСКО в 1996 г. этого региона в *Список участков мирового природного наследия*. Этот акт был подиктован многими причинами, не последнюю роль здесь сыграла эстетическая ценность окружающих озеро ландшафтов.

Бухта Песчаная принадлежит к наиболее ценным природным территориям на Байкале. Однако нерегламентированное использование этого объекта привело к негативным последствиям. Показать специфику бухты Песчаной и является целью публикуемой работы. Она создана в ходе выполнения научного договора о сотрудничестве между Институтом географии Сибирского отделения Российской Академии наук в Иркутске и Факультетом наук о Земле Силезского университета в Сосновце и соответствует теме договора „Исследования антропогенных воздействий на ландшафты”.

Работа основывается на результатах исследований, проведенных на Байкале в разные годы силезскими и иркутскими географами и биологами, а также на литературных источниках.

*

Bajkał i jego otoczenie stanowią wartość ogólnoludzką. Świadczy o tym włączenie tego regionu przez UNESCO w 1996 roku do *Listy obszarów światowego dziedzictwa przyrody*. Ten fakt został podyktowany wieloma względami, przy czym niepoślednią rolę odegrały tu też estetyczne wartości krajobrazów otaczających jezioro.

Zatoka Piaszczysta (buchta Piesczanaja) należy do najbardziej wartościowych, pod względem przyrodniczym, obszarów nad Bajkałem. Jednak niekontrolowane wykorzystywanie tego obiektu dla celów rekreacyjnych prowadzi do negatywnych następstw. Celem niniejszej książki jest przedstawienie specyfiki Zatoki Piaszczystej. Opracowanie to powstało w trakcie realizacji umowy o współpracy między Instytutem Geografii Syberyjskiego Oddziału Rosyjskiej Akademii Nauk w Irkucku a Wydziałem Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu. Temat umowy dotyczy „Badań wpływów antropogenicznych na krajobrazy”.

Praca jest oparta na wynikach badań terenowych przeprowadzonych nad Bajkałem w różnych latach przez geografów i biologów śląskich oraz irkuckich, a także wykorzystuje źródła literaturowe.

БУХТА ПЕСЧАНАЯ В СИСТЕМЕ БАЙКАЛА

Бухта Песчаная, являющаяся одним из более известных природных объектов на Байкале, расположена на его западном берегу, 80 км северо-восточнее пос. Листвянки, между пос. Большим Голоустным и пос. Бугульдейкой (рис. 1).

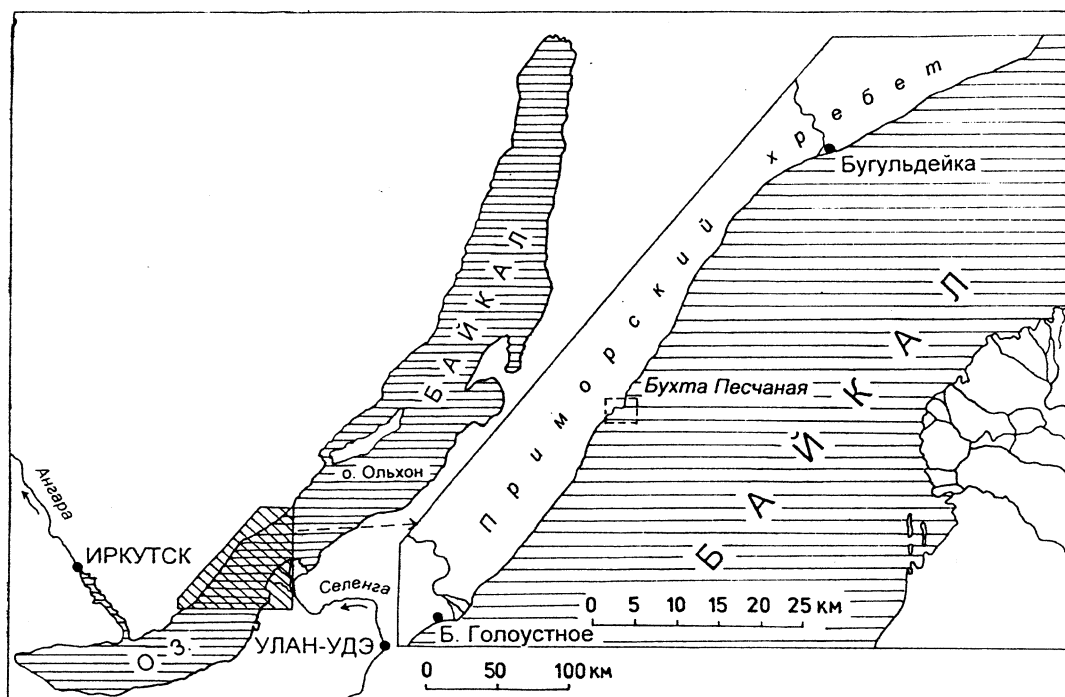


Рис. 1. Местоположение бухты Песчаной на Байкале

Fig. 1. Location of Sandy Bay (bukhta Peschanaya)

Rys. 1. Położenie Zatoki Piaszczystej nad Bajkałem

Краткое описание или упоминание бухты Песчаной можно уже найти в работах первых ученых, изучивших Байкал (Georgi, 1775; Pallas, 1776; Паллас, 1788). Их наблюдения вошли в обобщающий труд К. Риттера (Ritter, 1832; Риттер, 1879).

В тектоническом плане территория входит в систему Байкальской рифтовой зоны (Логачев, 1968; Уфимцев, 1992). Когда говорят о риф-

те, имеют в виду „...понятие о рифтовой долине (синоним „рифт”) – связанном комплексе новейших структурных форм, образующих протяженное понижение тектонического рельефа, ограниченном преимущественно крутыми сбросовыми уступами” (У ф и м ц е в , 1992, с. 5). Западный борт Байкальского рифта это крутой и разновысокий уступ – обручевский сброс. Байкальская рифтовая долина включает две впадины, перемычку между ними и другие структурные формы.

Описываемая местность территориально принадлежит к Южно-Байкальской впадине и у нее наблюдается эрозионно-денудационный предгорный откос (рис. 2).

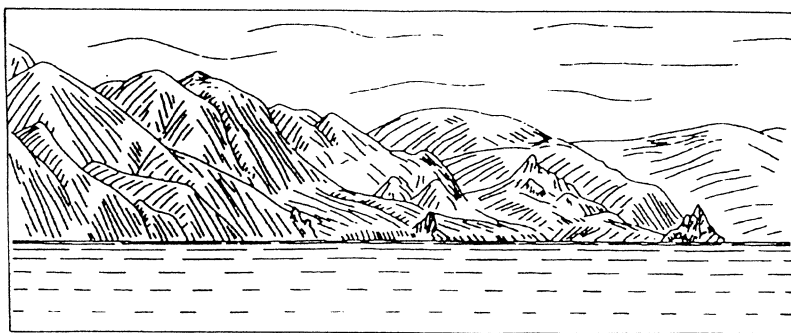


Рис. 2. Подгорная наклонная равнина у бухты Песчаной (по У ф и м ц е в у , 1992)

Fig. 2. Foothill denudation plain in the vicinity of Sandy Bay (after U f i m t s e v , 1992)

Rys. 2. Przedgórska lekko nachylona równina w sąsiedztwie Zatoki Piaszczystej (wg U f i m - c e w a , 1992)

При сейсмологических исследованиях в Прибайкале выявлена Приморская структура, находящаяся в районе бухты Песчаной (С о л о н е н к о и др., 1968). Здесь одна из вершин Приморского хребта рассечена двумя сбросовыми уступами, между которыми отмечена линейная грабенообразная депрессия.

Бухта Песчаная является примером, где проявлялась магматическая деятельность. Протяженную полосу вдоль западного берега Байкала слагают граниты приморского комплекса. Приморские граниты бухты Песчаной принадлежат формации рапакиви.

Принимая во внимание внутреннюю структуру современного Байкала, его делят на Южный, Средний и Северный (В е р е щ а г и н , 1947; Л у т , 1978). Бухта Песчаная принадлежит к Южному Байкалу.

Новейшая тектоника и геоморфология бухты Песчаной была исследована Ф л о р е н с о в ы м (1964). Сравнивая известные на Байкале участки (район бухты Песчаной, Малого Моря, бухты Богучанской и Чивыркуйского залива) он отмечает, что, хотя эти участки геоморфологически индивидуальны, в то же время в их морфологии есть своеобразные общие черты. Рельеф участков отличается сложностью очертания береговой линии, извилины ко-

торой образуют то открытые бухты и заливы, то скалистые мысы. Другая общая черта рельефа – обособленность общей (водораздельной) поверхности мысов от прибрежных горных мысов. „Поверхность эта террасовидна, волниста, располагается на сплошном коренном цоколе и играет роль одностороннего плато или предгорной ступени, в которую внедрены заливы и бухты, то достигающие ее краевого шва, то замыкающиеся на некотором расстоянии от последнего. В сильно преобразованном денудацией виде такую поверхность можно хорошо наблюдать в районе бухты Песчаной...” (Ф л о р е н с о в , 1964, с. 125).

Дано комплексное описание бухты Ф л о р е н с о в ы м (1964, с. 128): „Собственно губа (бухта) Песчаная представляет собой небольшую полукруглую выемку берега, обставленную гранитными утесами. Ее наземное днище довольно круто поднимается от уреза воды в сторону хребта и усеяно грубозернистым песком, который издали производит впечатление навешанного. На самом деле грубозернистый песок аркозового состава слагает только полосу пляжа. Выше по склону он сменяется неокатанным гравием и хрящом, которые, в свою очередь, переходят в гранитную дресву, обволакивающую выходы крайне выветрелых (гнилых) крупнозернистых гранитов, расположенных на высоте 50–60 м над уровнем озера. Именно эти выступы выветрелых гранитов поставляют массу рыхлой дресвы, подвергающейся дефляции и перемыву в полосе пляжа”.

Сведения о геоморфологии окрестностей бухты Песчаной можно найти в работе Л а м а к и н а (1952). В частности, детально описан остров Бакланий камень, находящийся в 2 км к югу от мыса Малого Колокольного в расстоянии 160 м от берега.

Экспериментальные геоморфологические наблюдения были проведены в бухте Песчаной А г а ф о н о в ы м (1990). Вблизи бухты на высоте 5 м над урезом озера изучалось разрушение горных пород в 1968–1975 гг. Скорость разрушения коры выветривания гранита (шелушится на песок и дресву) – $48 \text{ мм} \cdot \text{год}^{-1}$; получены данные по сносу выветриваемого материала с $1 \text{ м}^2 \cdot \text{год}^{-1} - 0.048 \text{ м}^3$ или 124 кг.

Разрушение пород измерялось А г а ф о н о в ы м (1990, табл. 2) относительно тонких металлических стержней, заглубленных в обнажения интенсивно выветрелых пород. Указанные данные являются максимальными величинами, полученными автором в ходе эксперимента в Прибайкале.

Около бухты Песчаной изучено отступление береговых абразионных уступов оз. Байкал за 1969–1975 гг. На высоте уступа 6.5 м (материал глыбово-галечный) скорость отступления составляла $8.8 \text{ см} \cdot \text{год}^{-1}$ и снос вещества за год через погонную длину берега 1 м был равен 0.57 м^3 или 1140 кг; на высоте же 3.8 м (материал суглинисто-дресвяный) скорость отступления – $15.6 \text{ см} \cdot \text{год}^{-1}$ и снос вещества – 0.59 м^3 или 1180 кг. Указанные величины приближаются к среднегодовым значениям по всем пунктам наблюдений (А г а ф о н о в , 1990, табл. 10).

В значительной мере указанная экзолитодинамическая деятельность является следствием гидротермической обстановки региона.

На климатические условия в котловине Байкала оказывает влияние взаимодействие общей циркуляции атмосферы над Восточной Сибирью с циркуляцией воздуха в котловине. „Климат котловины Байкала в силу большой термической инерции и других свойств водных масс озера при наличии глубокой орографической изолированности формируется как локальная открытая многокомпонентная система, обладающая общими свойствами и известной стабильностью” (Л а д е й щ и к о в , 1982, с. 91).

По районированию озерного климата бухта Песчаная входит в Песчано-Бухтинский интравейон, который является частью Харгинско-Листвениченского района (Л а д е й щ и к о в , 1982). Для этого интравейона характерно теплое лето и малоснежная зима.

Песчаная бухта – единственный в Восточной Сибири пункт с положительной среднегодовой температурой воздуха (0.4°C). По метеорологическим данным (Справочник..., 1966) среднемесячные температуры здесь колеблются от -15.9°C в январе до 15.6°C – в августе (рис. 3А), тогда как в Слюдянке, на

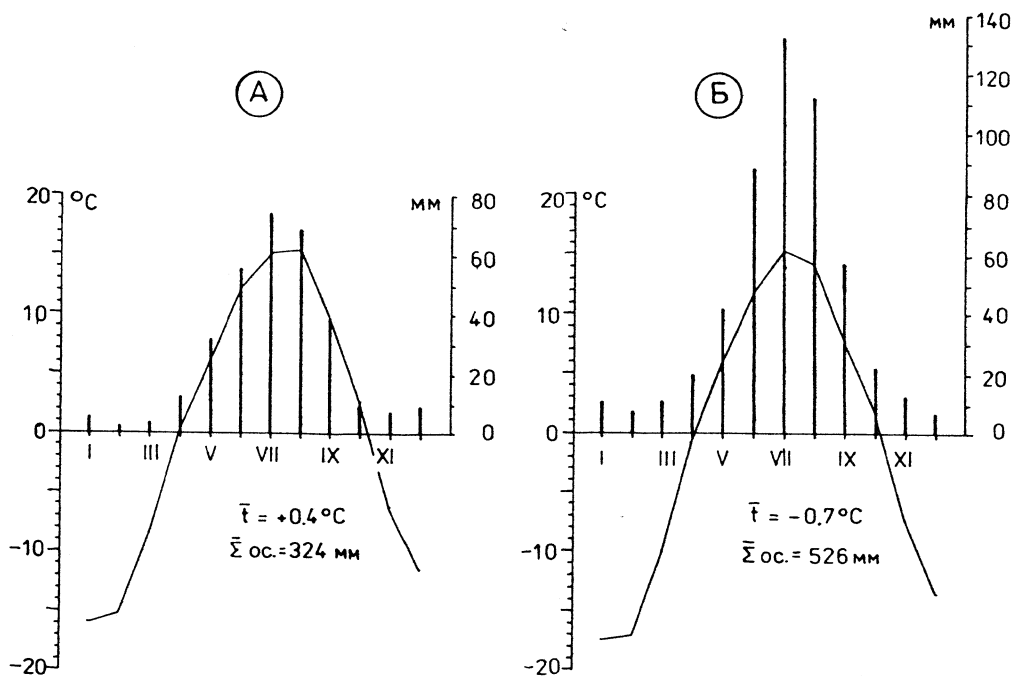


Рис. 3. Ход многолетних среднемесячных температур и осадков в бухте Песчаной (А) и в Слюдянке (Б) (по Справочнику..., 1966, 1968)

Fig. 3. Course of multiannual mean monthly temperatures and precipitations in Sandy Bay (A) and in Sludyanka town (B) (after *Spravochnik...*, 1966, 1968)

Rys. 3. Przebieg wieloletnich średnich miesięcznych temperatur i opadów nad Zatoką Piaszczystą (A) i w Słudiance (B) (wg *Spravochnika...*, 1966, 1968)

юге Байкала: от -17.4°C в январе до 15.3°C – в июле (среднегодовая температура – -0.7°C (рис. 3Б). Подобный тип мезо- и микроклимата на западном побережье характерен для участков, защищенных от вторжения холодных воздушных масс достаточно высокими береговыми поднятиями, не имеющими вскрытий. Возникающий фоновый эффект повышает на таких участках температуру воздуха, уменьшает ее влажность и препятствует развитию облачности и туманов. В связи с этим среднегодовая сумма осадков здесь невелика и достигает 324 мм (Справочник..., 1968), при чем самыми влажными являются июнь (56 мм), июль (74 мм) и август (69 мм) (рис. 3А). В Слюдянке наблюдаются среднегодовые осадки в количестве 526 мм (июнь – 89 мм, июль – 133 мм, август – 113 мм) (рис. 3Б). В общем на теплый период (IV–X) приходится в бухте Песчаной 293 мм осадков – 90.4% от общей суммы, на холодный – только 31 мм, тогда как в Слюдянке – соответственно: 476 мм (90.5% от общей суммы) и 50 мм.

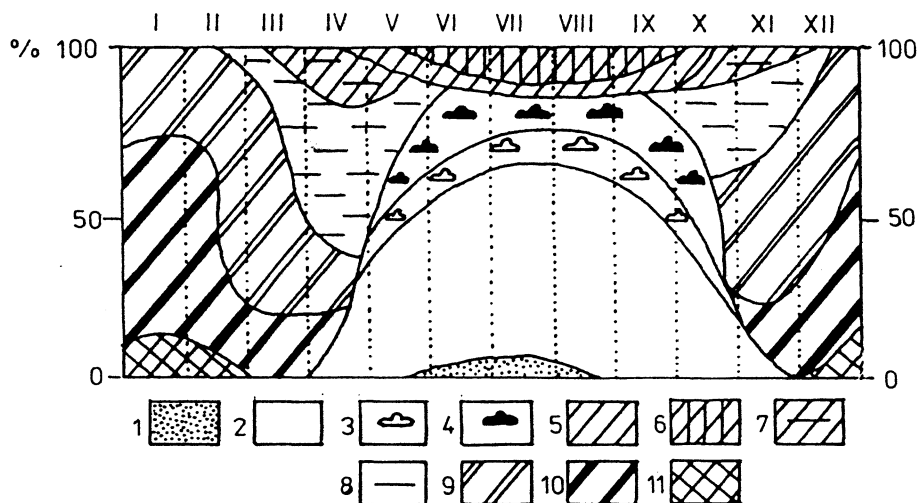


Рис. 4. Типы погод бухты Песчаной (по М и з а н д р о н ц е в о й , 1985):

Безморозные погоды: 1 – умеренно-засушливая, 2 – малооблачная, 3 – днем облачная, 4 – ночью облачная, 5 – пасмурная, 6 – дождливая, 7 – погоды с переходом температуры воздуха через 0° , 7 – облачная днем, 8 – ясная днем; **морозные погоды:** 9 – умеренно морозная, 10 – значительно морозная, 11 – сильно морозная

Fig. 4. Weather types of Sandy Bay (after M i z a n d r o n t s e v a , 1985):

Weathers without frost: 1 – of average dry, 2 – almost cloudless, 3 – by day clouds, 4 – by night clouds, 5 – cloudy, 6 – wet, 7 – weathers with temperature courses by 0°C , 8 – by day sunshine; **weathers with frost:** 9 – of average frosty, 10 – frosty, 11 – very frosty

Rys. 4. Typy pogód w Zatoce Piaszczystej (wg M i z a n d r o n c e w e j , 1985):

Pogody bez mrozu: 1 – umiarkowanie sucha, 2 – prawie bezchmurna, 3 – w ciągu dnia z zachmurzeniem, 4 – nocą z zachmurzeniem, 5 – pochmurna, 6 – deszczowa, 7 – pogody z przechodzeniem temperatury przez 0°C , 8 – słoneczna w ciągu dnia; **pogody z mrozem:** 9 – umiarkowanie mroźna, 10 – mroźna, 11 – bardzo mroźna

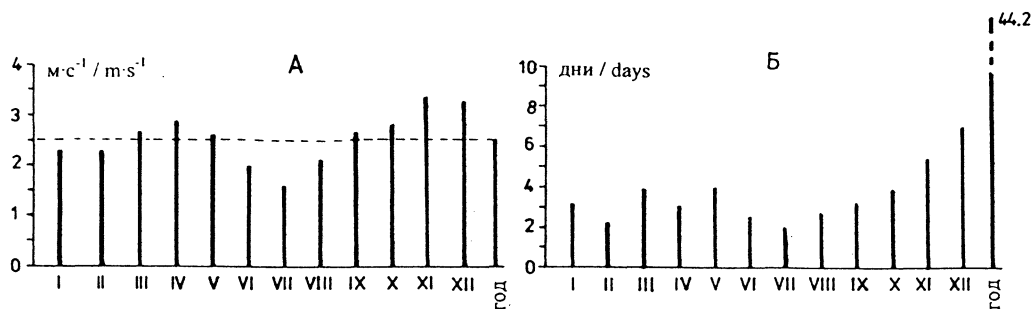


Рис. 6. Среднемесячная и годовая скорость ветров в бухте Песчаной (А) и число дней с сильными ветрами $\geq 15 \text{ м} \cdot \text{сек}^{-1}$ (Б) в бухте Песчаной (по *Климатическому справочнику...*, 1955; *Справочнику по климату...*, 1967)

Fig. 6. Mean monthly (А) and annual (Б) wind velocity in Sandy Bay (after *Klimaticheski spravochnik...*, 1955; *Spravochnik po klimatu...*, 1967)

Rys. 6. Średnia miesięczna (А) i roczna (Б) prędkość wiatrów nad Zatoką Piaszczystą (wg *Klimatycznej sprawocznik...*, 1955; *Sprawocznik po klimatu...*, 1967)

наблюдаются в позднеосенний период (X–XII), когда достигают $3.3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, а также весной (III–IV) – до $2.9 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Летние месяцы (VI–VIII) отличаются здесь более низкими величинами средних скоростей ветров – $1.6\text{--}2.1 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Отмеченные данные показывают также, что многолетняя среднегодовая скорость ветров в бухте Песчаной составляет $2.5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, холодного периода (XI–III) – $2.8 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$, тогда как теплого (IV–X) – $2.4 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Стоит обратить внимание также на число дней с сильными ветрами, дующими со скоростью $\geq 15 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$. Многолетняя среднегодовая сумма таких дней составляет 44,2 (рис. 6Б). Самое большое число их наблюдается в декабре – 7,2, наименьшее – в июле – 2,0. В результате, на холодный период приходится здесь 22 дня с сильными ветрами, на теплый – похоже – 22,2 дня.

По ботанико-географическому районированию (М о л о ж н и к о в , 1986; Б е л о в , М о л о ж н и к о в , Т ю л и н а , 1993) описываемая территория принадлежит Голоусти́нскому району, входя в Байкальский озерный округ Прибайкальской провинции. В этом ботанико-географическом районе находят распространение лесной светлохвойный и степной природные комплексы, а также фрагментарно лесной темнохвойный.

На ландшафтной карте (М и х е е в , С м и р н о в а , 1993) на западном побережье Байкала между Голоустным и Бугульдейкой показано распространение северо-азиатских таежных ландшафтов, выделены ареалы ландшафтов склоновых западных экспозиций, темнохвойнотаежные, преимущественно с кедровыми кустарничкового-зеленомошными лесами, южно-сибирские влажноциклонических условий (мнимокоренные), а также подгорных равнин и днищ котловин сосновые травяно-кустарниковые, с преобладанием в подлеске рододендрона даурского, иногда остепненные (мнимокоренные).

В основу создания схемы ландшафтной ситуации, господствующей в окрестностях бухты Песчаной (рис. 7), положены как полевые наблюдения, так и литературные источники (Ф л о р е н с о в , 1964; Я г о д к и н а , 1990; Ф и л и п п о в а и др., 1998). В названиях выделенных фаций учтен ландшафтно-геохимический подход (Г л а з о в с к а я , 1964), позволяющий отразить не только природную обстановку, но и условия миграции вещества. На схеме видна сопряженность между фациями, являющаяся следствием их генезиса. Изучение сопряженных фаций как катен предусматривается и в системе рекреационного мониторинга (Ф и л и п п о в а и др., 1998).



Рис. 7. Ландшафтная ситуация бухты Песчаной и ее окружения.

Фации: 1 – аквальная, 2 – трансэлювиальная – крутые берега, сложенные гранитом рапакиви, 3 – трансакумулятивная – пляж песчано-гравийный с разреженным травяным покровом, 4 – элювиальная останцовая сосновая на литосолах, подстилаемых гранитом рапакиви, 5 – трансэлювиальная склоновая лиственнично-сосновая зеленомошная на литосолах и горных подзолистых почвах, подстилаяемая сапролитом гранита, 6 – трансэлювиально-аккумулятивная пологосклонная лиственнично-сосновая с подростом кедра рододендроновая разнотравно-злаковая на горно-таежных суглинистых почвах

Fig. 7. Landscape situation of Sandy Bay and its surroundings:

Elementary landscapes: 1 – aquatic, 2 – transeluvial abrasion – ascent shore composed by granite rapakivi, 3 – transaccumulative – sand-gravel beach with rare grass cover, 4 – eluvial outlier pine tree on lithosol with granite rapakivi bedding, 5 – transeluvial slope larch and pine tree with green moss cover on lithosol and mountain podzols with granite saprolite bedding, 6 – transeluvial-accumulative acclivous slope larch and pine tree with siberian pine undergrowth rhododendron grass and grain on mountain taiga clay-loam soils

Rys. 7. Krajobraz Zatoki Piaszczystej i jej otoczenia:

Facje: 1 – akwalna, 2 – transeluwialna – strome brzegi zbudowane z granitu rapakiwi, 3 – transakumulacyjna – plaża piaszczysto-żwirowa z rzadką pokrywą zielną, 4 – eluwialna ostańcowa sosnowa na litosolach, podścielonych granitem rapakiwi, 5 – transeluwialna stokowa modrzewiowo-sosnowa z warstwą mszystą na litosolach i górskich glebach bielcowych, podścielona zwierzchnią granitową, 6 – transeluwiально-akumulacyjna połączonych stoków modrzewiowo-sosnowa z rododendronem daurskim w podszyciu, z runem trawiasto-turzycowym na piaszczysto-pyłastych glebach górskiej tajgi

В районе бухты Песчаной своеобразна аквальная фация. Здесь имеется 1.5-километровая полоса с перепадами глубин от 0 до 200 м, уходящая на глубину крутыми откосами (Л у т , 1978), которую называют мелководной абразионной террасой (К а р а б а н о в , 1990).

Таким образом, сложные природные условия обусловили характер ландшафтообразования в районе бухты Песчаной.

БУХТА ПЕСЧАНАЯ КАК РЕКРЕАЦИОННЫЙ ОБЪЕКТ

Туристический мир бухта Песчаная привлекает давно. Здесь в 1961 г. была организована Иркутским бюро путешествий и экскурсий туристическая база „Бухта Песчаная”. С 1965 г. база функционировала на территории комплексного заказника с одноименным названием, занимавшего площадь 6.5 тыс. га. Создание заказника имело цель охрану диких животных, увеличения их численности, сохранения сложившегося природного комплекса в местах массового туризма на Байкале. Заказник занимал территорию от мыса Средние Хомуты до нежилого поселка Харгино, северо-западная граница проходила по водоразделу Приморского хребта. В пределах бывшего заказника расположены широко известные памятники природы: остров Бакланый камень, мыс Арка, кедр „Мужество жизни”(рис. 8), „ходульные” деревья и др. (см. Иметхенов, 1991).



Рис. 8. Кедр „Мужество жизни” (на основании фото Гусева, 1979)

Fig. 8. „Tenacious isn't it?” (after photo by Gusev, 1979)

Rys. 8. Limba syberyjska „Męstwo życia” (na podstawie fotografii Gusięwa, 1979)

В мае 1981 г. бухта Песчаная была объявлена комплексным памятником природы областного значения в границах заказника и передана под охрану Иркутскому областному совету по туризму и экскурсиям (Б р я н с к и й , 1989).

В 1986 г. заказник „Бухта Песчаная” вошел в границы вновь созданного Прибайкальского национального парка. В настоящее время Бухта Песчаная рассматривается как ландшафтный памятник природы (Л я м к и н , С о к о л о в а , 1999).

В бухте Песчаной продолжает функционировать туристическая база. Первоначальная ее вместимость составляла 250 человек. Она дважды подвергалась расширению, в результате чего ее вместимость увеличилась до 500 мест. Кроме того, в окрестностях базы может одновременно находиться до 350 „диких” туристов (Г о в о р у х и н , 1999). В бухту Песчаную рекреанты добираются водным путем (за исключением немногочисленных прибывающих по туристической тропе, ведущей от поселка Листвянка до поселка Бугульдейка). О количестве посетителей бухты можно судить на основе данных Восточно-Сибирского речного пароходства: было перевезено в 1991 г. – 26.2 тыс. человек; в 1992 г. – 25.9 тыс.; в 1993 г. – 18.0 тыс.; в 1994 г. – 7.2 тыс.; в 1995 г. – 13.5 тыс.; в 1996 г. – 14.9 тыс. человек.

Туристическая база застроена примитивными сооружениями (см. также Б р я н с к и й , 1989), причем на территории, представляющей наибольшую эстетическую ценность. С момента сооружения базы многие вопросы хозяйственного обустройства, в первую очередь сбор и утилизация мусора, не решаются.

Хотя сезон рекреации в бухте относительно короток (2–3 месяца), от неумеренного посещения туристами различных природных объектов и использования хаотично проложенных троп растительные сообщества, почвенный покров, скальные выходы памятника природы разрушаются.

На территории бухты и ее окружения проведены исследования по изучению устойчивости природных комплексов (М а т я ш е н к о , К у л а к о в а , 1977; К у л а к о в а , 1980; Я г о д к и н а , 1990; Ф и л и п п о в а и др., 1998), позволившие не только констатировать степень измененности геосистем, но и дать предложения по регламентации антропогенного воздействия на памятник природы. На рис. 9, как пример, показана схема, по Я г о д к и н о й (1990), размещения территорий с разной степенью устойчивости природных комплексов к антропогенным воздействиям.

На основе ландшафтного подхода Ф и л и п п о в о й и др. (1998) с учетом балльной оценки, геосистемы бухты Песчаной удалось сгруппировать по категориям: устойчивые, среднеустойчивые, слабоустойчивые и неустойчивые к рекреационным нагрузкам. Соответствующее процентное распределение по площади имело следующий вид: 4, 5, 54, 37. Крайне редко встречаются геосистемы, обладающие высокой степенью сопротивляемости рекреационному воздействию – сосново-лиственничные леса на выровненных участках. Сообщества, обладающие средней степенью устойчивости –



Рис. 9. Стадии рекреационной дигрессии в бухте Песчаной (по Я г о д к и н о й , 1990):

1 – III стадия, 2 – IV стадия, 3 – V стадия, 4 – турбаза „Бухта Песчаная”

Fig. 9. Recreational degeneration stages in Sandy Bay (after Y a g o d k i n a , 1990):

1 – III stage, 2 – IV stage, 3 – V stage, 4 – area of tourist camp „Bukhta Peschanaya”

Rys. 9. Stadia turystycznej degeneracji roślinności nad Zatoką Piaszczystą (wg J a g o d k i n y , 1990):

1 – III stadium, 2 – IV stadium, 3 – V stadium, 4 – obszar bazy turystycznej „Bukhta Pieszczanaja”

березово-осиновые разнотравно-злаковые слабозаботанных днищ долин рек – фрагментарны. Более половины площади занимают слабоустойчивые геосистемы: кедровые и сосново-кедровые бруснично-зеленомошные поверхностей выравнивания, лиственнично-кедровые бруснично-зеленомошные водосборных воронок, расчлененные пологих склонов, сосново-лиственничные бруснично-зеленомошные останцов и водораздельных гряд, светлохвойно-мелколиственные брусничные днищ долин рек.

Более 1/3 территории занимают легкоранимые геосистемы: сосново-лиственничные моховые склоновые резкорасчлененные, сосновые остепненные абразионно-денудационные береговых уступов, сосново-лиственничные рододендроновые крутых склонов. Использование их должно быть строго регламентировано: они исключаются из рекреационного использования или оно допускается при неукоснительном соблюдении природоохранных мер.

Принятие комплекса мер способствует восстановлению утраченного. Так, наблюдения М а т я ш е н к о и К у л а к о в о й (1977) показали, что запрещение с 1974 г. устройства стоянок для неорганизованных туристов привело к тому, что на ранее вытоптанных участках идет восстановление растительного покрова. К 1976 г. здесь появился мохово-лишайниковый покров с проективным покрытием 30–90%. Отмечалось значительное количество всходов сосны, лиственницы, березы. Однако травяно-кустарниковый покров слабо выражен.

С учетом стадий дигрессии растительного покрова в бухте Песчаной на примере соснового рододендрового бруснично-разнотравного леса К у л а к о в о й (1980) определена рекреационная нагрузка и плотность отдыхающих (табл. 1).

Таблица 1. Фактическая рекреационная нагрузка и плотность отдыхающих по стадиям дигрессии (по Кулаковой, 1980)

Table 1. Factual recreational load and density of vacationists after degeneration stages (after Kulakova, 1980)

Стадия дигрессии	Рекреационная нагрузка, чел./4 га		Плотность отдыхающих, чел./га		
	Наибольшая	Наименьшая	Недопустимая	Предельная	Допустимая
IV	114		5		
III	38	29		2	1.5
II	4				0.2

Рис. 10 демонстрирует, в качестве примера, рекреационные нагрузки в бухте Песчаной, определенные Ягодкиной (1990).



Рис. 10. Допустимые единовременные среднесезонные рекреационные нагрузки (чел./га) для экскурсий в бухте Песчаной (по Ягодкиной, 1990):

1 – <2, 2 – 2–3.9, 3 – 4–10, 4 – >10, 5 – песчаные пляжи

Fig. 10. Permissible average seasonal recreation loam (persona/ha) in Sandy Bay (after Yagodka, 1990):

1 – <2, 2 – 2–3.9, 3 – 4–10, 4 – >10, 5 – sandy beach

Rys. 10. Dopuszczalna jednoczesna średniosezonowa pojemność rekreacyjna (os./ha) dla wycieczek w Zatoce Piaszczystej (wg Jagodkiej, 1990):

1 – <2, 2 – 2–3.9, 3 – 4–10, 4 – >10, 5 – plaże piaszczyste

Сведения по рекреационным нагрузкам важны для проектных расчетов, в целях прогнозирования.

Рекреационные нагрузки в бухте до 1991 г. составляли 1500 человек при реальной емкости базы 600 отдыхающих за сезон. Хотя к концу 1990-х гг. общая численность рекреантов здесь снизилась, зафиксированное на конец 1980-х гг. соотношение стадий рекреационной дигрессии сохраняется. Более 80 га территории представляет деструкционные геосистемы с безвозвратно потерянными наиболее важными ресурсами отдыха, природные комплексы на площади до 200 га приближаются к подобному состоянию.

Предложено (Филিপпова и др., 1998) рекомендовать в бухте Песчаной для текущего рекреационного мониторинга эталоны, представляющие собой динамически неоднородный ряд (табл. 2). В него входят коренные, условно-коренные и серийные фации.

Таблица 2. Базовые природные комплексы в системе рекреационного мониторинга в бухте Песчаной (по Филипповой и др., 1998)

Table 2. Main natural complexes in the system of recreational monitoring in Sandy Bay (after Filippova et al., 1998)

№ эталона	Адрес	Рельеф и литология	Растительность	Рекреационное использование	Категория устойчивости
1	Побережье у мыса Бакланый камень	Террасовидный уступ высотой 8-12 м над урезом Байкала	Бобово-разнотравно-злаковый луг	Временные стоянки	Среднеустойчивый
2	В 200 м от тропы в бухте Академической	Склоны южной экспозиции	Лес лиственнично-сосновый с примесью сосны рододендронный злаково-разнотравный	Линейное	Слабоустойчивый
3	В 2.5 км от мыса Бакланый камень к бухте Академической	Днище прирусловой части ложбины	Лиственничник с примесью сосны, кедра, березы злаково-разнотравный		Среднеустойчивый
4	В 250 м от побережья в бухте Песчаной	Пологие слабозадернованные склоны, пески	Единичные лиственницы; степная петрофитная разнотравно-злаковая	Линейно-площадное	Неустойчивый
5	Водораздельная поверхность между бухтами Песчаная и Бабушка	Бугристо-западинные структурно-дефляционные поверхности	Сосняк мертво-покровный		Слабоустойчивый
6	Склоны Приморского хребта	Скальные останцы со слабо- или незадернованным древесно-щепнистыми поверхностями	Единичные сосны с деформированными кронами		Неустойчивый

Воздействие отдыхающих на геосистемы проявляется через вытаптывание травяно-кустарничкового яруса и уплотнение почв в естественных и нарушенных природных комплексах.

Результаты первых мониторинговых работ в бухте Песчаной (Филиппова и др., 1998) позволили определить направления природоохранной стратегии, в частности, необходимо ввести мораторий на площадное рекреационное использование фаций с неустойчивой поверхностью, потенциально высокой возможностью уплотнения почв, хорошими тенденциями самовосстановления растительных сообществ. Особое внимание должно быть обращено на соотношение площадной, линейной и очаговой инфраструктуры, надо использовать архитектурно-планировочные меры для увеличения емкости особо ценных в эстетически рекреационном плане фаций.

ГЛАВНЫЕ ЧЕРТЫ РЕЛЬЕФА БУХТЫ ПЕСЧАНОЙ

Бухта Песчаная, как сказано выше, является полуовальной выемкой берега, ограниченной двумя великолепными, высокими гранитными утесам, или опорными мысами – Большим Колокольным (на северо-востоке) и Малым Колокольным (на юго-западе) (Ф л о р е н с о в , 1964; Р о г о з и н , 1993) (фот. I, II, 1). Она, в действительности, сложена двумя бухтами: собственно Песчаной – от мыса Б. Колокольного до скалы Жандарм, и небольшой Академической – от скалы Жандарм до мыса М. Колокольного (рис. 11) (см. Р о г о з и н , 1993). Ей сопутствуют две очередных бухты: с юго-запада – миниатюрная бухта Заверняиха (фот. 2), с северо-востока – побольше бухта Бабушка (фот. 3). Несмотря на размеры, все вышеупомянутые береговые формы отличаются генетическим сходством (Р о г о з и н , 1993).

В геоморфологическом плане побережье бухты Песчаной и ее окрестностей характеризуется как относительной монотонностью, как и относительным разнообразием. О первой свидетельствует пространственное преобладание только трех морфологических элементов: останцов (утесов), гребней и пологих склонов, тогда как о втором – наличие мелких по размерам, но генетически отличающихся друг от друга, иных форм рельефа (рис. 11).

От уреза воды местность по разному поднимается вверх. Наиболее ярко эта черта выражена в пределах отмеченных береговых утесов, которые почти вертикально высятся на несколько десятков метров (фот. I, II, 1).

Фот. I. Северо-восточная часть бухты Песчаной с мысом Большим Колокольным - июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

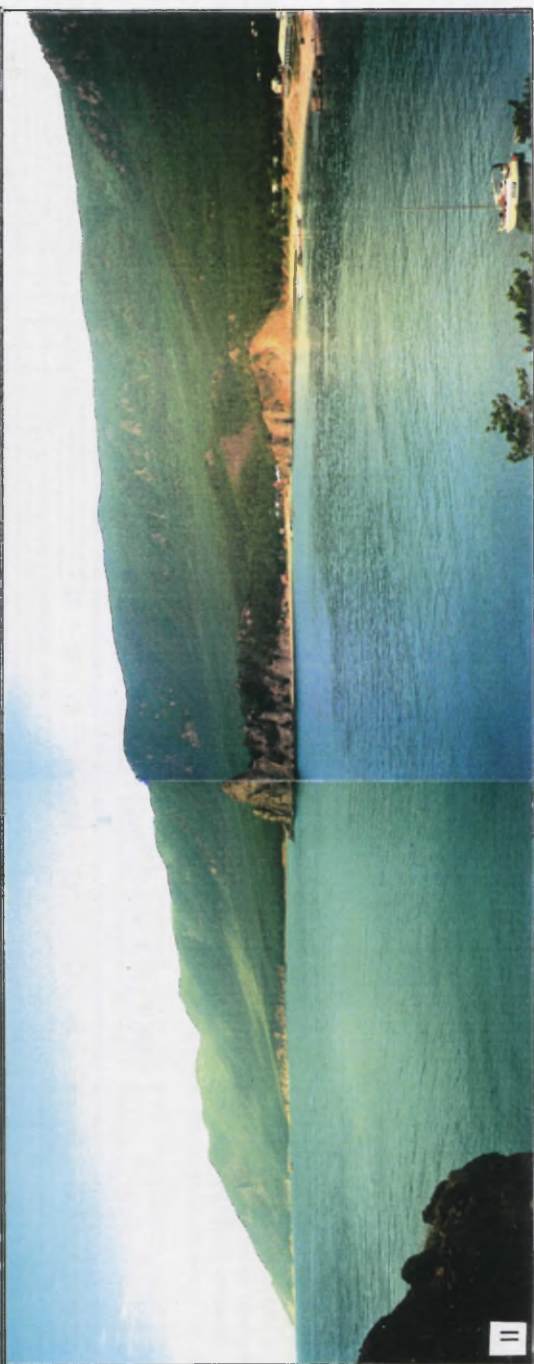
Photo I. North-eastern part of Sandy Bay with Great Kolokolnya (Great Belfry) Cape - July, 1999 (photo by T. Szczepiek)

Fot. I. Północno-zachodnia część Zatoki Piaszczystej z Przylądkiem Wielką Dzwonnica – Bolszym Kołokolnym – lipiec 1999 (fot. T. Szczepiek)

Фот. II. Юго-западная часть бухты Песчаной с мысом Малым Колокольным - июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo II. South-western part of Sandy Bay with Small Kolokolnya (Small Belfry) Cape – July, 1999 (photo by T. Szczepiek)

Fot. II. Południowo-zachodnia część Zatoki Piaszczystej z Przylądkiem Małą Dzwonnica – Małym Kołokolnym – lipiec 1999 (fot. T. Szczepiek)



11



12

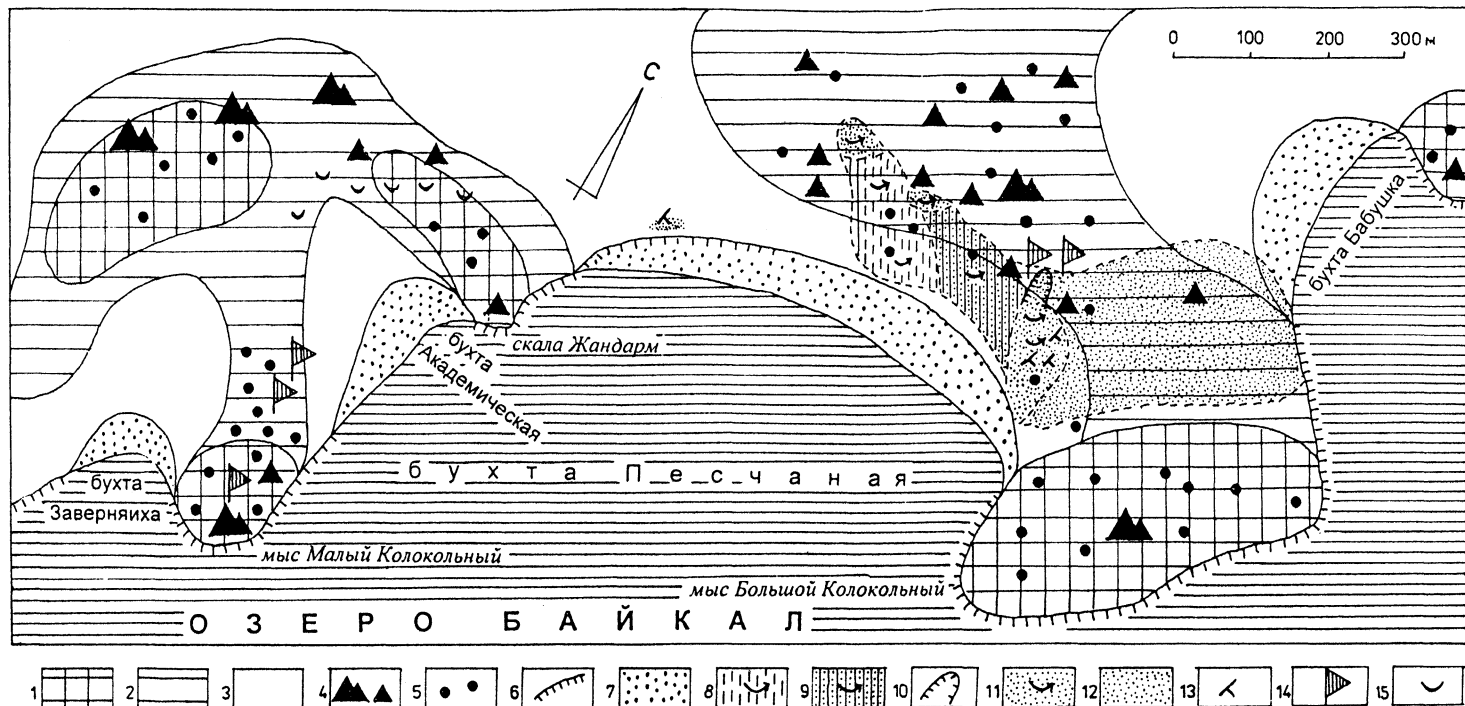


Рис. 11. Геоморфологическая схема бухты Песчаной:

1 – останцы (утесы) из гранитов рапакиви, 2 – гребни из разрушающихся гранитов, 3 – пологие склоны, сложенные продуктами выветривания гранитов, 4 – большие скалы, 5 – малые скалы и отдельные глыбы, 6 – абразионные крутые берега, 7 – песчано-гравийный пляж; закрепленные дефляционные поверхности: 8 – с преобладанием крупнозернистого песка, 9 – с крупно-зернистым песком и небольшими камнями, 10 – дефляционные котловины, 11 – современно развеваемый песчаный покров, 12 – эоловый песчаный покров, 13 – „ходующие” деревья, 14 – флаговидные деревья, 15 – формы плоскостного смыва

Fig. 11. Geomorphological sketch-map of Sandy Bay (bukhta Peschanaya):

1 – remnants of rapakivi granite, 2 – crests composed by desintegrating granite rocks, 3 – acclivous slopes, formed by desintegrating granite rocks, 4 – big crags, 5 – small crags and detached boulders, 6 – abrasion ascent shore, 7 – sand-gravel beach; fixed deflation areas: 8 – with dominance of coarse-grain sand, 9 – with coarse-grain sand and small stones, 10 – deflation basins, 11 – modern blown sand cover, 12 – aeolian cover sand, 13 – „walking” trees, 14 – wind-shape trees, 15 – forms of sheet wash

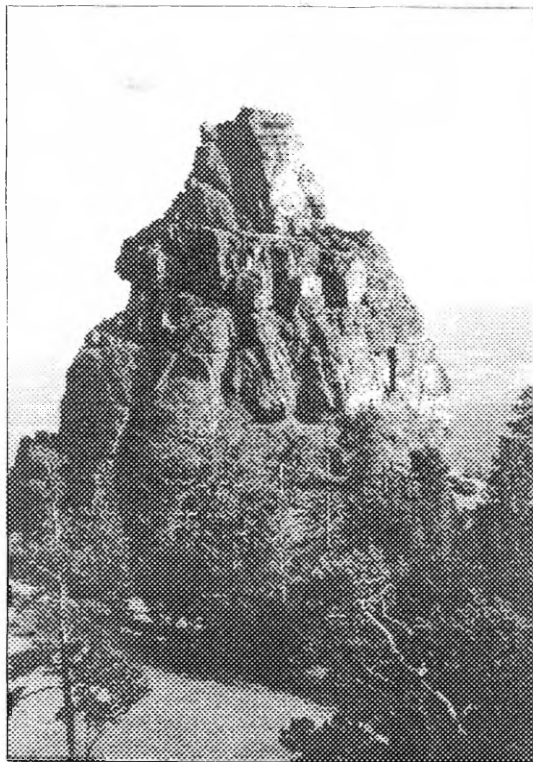
Rys. 11. Szkic geomorfologiczny Zatoki Piaszczystej:

1 – ostańce zbudowane z granitów rapakiwi, 2 – grzbiety zbudowane z wietrzejących granitów rapakiwi, 3 – połogie stoki zbudowane ze zwieterziny granitowej, 4 – duże formy skałkowe, 5 – małe formy skałkowe i pojedyncze głązy, 6 – strome brzegi typu abrazyjnego, 7 – plaża piaszczysto-żwirowa; utrwalone powierzchnie deflacyjne: 8 – z przewagą piasku gruboziarnistego, 9 – z piaskiem gruboziarnistym i drobnymi kamieniami, 10 – niecki deflacyjne, 11 – współcześnie rozwiewana pokrywa piaszczysta, 12 – piaszczysta pokrywa eoliczna, 13 – drzewa „kroczące”, 14 – drzewa sztandarowe, 15 – formy zmywu powierzchniowego

Фот. 1. Гранитные скалы Малой Колокольни (фот.: Т. Щипек)

Photo 1. Granite rocks of Small Belfry Cape (Great Kolokolnya) (photo by T. Szczypek)

Fot. 1. Skály granitowe Malej Dzwonnicy (Małego Kołokolnego) (fot. T. Szczypek)



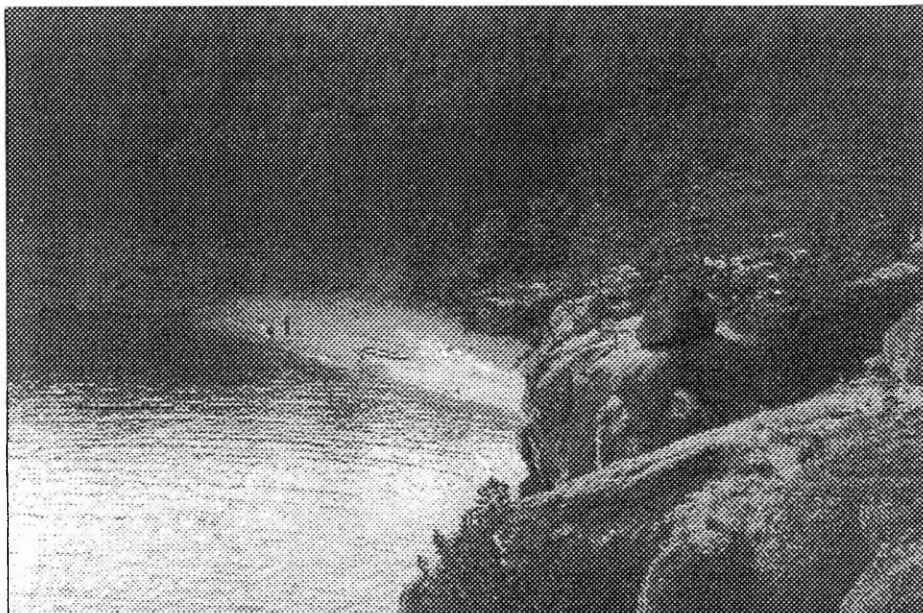
Совсем похоже на них, хотя намного ниже, скала Жандарм, разделяющая собственно бухту Песчаную от Академической. Все эти утесы сложены маловыветрелым гранитом рапакиви (*Геологические памятники...*, 1993 и др.), который на границе с водой Байкала образует крутые абразионные берега, разрушаясь волнами (фот. 4). Продолжением утесов в северо-западном направлении являются четко выраженные, но уже выположенные гребни из разрушающихся

гранитов. На северном окончании западного гребня, несколько сот метров над бухтой Заверняиха, сформировался еще один гранитный останец. Общей чертой всех останцов и гребней является наличие многочисленных, разных по размерам скал, а также отдельных глыб (рис. 11).

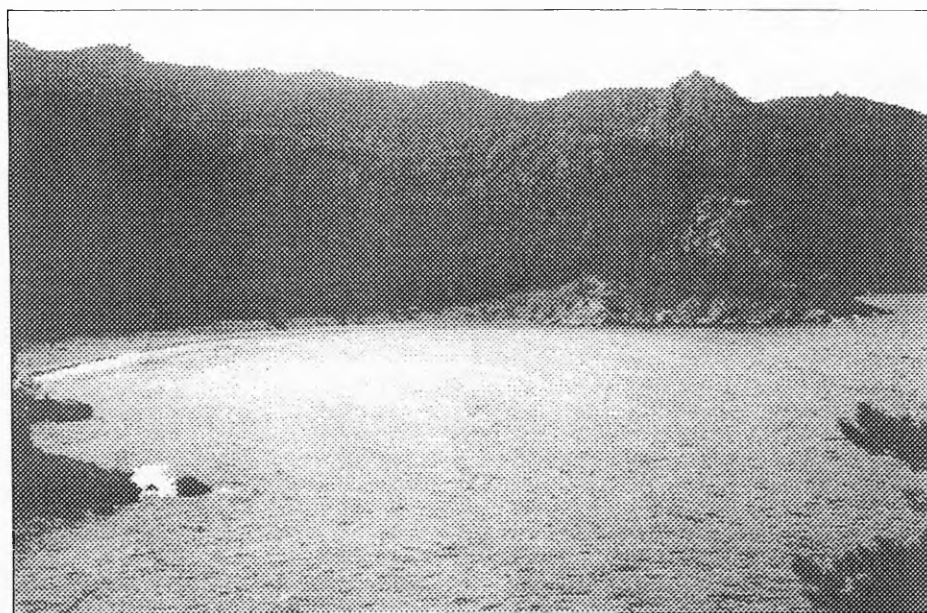
Третим морфологическим элементом, широко распространенным на побережье бухты Песчаной и ее окружения, выступают пологие склоны, сложенные корой выветривания гранитов. Эти склоны постепенно поднимаются вверх и, вместе с гребнями, переходят в высокую горную часть (более 1000 м над уровнем моря, около 600 м над урезом Байкала) Приморского хребта.

На выше описанном морфологическом фоне наблюдаются формы экзогенного рельефа, подчеркивающие как уникальность, так и оправдывающие название бухты.

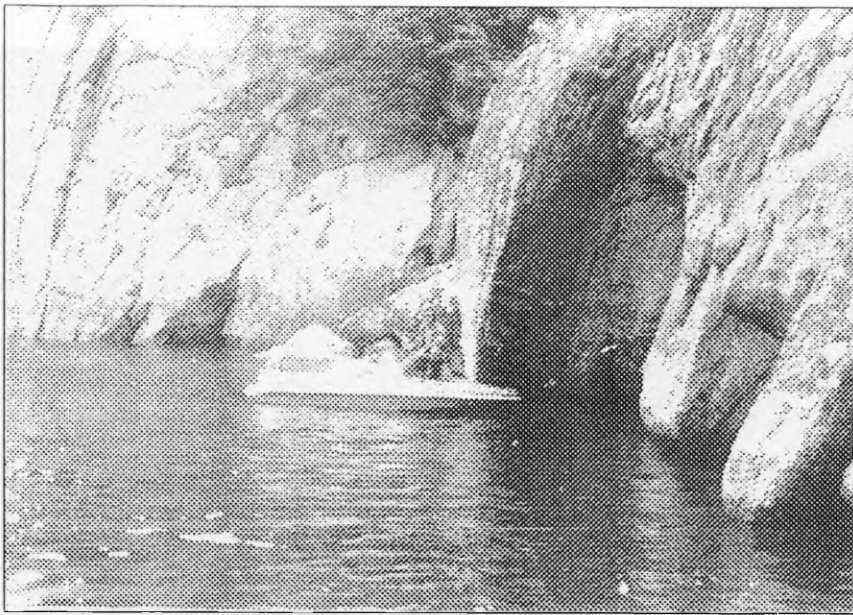
Отметим типичные не только для этого района формы, связанные с плоскостным смывом, развитие которых резко – как кажется – усилено антропогенным воздействием: рекреацией, перемещением людей по лесным тропам. Яркие последствия этого процесса прослеживаются вдоль тропы, ведущей из бухты Песчаной в Заверняиху (рис. 11, фот. 5). Вследствие смыва со склонов мелких продуктов выветривания гранитов здесь до 20–40 см обнажились корневые системы сосен и кедров.



Фот. 2. Бухта Заверняиха (фот.: Т. Щипек)
Photo 2. Bay Zavernaicha (photo by T. Szczypek)
Fot. 2. Zatoka Zawierniaicha (fot. T. Szczypek)

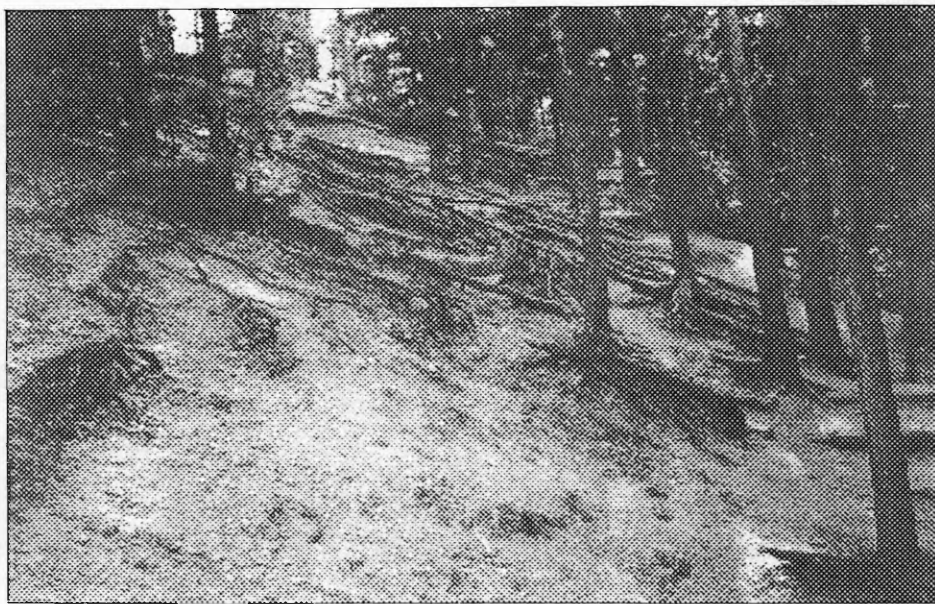


Фот. 3. Бухта Бабушка (фот.: Т. Щипек)
Photo 3. Bay Grandmother (Babushka) (photo by T. Szczypek)
Fot. 3. Zatoka Babuszka (fot. T. Szczypek)



Фот. 4. Характер разрушения гранитов с юго-западной стороны бухты Песчаной. На снимке фации аквальная и трансэлювиальная абразионная (см. рис. 7) - 1982 (фот. Б. П. Агафонова)
 Photo 4. Pattern of granite desintegration on the south-western side of Sandy Bay. The photo illustrates aquatic and transeluvial abrasion elementary landscapes (see fig. 7) – 1982 (photo courtesy by B. P. Agafonov)

Fot. 4. Niszczenie granitów w południowo-zachodniej części Zatoki Piaszczystej. Fotografia przedstawia fację akwalną i transeluwiálną abrazyjną (por. rys. 7) – 1982 (fot. B. P. Agafonov)



Фот. 5. Результаты плоскостного смыва на склонах гребней в бухте Песчаной - июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo 5. Results of sheet wash on the slopes in Sandy Bay – July 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. 5. Rezultaty splukiwania powierzchniowego na stokach garbów nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

На самом берегу Байкала образовались во всех бухтах и бухточках светлые неширокие, из далека замечаемые полосы мелкогравиево-песчаных пляжей, которые уже в позднеосеннее время замерзают от заплесков (Рогозин, 1993), тогда как летом интенсивно используются и разрушаются рекреантами. В их пределах не наблюдаются ярко выраженные микроформы, связанные с воздействием озерных волн.

Самыми главными, решающими о специфическом, почти неповторимом не только в геоморфологическом плане, облике бухты Песчаной, выступают не менее специфические последствия деятельности ветра. Они обнаружены на всем побережье бухты, но в основном концентрируются на восточном его участке (рис. 11, фот. 6). Развитие их связано с преобладанием здесь сильных ветров западных румбов (см. рис. 5 и 6), а также с наличием на склонах мелких продуктов выветривания порфировидных гранитов рапакиви, которые являются исходным материалом для золотых форм рельефа. Упоминания о них встречаются во многих статьях и других научных и научно-популярных работах (Гусев, 1979; Галазий, 1984; Брянский, 1989; Агафонов, 1990; Szczurek, Wach, 1992; *Геологические памятники...*, 1993; Рогозин, 1993; Любцова, 1994; Баженова и др., 1997 и др.), но нигде не дана полная их характеристика. Также и настоящая работа не предъясняет притязаний на подробное описание этих явлений и решение всех проблем.

С геоморфологической точки зрения здесь имеются как ареалы связанные с разрушительной деятельностью ветра (дефляцией), так и деятельностью аккумулятивной. По нашему мнению на побережье бухты Песчаной можно выделить определенные золотые полосы (рис. 11):

1. *частично закрепленную дефляционную поверхность с преобладанием крупнозернистого песка* и с относительно небольшим количеством травянистой растительности (рис. 12А, фот. 7). Здесь уклоны достигают 20–21°, а в средней части склона сохранился небольшой гранитный останец (фот. 7 – на его вершине часто отдыхают чайки);
2. *частично закрепленную дефляционную поверхность с крупнозернистым песком и небольшими камнями*. В западной части этого ареала наблюдаются уклоны от 10–20° в нижней части склона, по 28–34° – в верхней; поверхность склона довольно интенсивно покрыта травянистой растительностью, а верхнюю часть занимает опушка леса (рис. 12Б). Восточная

Рис. 12. Продольные профили через дефляционные площади бухты Песчаной:

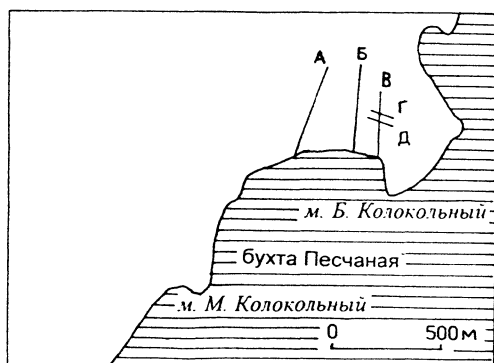
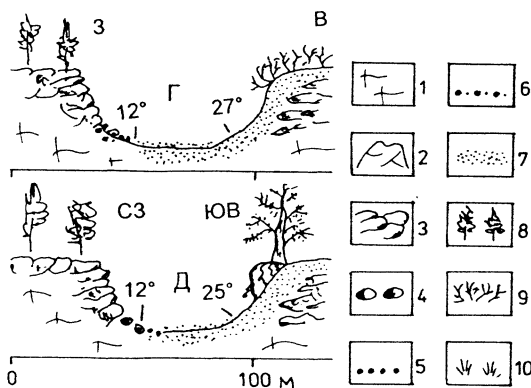
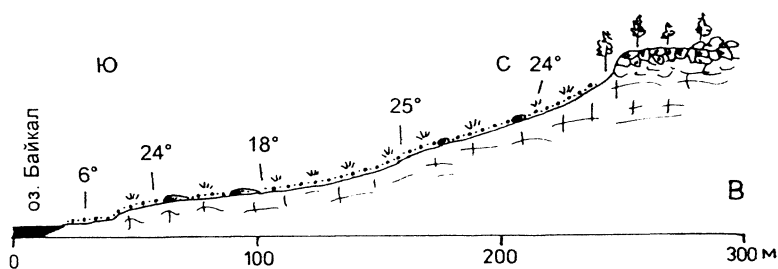
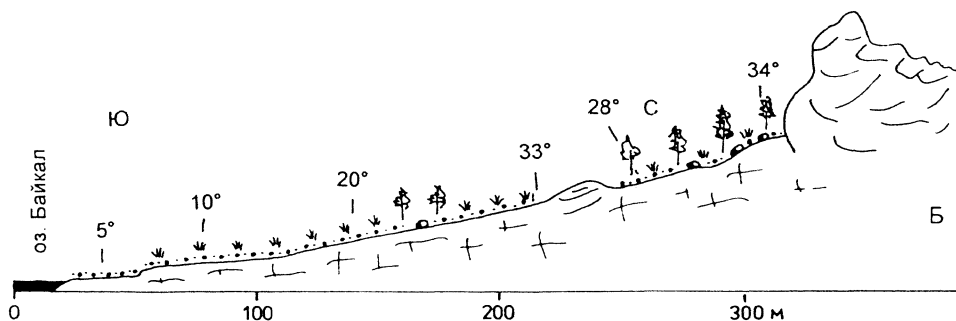
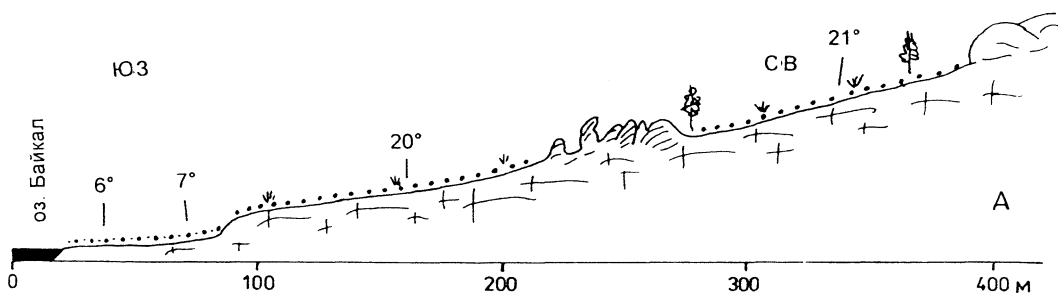
1 – граниты субстрата, 2 – гранитные скалы, 3 – выветровавшиеся граниты, 4 – отдельные глыбы, 5 – гравий, 6 – песчано-гравийные отложения, 7 – песок, 8 – деревья, 9 – кустарники, 10 – травянистая растительность

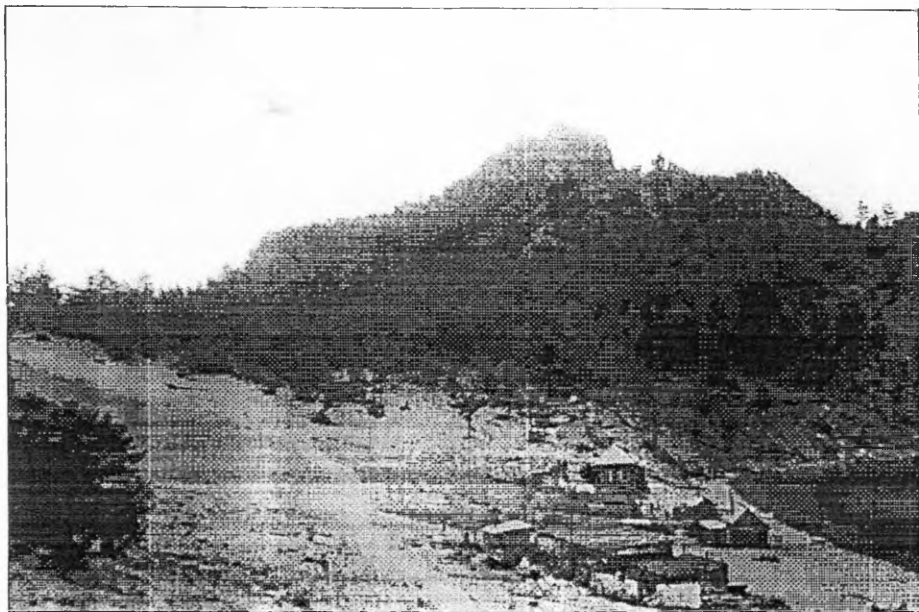
Fig. 12. Longitudinal cross-sections through the deflation plains of Sandy Bay:

1 – substratum granites, 2 – granite crags, 3 – weathered granites, 4 – individual boulders, 5 – gravel, 6 – sandy-gravelly deposits, 7 – sand, 8 – trees, 9 – bushes, 10 – herbaceous plants

Rys. 12. Profile podłużne przez pola deflacyjne nad Zatoką Piaszczystą:

1 – granity podłoża, 2 – skałki granitowe, 3 – wietrzejące granity, 4 – pojedyncze bloki skalne, 5 – żwir, 6 – utwory piaszczysto-żwirowe, 7 – piasek, 8 – drzewa, 9 – krzewy, 10 – roślinność zielna

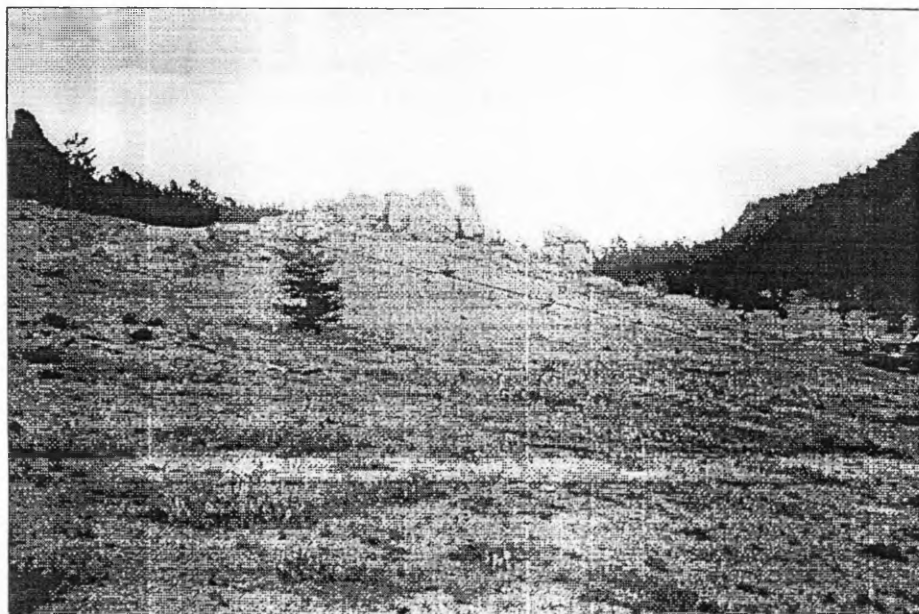




Фот. 6. Общий вид развеваемого песчаного покрова в бухте Песчаной – июль, 1999
(фот.: Т. Щипек)

Photo 6. General view of blown sandy cover in Sandy Bay – July, 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. 6. Ogólny widok rozwiewanej pokrywy piaszczystej nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999
(fot. T. Szczypek)



Фот. 7. Общий вид закрепленного дефляционного поля со скальным останцом в бухте Песчаной – июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo 7. General view of stabilized deflation plain with denudation remnant – July, 1999
(photo by T. Szczypek)

Fot. 7. Ogólny widok utrwalonego pola deflacyjnego z ostańcem denudacyjnym – lipiec 1999
(fot. T. Szczypek)

часть описываемого участка отличается уклонами порядка 20–25°, склон также покрыт травянистой растительностью, а обнажения выветрелых коренных пород – лесной (рис. 12В);

3. *современно развеваемый покров*, сложенный крупнозернистыми песками с зернами гравия, обращающий повсеместное внимание. Он расположен у западного подножия гребня, тянущегося к северо-западу от утеса Большого Колокольного (рис. 11, фот. 6), и является самым ярким последствием деятельности ветров в бухте Песчаной. Ширина покрова достигает 100 м, длина – с юга к северу – 200 м (рис. 11). На его северном окончании возникла небольшая, но относительно глубокая котловинка выдувания длиной до 50–60 м (фот. III). Ее западные и восточные склоны образованы асимметрично: западные (восточной экспозиции) наклонены под углом 12°, восточные (западной экспозиции) – 25–27° (рис. 12Г, Д). Большие крутизны последних связаны с дефляцией, вследствие чего здесь на бровке котловины формируются как эоловые останцы, частично закрепленные кустарниками (рис. 12Г, фот. IV), между которыми существуют небольшие ложбины выдувания, так и происходит постепенное обнажение корневых систем сосен и лиственниц (рис. 12Д, фот. 8), а некоторые деревья от этого процесса уже повалились (фот. 9). Западные склоны котловины отличаются недостатком песка, отсюда уже вывезенного, а на поверхности наблюдаются интенсивно выветривающиеся граниты и отдельные камни.

Из описываемого покрова ветрами западных румбов выносятся песок. Интенсивность этого процесса в очагах развеивания в бухте Песчаной и Бабушка изучалась А г а ф о н о в ы м (1990) в 1969-1975 гг. По его наблюдениям средняя толщина вынесенного слоя в бухте Бабушка равна $5.2 \text{ мм} \cdot \text{год}^{-1}$, в бухте Песчаной – $27.1 \text{ мм} \cdot \text{год}^{-1}$. Вследствие этого на повер-

Фот. III. Котловинка выдувания в северной части современно развеваемого песчаного покрова в бухте Песчаной - июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo III. Deflation basin in northern part of in this day blown sandy cover in Sandy Bay – July, 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. III. Misa deflacyjna w północnej części współcześnie rozwiewanej pokrywy piaszczystej nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

Фот. IV. Дефляционные останцы на бровке дефляционной котловины в бухте Песчаной июль, 1999 (фот. Г. И. Мартяновой)

Photo IV. Deflation remnants on edge of deflation basin in Sandy Bay – July, 1999 (photo by G. I. Martyanova)

Fot. IV. Ostańce deflacyjne na krawędzi misy deflacyjnej nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. G. N. Martjanowa)

Фот. V. „Ходульные” деревья в бухте Песчаной - июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo V. „Walking” trees in Sandy Bay – July, 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. V. Drzewa „kroczące” nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

Фот. VI. Сосново-рододендроновая тайга в бухте Песчаной - июль, 1999 (фот. В. А. Снытко)

Photo VI. Pine-rhododendron taiga in Sandy Bay – July, 1999 (photo by V. A. Snytko)

Fot. VI. Tajga sosnowo-rododendronowa nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. W. A. Snytko)



VI



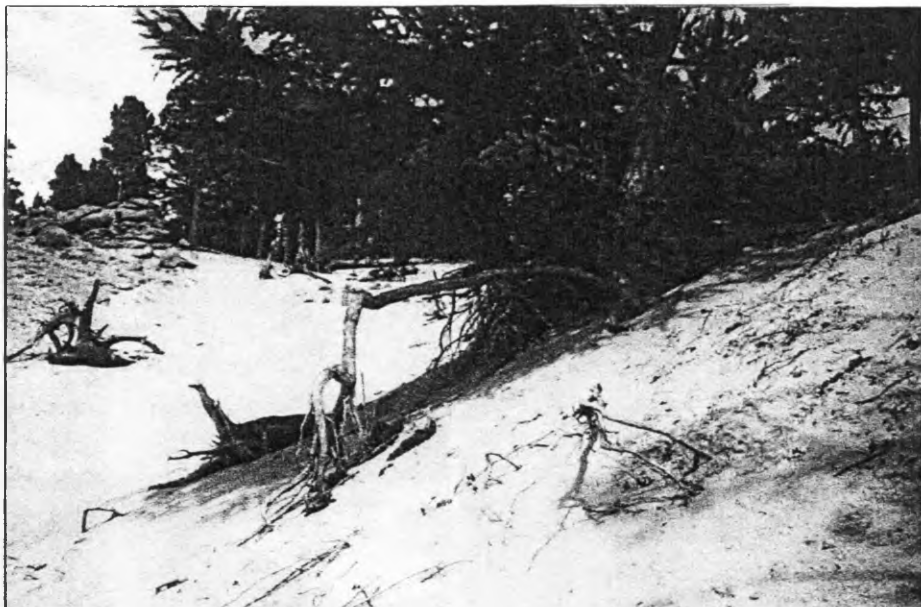
V



IV



III



Фот. 8. Лиственница с частично обнаженной корневой системой в котловине выдувания в бухте Песчаной – июль, 1999 (фот. В. А. Снытко)

Photo 8. Larch tree with partly uncovered root system in deflation basin in Sandy Bay – July, 1999 (photo by V. A. Snytko)

Fot. 8. Modrzew z częściowo odsłoniętym systemem korzeniowym w misie deflacyjnej nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. V. A. Snytko)

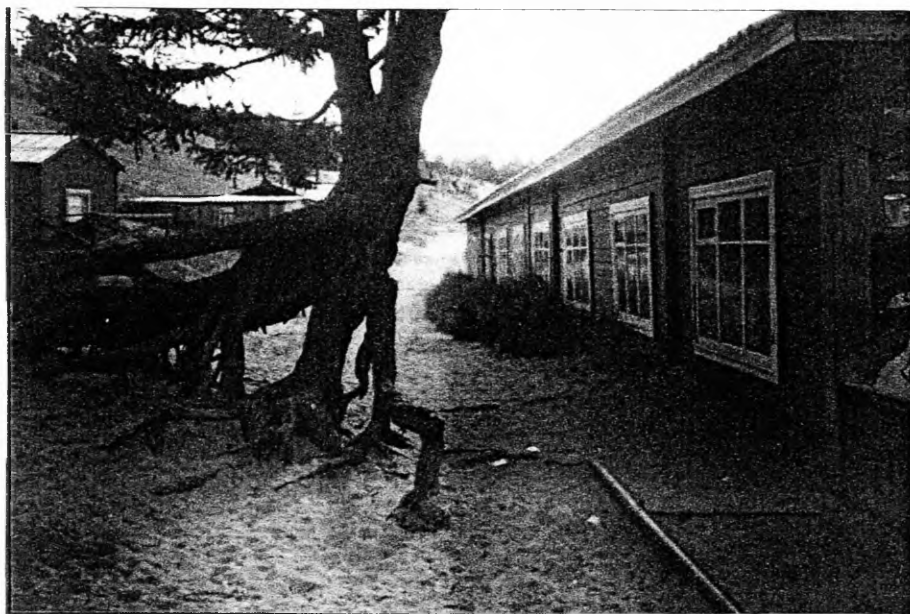


Фот. 9. Лиственница поваленная вследствие чрезмерного обнажения корней – котловина выдувания в бухте Песчаной – июль, 1999 (фот. Г. Н. Мартыановой)

Photo 9. Lying larch tree – excessively uncovered root system – deflation basin in Sandy Bay – July, 1999 (phot. by G. N. Martyanova)

Fot. 9. Modrzew powalony wskutek nadmiernego odsłonięcia systemu korzeniowego – niecka deflacyjna nad Zatoką Piaszczystą - lipiec 1999 (fot. G. N. Martjanowa)

хности развеваемого покрова в бухте Песчаной появились самые важные, наиболее известные достопримечательности этого района, которыми он славится: „ходульные” деревья (сосны и лиственницы). Их существование связано с отмеченным выдувом песка из-под корней, из-за чего они обнажились до глубины 2.5 м и более (см. Г а л а з и й , 1984; А г а ф о - н о в , 1990; S z c z y p e k , W a s h , 1992 и др.) и в настоящее время торчат в виде настоящих ходулей (фот. V). Эти уникальные деревья концентрируются сейчас в южной части покрова и, к сожалению, их уже немного – всего 5. Раньше было их больше и находились в разных частях покрова, о чем свидетельствуют их остатки (ср. фот. III, IV). Отдельная „ходульная” лиственница, с обнаженными корнями также до глубины как минимум 2.5 м, находится в средней части бухты Песчаной, около 500 м на запад от покрова (рис. 11, фот. 10). Современному, все поступающему



Фот. 10. Навеянная песчаная гряда и „ходульная” лиственница у столовой в бухте Песчаной – июль, 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo 10. Aeolian bank and „walking” larch tree near mess in Sandy Bay – July, 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. 10. Nawiany wał piaszczysty i modrzew „kroczący” koło stołówki w Zatoce Piaszczystej – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

обнажению корней этих деревьев, а также постепенному формированию новых (фот. 11А-Б, 12), находящихся на разных стадиях развития, способствует интенсивное вытаптывание и вынос песка рекреантами, которые проходят мимо, потому, что рядом идет тропа (фот. 10), или очень часто, с чрезвычайным удовольствием фотографируются на их фоне или влезают

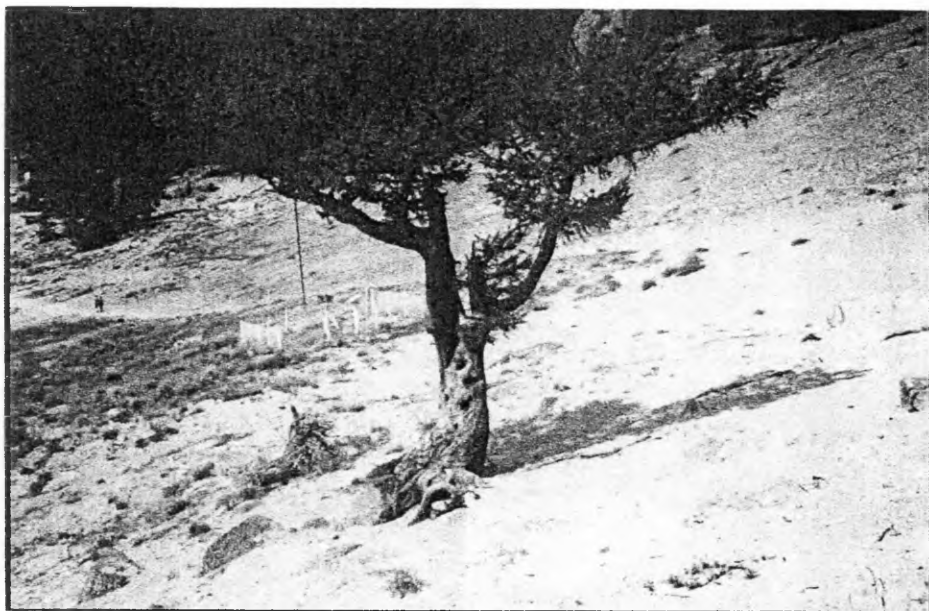


Фот. 11. Лиственницы - еще не „ходульные“, но уже с частично обнаженными корнями – в нижней части развеваемого песчаного покрова в бухте Песчаной – июнь. 1999 (фот.: Т. Щипек)
 Photo 11. Larch trees in lower part of sand cover in Sandy Bay – with partly uncovered roots – July. 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. 11. Modrzewie – jeszcze nie „kroczące“, ale już z częściowo odsłoniętymi korzeniami – w dolnej części rozwiewanej pokrywy piaszczystej nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

на их корни и стволы. Это также, кроме естественного эолового фактора, ведет – может быть и значительнее – к их гибели.

Прежний и современный вынос песка со склонов бухты Песчаной, чего свидетелем выступают вышеотмеченные отмершие дефляционные поверхности с дефляционной мостовой, вызвал, несомненно, его перенос и накопление в водах бухты (у нас, к сожалению, нет по этой проблеме никаких данных, даже литературных). Кроме того кое-где наблюдается создание у преград эоловых гряд. Одной из них является гряда, возникшая у северной стены столовой (фот. 10), построенной в 1962 г., обслуживающей рекреантов турбазы „Бухта Песчаная“. Мощность навейного песка достигает сейчас (1999 г.) 60–70 см. Но самым важным морфологическим последствием переноса песков и их седиментации является следующая полоса:



Фот. 12. Лиственница с частично обнаженной корневой системой - в нижней части развеваемого песчаного покрова в бухте Песчаной – июнь. 1999 (фот.: Т. Щипек)

Photo 12. Larch tree with partly uncovered roots – in lower part of sand cover in Sandy Bay – July. 1999 (photo by T. Szczypek)

Fot. 12. Modrzew w dolnej części pokrywy piaszczystej nad Zatoką Piaszczystą z częściowo odsłoniętym systemem korzeniowym – lipiec 1999 (fot. T. Szczypek)

4. *закрепленный эоловый песчаный покров*, расположенный восточнее дефляционных площадей. Он начинается от современно развеваемого покрова, маломощным плащом обволакивает поверхность гребня, отделяющего бухту Песчаную от бухты Бабушка (рис. 11) и заканчивается на северных откосах данного хребта, направленных в сторону бухты Бабушка. В настоящее время на этом песчаном покрове растет сосновая тайга с рододендром даурским. Это, кажется, свидетельствует о том, что начало формирования покрова приходится на период до того, как здесь появился лес. На западном крае, со стороны бухты Песчаной, описываемый покров развивается и в настоящее время. На это указывает как формирование приоткосных эоловых останцов, о которых мы уже упоминали, так и сравнительный анализ аэроснимков, из которого следует, что песок поступает на лес – на участке, где проходит тропа бухта Песчаная – бухта Бабушка – со средней скоростью в несколько метров в год (Р о г о з и н , 1993; Б а ж е н о в а и др., 1997).

На конец морфологической характеристики побережья бухты Песчаной надо ясно сказать, что здесь нет никаких дюн, о которых довольно часто вспоминается (напр. Б р я н с к и й , 1989). Также название новой туристической базы „Байкальские дюны” не отвечает действительности и является только рекламным лозунгом.

Для общей характеристики золотых песков бухты Песчаной и сравнения их с исходным материалом, были проведены лабораторные исследования (ср. S z c z y r e k , W a c h , 1992). Были выполнены: 1) гранулометрический анализ ситовым методом, на основании которого вычислены величины среднего диаметра зерен Mz и коэффициента сортировки σ по формулам Фолька и Варда (F o l k , W a r d , 1957), а также 2) анализ степени механической обработки кварцевых зерен фракции 1.0–0.8 мм двумя методами: механическим Крыговского (K r y g o w s k i , 1964), при помощи механического граниформаметра (был вычислен показатель степени обработки Wo и удельный вес зерен типа γ – окатанных, β – полуокатанных и α – неокатанных – по формулам Крыговского), а также визуальным – морфоскопным Кайё (C a i l l e u x , 1942) (был определен удельный вес зерен типа RM – окатанных матовых, EL – окатанных блестящих, EM – переходного типа и NU – неокатанных – по Кайё). Суть обоих методов была в сокращении представлена в прежней работе авторов (М а р т ь я н о в а , С н ы т к о , Щ и п е к , 1998). Места отбора проб показаны на рис. 13.

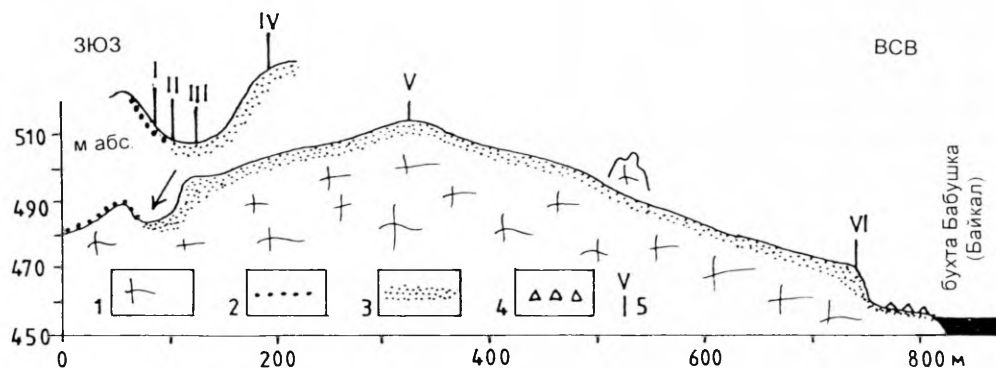


Рис. 13. Распределение мест отбора проб:

1 – граниты субстрата, 2 – гравий и камни, 3 – золотой песок, 4 – отложения пляжа, 5 – места отбора проб
Fig 13. Distribution of sampling points:

1 – substratum granite, 2 – stone-gravel material, 3 – aeolian sands, 4 – beach deposits, 5 – sampling points

Rys. 13. Rozmieszczenie punktów poboru próbek:

1 – granity podłoża, 2 – materiał kamienisto-zwirowy, 3 – piasek eoliczny, 4 – utwory plażowe, 5 – punkty poboru próbek

Гранулометрический анализ свидетельствует, что исходный материал крупнозернистый: величина $Mz = 0.847$ мм (содержание крупных зерен >0.5 мм – 89.4%, мелких частиц < 0.12 мм – только 1.7 %) и хорошо отсортирован ($\sigma = 0.39$), тогда как перевеваемый – дифференцированный: в пределах развеваемого покрова $Mz = 0.525$ – 0.707 мм (крупнозернистый материал – 67.3%, мелкие частицы – 1.9%) и умеренная сортировка ($\sigma = 0.73$), в закрепленном покрове – с запада на восток золотой песок постепенно становится более мелким: $Mz = 0.693$ мм – у бровки котловины выдувания, 0.308 мм – в се-

редине покрова и 0.289 мм – на крае покрова в бухте Бабушка (рис. 14) и содержание крупных зерен изменяется от 74.3%, через 4.4% по 7.5%, тогда как мелких частиц – от 2.2%, через 13.0% по 12.8%. Этот песок отличается умеренной степенью сортировки ($\sigma = 0.52$ – 0.55).

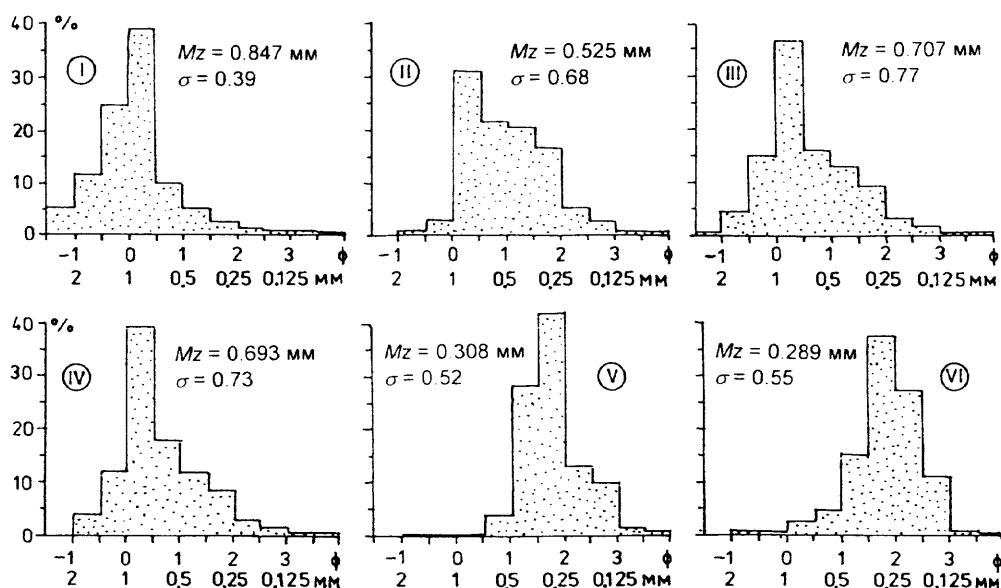


Рис. 14. Гистограммы гранулометрического состава сравниваемых отложений (см. рис. 13):

Mz – средний диаметр зерен, σ – коэффициент сортированности

Fig. 14. Grain size distribution histograms of compared deposits (cf. fig. 13):

Mz – mean diameter of grains, σ – sorting coefficient

Rys. 14. Histogramy uziarnienia porównywanych osadów (por. rys. 13):

Mz – średnia średnica ziaren, σ – współczynnik wysortowania

Очень интересными оказались результаты анализа окатанности зерен кварца. По методу Крыговского величины показателя механической обработки Wo колеблются во всех случаях в очень узком, ограниченном диапазоне: 124–203 (рис. 15А). В этих отложениях вообще нет зерен полностью окатанных типа γ , мало в них зерен полуокатанных β и в подавляющем большинстве имеются зерна неокатанные α . Отмеченные величины Wo свидетельствуют о недостатке какого-нибудь влияния эолового фактора на форму зерен и являются, как кажется, самыми низкими величинами, какие были до сих пор установлены. Они, наверно, являются последствием структурных свойств выветривающихся гранитов и отражают первичную форму кристаллов кварца.

Совсем похоже на прежнюю получается картина степени окатанности кварцевого материала по методу Кайё (рис. 15Б). Согласно нашим исследо-

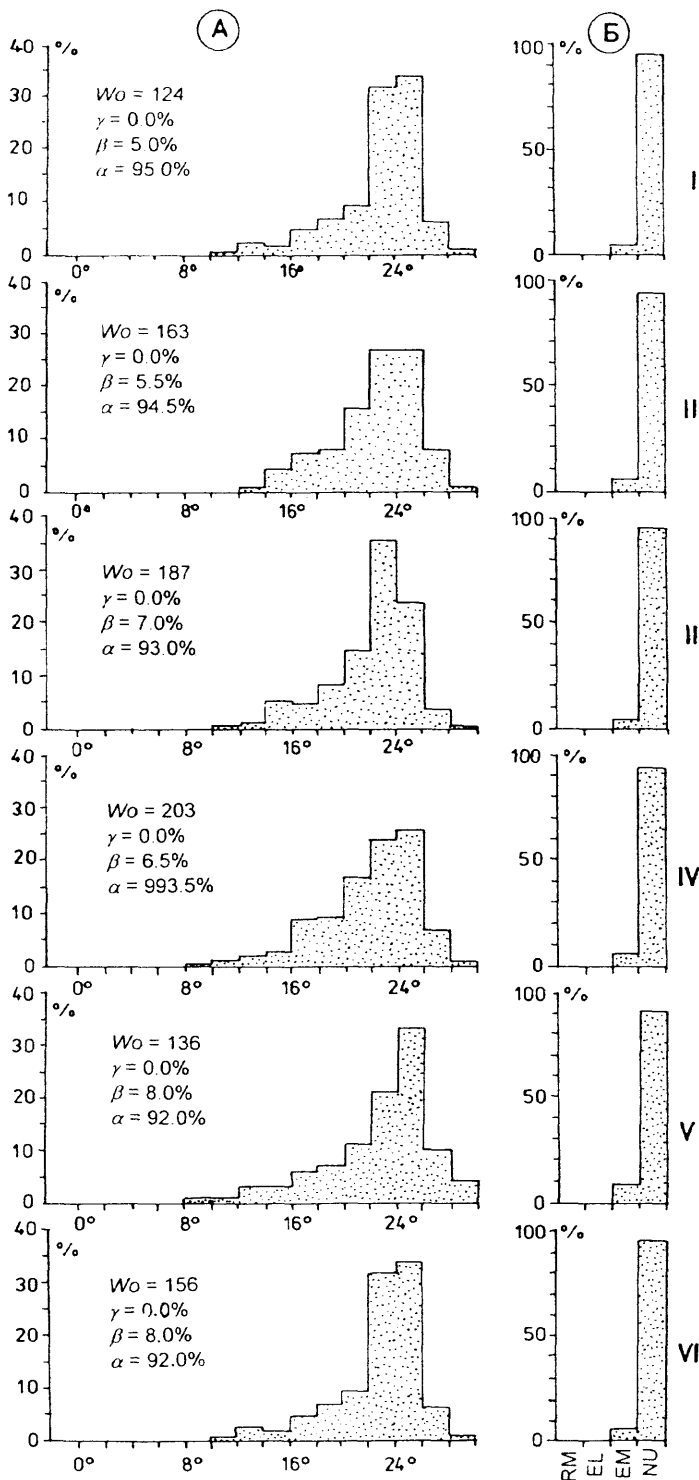


Рис. 15. Гистограммы окатанности сравниваемых отложений (см. рис. 13):

А – по методу Крыговского (Wo – показатель обработки, γ – круглые зерна, β – полуокатанные зерна, α – неокатанные зерна). Б – по методу Кайё (RM – зерна круглые матовые, EL – зерна круглые блестящие, EM – зерна переходного типа, NU – зерна неокатанные).

Fig. 15. Quartz grain abrasion histograms of compared deposits (cf. fig. 13):

A – after Krygowski's method (Wo – abrasion coefficient, γ – well rounded grains, β – medium rounded grains, α – angular, unabraded grains). Б – after Cailleux's method (RM – mat rounded grains, EL – polished rounded grains, EM – intermediate grains, NU – unabraded grains)

Rys. 15. Histogramy obróbki ziaren kwarcu porównywanych osadów (por. rys. 13):

А – wg metody Krygowskiego (Wo – wskaźnik obróbki, γ – ziarna okrągłe, β – ziarna półokrągłe, α – ziarna ostrokrawędziste). Б – wg metody Cailleux (RM – ziarna okrągłe matowe, EL – ziarna okrągłe błyszczące, EM – ziarna o cechach przejściowych, NU – ziarna ostrokrawędziste)

ваниям, в анализируемых отложениях также вообще нет зерен типа *RM* (круглых матовых) и *EL* (круглых блестящих), очень мало в них зерен переходного типа *EM*, тогда как преобладают зерна неокатанные *NU*. Кстати, в книге Баженовой и др. (1997, стр. 135) читаем, что в бухте Песчаной „минеральные зерна имеют вытянутую, эллипсовидную форму, связанную с воздействием эоловых процессов. Они – матовые, что также характерно для эоловых образований”...

Выявленные нами результаты сравнительного анализа эоловых отложений и исходного материала в бухте Песчаной свидетельствуют, что эоловый фактор проявился здесь лишь в гранулометрическом составе песков закрепленного покрова и его местоположении по отношению к дефляционным площадям, тогда как никаким образом – как сказано выше – не повлиял на форму песчинок. Последнее является следствием очень короткого расстояния переноса данных отложений и краткого (начального?) времени их пребывания в этой специфической среде.

ФИТОСОЦИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В геоботаническом отношении в Прибайкалье находит распространение Урало-Сибирская фратрия формаций (С о ч а в а , 1945). На карте растительности здесь показаны южно-сибирские подгорно-котловинные формации (*Растительность...*, 1972).

На территории бухты Песчаной до сих пор не проводились геоботанические, *sensu stricto*, исследования. Работы Я г о д к и н о й (1990) и Ф и л и п п о в о й и др. (1998), в которых имеются сведения о растительности бухты, практически направлены на определение рекреационной нагрузки в данной местности. Потому 26 фитосоциологических описаний, выполненных в июле 1999 г. методом Браун-Бланке (В r a u n - B l a n q u e t , 1964*), надо считать единственными, свидетельствующими о формировании растительности в этой части байкальского побережья. На основании такого же метода была охарактеризована растительность псаммостепей о. Ольхон (В и к а , С н ы т к о , Щ и п е к , 1997, 1999; S n y t k o , S z c z y r e k , W i k a , 1997), а также естественная и полуестественная растительность полуострова Святой Нос (С h y t r ý , Р е š o u t , 1992; С h y t r ý , Р е š o u t , А n e n - c h o n o v , 1993; А n e n k h o n o v , С h y t r ý , 1998).

На территории бухты Песчаной предметом фитосоциологических исследований служит как растительность открытых местностей (нелесная), так и лесная (светлохвойная сибирская тайга). В ближайшем окружении турбазы была исследована рудеральная и полуестественная растительность (ее структура вокруг построек и рекреационных объектов), а также находящаяся в бухте псаммофитная растительность и участки восточносибирской тайги, в значительной степени преобразованной человеком. Изучены участки тайги, ко-

* В этом методе используются два основных параметра: величина проективного покрытия и „товарищество” – способ скопления отдельных особей. В обоих случаях существуют определенные шкалы описаний: **покрытие** – 5 – вид покрывает 75–100% площади исследуемого участка, 4 – 50–75%, 3 – 25–50%, 2 – менее 25%, 1 – вид встречается обильно, но отличается небольшим покрытием, + – вид встречается редко, г – очень редко; **„товарищество”** – 5 – вид образует большие скопления, 4 – средние скопления, 3 – большие пучки, 2 – малые пучки, 1 – обнаруживается единично. Результаты наблюдений записываются следующим образом: например 3.4 – это значит: вид покрывает 25–50% площади данного участка (3) и образует средние по величине скопления (4). Величина параметров определяется оценочно.

Рис. 16. Схема распределения растительности на территории бухты Песчаной:

1 – лесная, 2 – псаммостепей, 3 – рудеральная, 4 – крутых гранитных склонов, 5 – постройки, 6 – бивуаки

Fig. 16. Distribution scheme of vegetation in Sandy Bay:

1 – forest, 2 – psammosteppe, 3 – ruderal, 4 – vegetation of steep granite slopes, 5 – buildings, 6 – bivouacs

Rys. 16. Schemat rozmieszczenia roślinności nad Zatoką Piaszczystą:

1 – leśna, 2 – psammostepów, 3 – ruderalna, 4 – stromych granitowych stoków, 5 – zabudowania, 6 – biwaki turystyczne

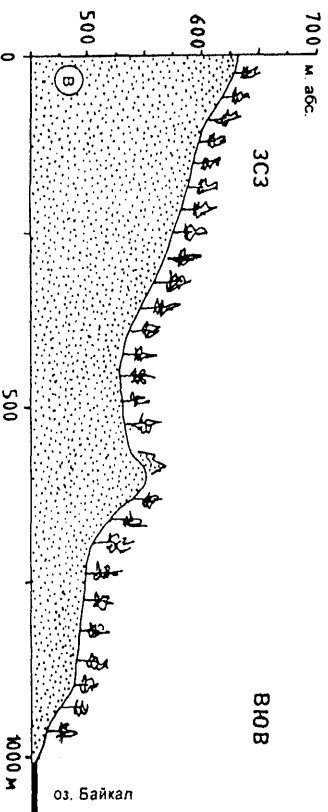
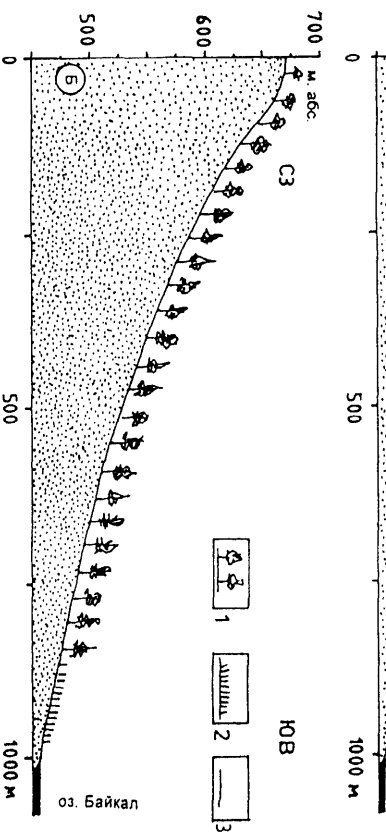
торые еще не подверглись сильным негативным антропогенным воздействиям, и в которых преобладает *Rhododendron dauricum* (рис. 16А, Б).

На небольшой территории бухты Песчаной были нами выделены и охарактеризованы 7 растительных сообществ различной степени внутренней организации. Они создают определенный сукцессионный ряд, так как определенные сообщества в своем развитии стремятся к климаксовому сообществу светлохвойной сибирской тайги.

Поблизости построек турбазы „Бухта Песчаная”, где наблюдается четкий антропогенный прессинг, были выявлены 3 сообщества рудеральной растительности: с *Artemisia dracunculus*, с *Bromus inermis* и с *Urtica cannabina*. Их участки формируются на биотопах, измененных человеком (у заборов, на свалках мусора, в местах складирования жидких и твердых органических веществ, а также в местах, где кормятся чайки, пользующиеся дополнительной кормовой базой, создаваемой рыбаками). В состав отмеченных сообществ входят в основном синантропные виды, а небольшим удельным весом отличаются виды типичные для псаммостепей. В общем это сообщества скудные, сложенные одним ярусом, всегда лишенные мохообразных. Чаще всего их слагает несколько видов растений, в том числе один из них является доминирующим. Покрытие в травостое неполное, хотя в общем большое – колеблется в пределах 70–90%. Полный фитосоциологический состав отмеченных трех сообществ представлен в табл. 3*.

Псаммофитная растительность здесь представлена двумя сообществами: со *Scrophularia incisa* – *Polygonum angustifolium*, а также с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*. Первое из них (фитосоциологическое описание № 100, выполненное 24.07.1999 на площади 20 м², экспозиция – Ю, уклон – 15°) – не повсеместное на территории бухты Песчаной. Оно сложено всего лишь двумя видами, причем проективное покрытие *Scrophularia incisa* (2.3) выше, чем *Polygonum angustifolium* (1.3). Общее проективное покрытие травянистого яруса никогда не превышает 20%. Его участки встречаются на подвижных песках небольших активных дефляционных площадей. Упомянутое сообщество отличается начальным характером. Оба диагностические виды име-

*Благодарим проф. Л. В. Бардунова и д-ра А. А. Киселеву (Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН в Иркутске) за проверку гербария и определение некоторых труднейших видов, а также проф. В. Фалтыновича (Вроцлав) – за определение видов лишайников и д-ра Б. Фойдик (Катовице) – за определение видов мохообразных.



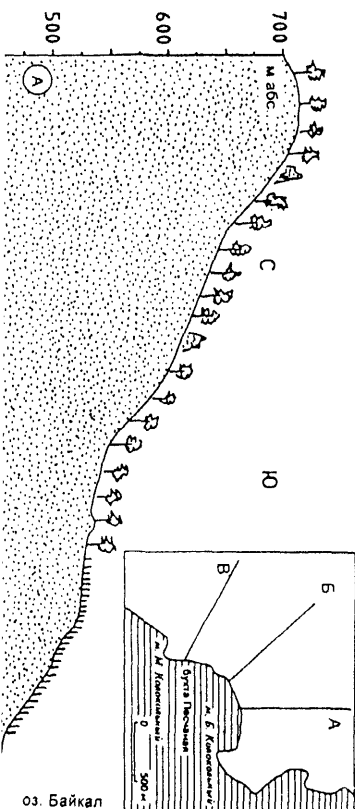
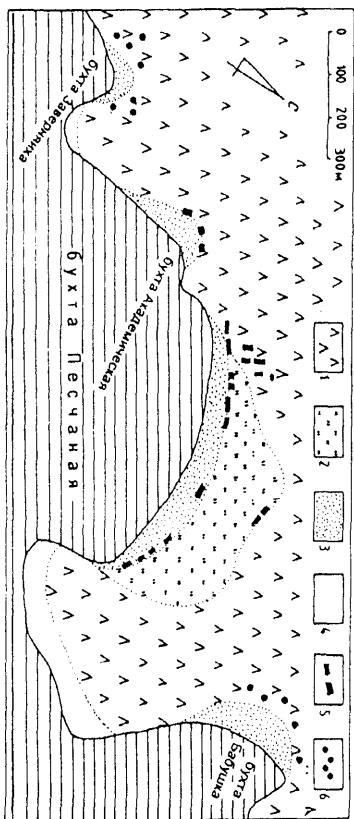


Таблица 3. Сообщества рудеральной растительности

Table 3. Communities of ruderal vegetation

Tabela 3. Zbiorowiska roślinności ruderalnej

Сообщество с	<i>Artemisia dracunculus</i>	<i>Urtica cannabina</i>	<i>Bromus inermis</i>
№ описания (в местности)	79	80	81
Дата	23.07.1999		24.07.1999
Площадь описания в м ²	20	10	10
Экспозиция	3	-	-
Уклон в °	3	-	-
Покрывание в ярусе с в %	70	90	90
Число видов в описании	8	8	5
<i>Artemisia mongolica</i>	+	+ 3	+
<i>Bromus inermis</i>	+2	.	5.5
<i>Urtica cannabina</i>	+3	5.5	.
<i>Potentilla bifurca</i>	2.3	2.3	.
<i>Elytrigia repens</i>	2.3	2.2	.
<i>Geranium pratense</i>	1.2	+2	.
<i>Crepis biennis</i>	.	+2	1.2
<i>Artemisia dracunculus</i>	4.5	.	.
<i>Achillea asiatica</i>	1.3	.	.
<i>Galium verum</i>	.	1.3	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	+3	.
<i>Festuca lenensis</i>	.	.	2.3
<i>Poa annua</i>	.	.	+3

ются также в варианте со *Scrophularia incisa*, который был выявлен в пределах сообщества с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris* (см. табл. 4). Возможно, что описанный синтаксон, отличающийся столь простой, несложной структурой, является начальной стадией второго сообщества.

Псаммофитная растительность с постоянным участием *Festuca lenensis* и почти всегда имеющейся *Carex rupestris* отличается более сплошным покрытием, колеблющимся в пределах 10–80%, в среднем 30%. На некоторых участках здесь также наблюдается, хотя в ничтожной степени, моховой ярус (см. описание 10 в табл. 4). Число видов растений в отдельных описаниях колеблется от 10 до 26. Во всей таблице их 46, благодаря чему эта псаммофитная растительность очень разноцветная. Здесь имеются растения с белыми, синими, желтыми и фиолетовыми цветами. На фоне бело-желтого песка они выглядят внушительно. Сообщество сложено прежде всего псаммофитами. На флористический состав псаммофитной растительности незначительное влияние оказывают близлежащие лесные фитоценозы (наличие семян *Pinus silvestris*).

Большинство участков отмеченного синтаксона (сообщества) покрывают начальные песчаные почвы. Они отличаются, как уже отмечено, различным гранулометрическим составом. В верхних частях склонов (см. рис. 12) субстрат становится более плотным и на поверхности постепенно показываются отдельные камни. По соседству с пляжом и постройками число видов нитрофильных биотопов четко возрастает. Все эти факторы свидетельствуют

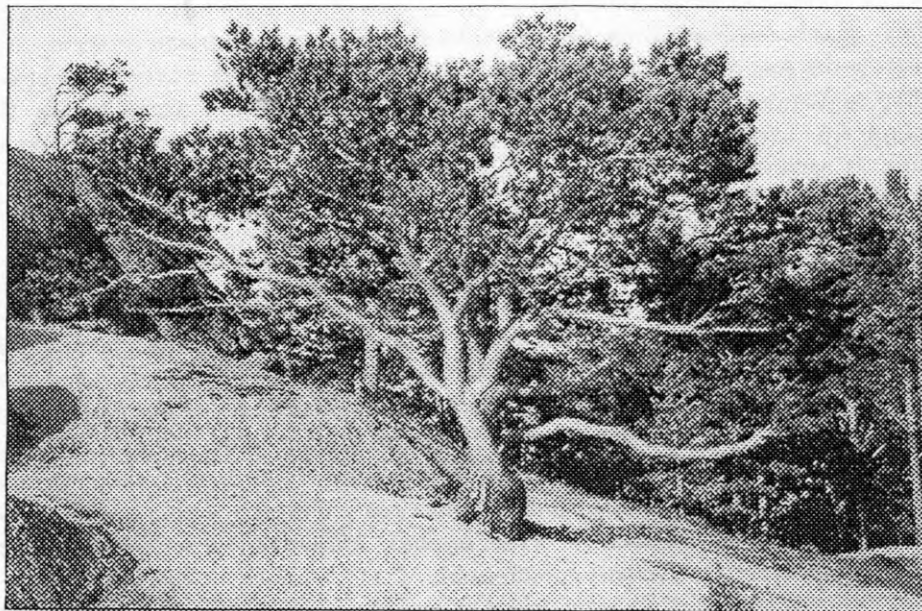
Таблица 4. Сообщество с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*Table 4. Community with *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*Tabela 4. Zbiorowisko z *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*

Очередной номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	У С Т О Й Ч И В О С Т В	
Номер описания в местности	88	85	87	89	92	93	94	86	90	83		
Дата	24.07.1999											
Площадь описания в м ²	100	100	100	100	100	100	50	100	100	100		
Экспозиция	В	Ю	Ю	Ю	3	ЮЮВ	ЮЮВ	ЮЮВ	ЗЮЗ	ЮЮВ		
Уклон в °	10	22	15	10	15	15	10	15	25	20		
Покрывтие в ярусе с в %	15	30	80	20	15	60	10	50	30	50		
Покрывтие в ярусе d в %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
Число видов растений в описании	12	13	15	10	17	26	19	17	13	25		
Вариант с	Scrophularia incisa							Selaginella rupestris				
Субвариант	Типичный		с Artemisia mongolica									
D: сообщество с Festuca lenensis - Carex rupestris												V IV
Festuca lenensis	2.2	2.3	2.3	+2	1.2	+3	+2	2.2	2.2	2.2		
Carex rupestris	+2	2.3	.	.	1.3	.	1.3	2.3	1.2	2.2		
D: нижние единицы												IV IV II III II II I I
Scrophularia incisa	1.2	1.2	1.3	2.3	1.2	+3	1.2	.	.	.		
Polygonum angustifolium	1.2	+3	+3	1.1	1.3	+3	1.3	.	r	.		
Elymus sibiricus	+2	.	+2	1.2	.	.	+2	.	.	.		
Artemisia mongolica	.	.	1.3	+2	+2	+2	+2	.	.	.		
Pinus silvestris	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+		
Selaginella rupestris	.	+3	.	.	.	.	.	1.3	.	1.3		
Minnuartia verna	.	.	.	.	.	.	r	.	+2	+2		
Bupleurum scorzoniferifolium	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r		
Trifolium lupinaster	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+3		
Сопутствующие виды:												V IV IV IV IV III III III III III III
Artemisia sieversiana	+2	+2	1.3	.	+2	2.2	+2	1.2	+2	+2		
Silene repens	+3	1.3	1.1	+	1.3	1.1	+	+	1.1	+		
Thymus baicalensis	+2	1.3	.	.	1.2	+3	+2	+2	2.2	1.2		
Allium strictum	r	.	+	.	+	1.1	+	+	.	r		
Peucedanum baicalense	.	+2	.	.	+2	1.3	+2	+2	+2	1.2		
Alyssum obovata	.	+2	+2	.	+2	1.3	1.2	+2	+2	+2		
Chrysanthemum zawadzki	.	.	+3	+	+3	+	+	1.3	+	+		
Astragalus inopinatus	+2	+2	.	+2	.	+2	.	2.3	.	2.3		
Sanguisorba officinalis	+2	.	2.3	.	.	.	+2	+2	.	1.2		
Youngia tenuifolia	+2	+2	.	.	.	+2	.	+2	1.2	.		
Galium verum	.	.	2.3	.	+	2.3	+	+	.	+		
Linaria buriatica	.	.	+	+3	+	+3	.	.	.	+		
Aster alpinus	.	.	.	.	+2	+2	.	2.2	1.2	+		
Спорадические виды: Artemisia sericea 6 (1.3); Bromus inermis 3 (3.4); Campanula rotundifolia 5; Carex korshinskyi 6 (+3); Chamaerhodos erecta 7 (2.2); Chenopodium album 7 (r); Cladonia cervicornis d 10 (1.2); Dianthus versicolor 10; Dimorphostemon pectinatus 6 (1.1); Elytrigia repens 6 (1.2); Eritrichum sajanense 6, 10 (r); Geranium pratense 6; Isatis oblongata 7 (r); Leymus chinensis 6 (2.3); Peltigera rufescens d 10; Poa attenuata 3; Polytrichum piliferum d 10; Raponticum uniflorum 10; Salsola collina 4; Saxifraga spumulosa 2; Stellaria dichotoma 5, 6 (1.2); Urtica cannabina 6 (1.3); Vicia nervata 6.												

о некоторой дифференциации в пределах сообщества с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*. Потому здесь наблюдаются единицы низшего порядка – варианты и субварианты. Участки варианта со *Scrophularia incisa*, который отличается также наличием *Polygonum angustifolium* и *Elymus sibiricus*, наблюдаются на субстрате, сложенном развеваемыми песками. Обильнее здесь растут *Silene repens*, *Alyssum obovata*, *Galium verum*, *Sanguisorba officinalis*, а также виды из рода *Artemisia*. Участки субварианта с *Artemisia mongolica* с участием сорняков *Chenopodium album*, *Dimorphostemon pectinatus*, *Elytrigia repens*, *Isatis oblongata*, *Leymus chinensis*, *Linaria buriatica*, *Stellaria dichotoma*, *Urtica cannabina* располагаются недалеко от пляжа и на некотором расстоянии от построек. Участки варианта с *Selaginella rupestris* встречаются по непосредственному соседству с сосновой тайгой, прежде всего в тех местах, где из-под песка показываются камни (см. рис. 12). Эту единицу дополнительно отличают семена сосны, а из травянистых растений – *Bupleurum scorzonnerifolium*, *Minuartia verna*, *Trifolium lupinaster*. Более обильно здесь также растут *Aster alpinus*, *Astragalus inopinatus*, *Carex rupestris*, *Thymus baicalensis*. Только в участках этого варианта имеются *Dianthus versicolor*, *Raponticum uniflorum*, а также мхи и лишайники.

Приближаясь к бухте Бабушка на окраине тайги встречается кустарниковое сообщество с *Rhododendron dauricum*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Lonicera coerulea* (фот. IV, VI). В подавляющем большинстве преобладает рододендрон. Полный флористический состав и количественные отношения иллюстрирует описание 91: площадь – 50 м², уклон – 7°, экспозиция – В, покрытие в ярусе б – 90%, в ярусе с – 30%, количество видов – 18: *Rhododendron dauricum* б 4.5, с 1.1; *Cotoneaster melanocarpus* б 2.3; *Sorbus aucuparia* б 1.2; *Rosa acicularis* б +.3, с +.3; *Larix sibirica* б +; *Spiraea media* б +; с +; *Elytrigia repens* 2.2; *Galium verum* 1.3; *Majanthemum bifolium* 1.3; *Silene repens* 1.1; *Vaccinium vitis-idaea* +.3; *Festuca lenensis* +.2; *Peucedanum baicalense* +.2; *Artemisia mongolica* +.2; *A. sieversiana* +.2; *Youngia tenuifolia* +.2; *Campanula rotundifolia* +; *Sanguisorba officinalis* +.

Кустарниковые сообщества являются непосредственным связывающим звеном между травянистой псаммофитной растительностью и собственно тайгой. Тайга в прошлом существовала почти на берегу озера. Об этом свидетельствуют еще и сейчас растущие кое-где старые экземпляры сосны обыкновенной и лиственницы сибирской. Эти сосны карликовые, отличаются нарушенной ростовой корреляцией, лишены характерного габитуса. Их стволы кривые, скрученные; развесистые кроны доходят почти до земли (фот. 13). Лиственницы, в свою очередь, в связи с постоянным обнажением корней, растут как на ходулях (фот. V). Некоторые из деревьев под влиянием изменений центра тяжести и сильных ветров повалились или четко наклонились (фот. 11). Но они все-таки живы. Время от времени их побеги четко растут вверх и выполняют роль „нового” дерева (см. фот. V – первое дерево с левой стороны). На крутых склонах большинство деревьев под влиянием ветра образует специфические флаговидные формы, у которых ветви сохра-



Фот. 13. Сосна на гранитном субстрате на Малом Колокольном – это тоже малое „мужество жизни” – июль, 1999 (фот.: С. Вика)

Photo 13. Pine tree on the granite substratum on Small Kolokolnya Cape – hard life conditions – July, 1999 (photo by S. Wika)

Fot. 13. Sosna na granitowym podłożu na Małym Kolokolnym - to jest też małe „męstwo życia” – lipiec 1999 (fot. S. Wika)



Фот. 14. Флаговидные сосны и лиственницы в бухте Песчаной – июль, 1999 (фот.: С. Вика)

Photo 14. Wind-shaped pine and larch trees in Sandy Bay – July, 1999 (photo by S. Wika)

Fot. 14. Sztandarowe sosny i modrzewie nad Zatoką Piaszczystą – lipiec 1999 (fot. S. Wika)

няются только на подветренной части стволов (фот. II, 14). Внутри сплошной тайги деревья отличаются естественным габитусом. Однако стволы большинства из них тонкие, диаметром 5–15 см, очень редко толще. Их высота также небольшая – до 15 м. Тайга в этой части Сибири часто горит. Возможно, что сегодняшняя тайга является какой-то очередной стадией ее регенерации. В древостое в общем преобладает сосна обыкновенная. В варианте с *Betula pendula* кроме березы чаще – как примесь – имеется также *Larix sibirica* (см. табл. 3). Плотность древостоя колеблется в пределах 40–60%. На более измененных участках она ниже – даже только 30%. Тогда там нет яруса в (подлеска и подроста) или он выражен очень слабо (см. описания 1 и 2 в табл. 5). Часть кустарников и молодых деревьев рубят туристы, которые периодически здесь останавливаются на ночлег. Именно в таких местах наблюдаются самые большие изменения растительности. В связи с этим вместо наличия видов, свойственных тайге (*Vaccinium vitis idaea*, *Goodyera repens*, *Campanula rotundifolia*, *Iris ruthenica*, *Majanthemum bifolium*, *Linnea borealis*), здесь растут виды, типичные для сообщества с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris* (*Peucedanum baicalense*, *Aster alpinus*, *Minuartia verna*, *Selaginella rupestris*, *Galium verum*, *Thymus baicalensis*).

В переходной зоне к псаммофитной растительности нами выявлен вариант тайги с *Sanguisorba officinalis*, который – по сравнению с вариантом с *Betula pendula* – отличается наличием 10 новых видов травянистых растений (табл. 5), среди которых интересными являются *Carex korshinskyi*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Trifolium lupinaster*. Эти виды, как показывают наши наблюдения, служат частыми компонентами светлохвойной восточносибирской тайги и в других регионах, например в окрестностях Иркутска, на о. Марактуй на Братском водохранилище, поблизости пос. Середкино и Рассвет (побережье Братского водохранилища). Фитоценозы данного варианта образуются на участках более дифференцированного рельефа, в основном на крутых склонах Приморского хребта, где на поверхности показываются гранитные скалы. Физиономия варианта с *Sanguisorba officinalis* уже на первый взгляд отличается скудностью кустарников, прежде всего *Rhododendron dauricum* и *Alnus fruticosa*. Спорадически в этом варианте встречаются виды мхов *Rhytidium rugosum* и *Hylocomnium splendens*, которые на участках варианта с *Betula pendula* имеются всегда и отличаются большим покрытием. В свою очередь участие лишайников родов *Cladonia* и *Cladonia*, а также растений, чаще встречаемых на незалесненных территориях в варианте с *Sanguisorba officinalis*, – больше. В этом варианте нами также выявлены единицы низшего ранга: субвариант с *Astragalus inopinatus* и субвариант типичный. Последний является связующим звеном с участками варианта с *Betula pendula*. По сравнению с обеими единицами, он отличается отсутствием многих видов растений (см. табл. 5).

Участки субварианта с *Astragalus inopinatus* указывают на некоторые фазы дигрессии тайги, о чем мы упоминали выше. Два первых фитосоциологических описания (1 и 2) были выполнены недалеко от туристических па-

Таблица 5. Сообщество с *Rhododendron dauricum* – *Pinus silvestris*Table 5. Community with *Rhododendron dauricum* – *Pinus silvestris*Tabela 5. Zbiorowisko z *Rhododendron dauricum* – *Pinus silvestris*

Очередной номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	У
Номер описания в местности	84	82	104	105	102	103	95	96	97	98	99	101	С
Дата	25.07.1999						24.07.1999						Т
Площадь описания в м²	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	300	300	О
Экспозиция	ЮЮВ	ЮЮВ	В	В	СВ	ЮЮВ	ЮЗ	СВ	С	СВ	СВ	СВ	Й
Уклон в °	20	20	15	15	25	15	4	5	10	15	20	20	Ч
Покрытие яруса деревьев а в %	50	30	50	50	40	50	40	50	50	50	60	50	И
Покрытие кустарников б в %	5	5	30	30	50	20	100	80	60	80	40	60	В
Покрытие травостоя с в %	40	20	20	30	30	15	30	30	30	30	30	30	О
Покрытие в ярусе d в %	10	10	80	80	50	80	40	80	70	60	90	60	С
Число видов в описании	33	22	30	25	30	25	25	24	22	22	26	29	Т
Вариант с	Sanguisorba officinalis						Betula pendula						Ь
Субвариант	C Astragalus inopinatus					типичный							
D: сообщество с Rhododendron dauricum – Pinus silvestris													
Pinus silvestris	a	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.4	3.3	
Pinus silvestris	b	1.1	1.1	1.1	+	1.3	+	1.1	1.1	.	1.1	1.1	V
Pinus silvestris	c	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	
Larix sibirica	a	.	.	.	.	1.1	.	1.1	2.1	1.3	1.1	1.1	IV
Larix sibirica	b	.	.	.	.	+	+	1.1	1.1	1.1	+	.	IV
Rhododendron dauricum	b	.	.	2.3	2.3	3.4	2.3	5.5	4.5	3.4	4.4	4.4	V
Rhododendron dauricum	c	.	.	2.2	2.3	2.2	2.3	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	V
Pinus sibirica	b/c	./+.	.	./+.	11./+	+/+.	+/+.	./r	+/+.	11./.	./+.	+/+.	V
Alnus fruticosa	b	.	.	+3	.	.	.	+3	+	1.1	+	1.3	III
Spiraea media	b/c	.	.	.	./r	./+.	.	./+.	.	.	./+.	+/+.	III
Vaccinium vitis-idaea	.	.	2.3	2.2	2.3	1.3	1.1	1.1	2.3	2.1	1.3	2.1	V
Rosa acicularis	.	.	.	+	+	+	1.3	1.3	+3	+	+3	2.1	IV
Goodyera repens	+	r	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	III
Campanula rotundifolia	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	III
Iris ruthenica	+	.	.	.	+	+3	+3	+3	.	.	+	+	III
Pleurozium schreberii	d	.	.	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.4	3.3	1.2	4.4	V
Dicranum polysetum	.	.	1.2	2.3	1.2	1.3	1.2	1.3	1.2	+2	1.2	1.2	V
Rhytidium rugosum	.	.	.	.	2.3	.	+2	+3	1.2	.	1.2	+2	III
Hylocomium splendens	.	.	.	1.3	.	.	.	2.3	3.4	3.4	1.2	2.3	III
Dicranum scoparium	.	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	2.2	1.2	1.2	III
Ptilidium ciliare	.	.	1.2	.	.	.	.	+3	.	.	+2	.	II

D: низшие единицы

<i>Betula pendula</i>	a	.	.	.	.	.	.	2.3	1.1	+	1.1	1.1	1.1	III
<i>Betula pendula</i>	b/c	.	.	.	.	.	.	+/.+	+./.	11./.	+./.	.	+./.	III
<i>Majanthemum bifolium</i>		.	.	.	.	.	+	2.2	1.3	.	+3	+3	1.3	III
<i>Linnea borealis</i>		.	.	.	.	.	.	+	+3	2.3	+3	.	+3	III
<i>Sanguisorba officinalis</i>		1.2	1.2	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Trifolium lupinaster</i>		2.2	+	+3	.	1.3	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Carex korschinskyi</i>		1.2	.	+2	+2	2.2	+2	.	.	.	.	.	.	III
<i>Pulsatilla turczaninowii</i>		+2	.	1.2	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	III
<i>Scorzonera radiata</i>		+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Allium strictum</i>		r	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Poa attenuata</i>		+2	.	.	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Pedicularis venusta</i>		+2	.	+2	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Peucedanum baicalense</i>		1.2	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Polygonatum odoratum</i>		+3	+3	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Asiagalus inopinatus</i>		2.3	+3	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Festuca lenensis</i>		1.2	1.2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Aster alpinus</i>		+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Bupleium scorzonifolium</i>		1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Minuartia verna</i>		+2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Selaginella rupestris</i>		1.3	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium verum</i>		1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Сопутствующие виды

<i>Sorbus aucuparia</i>	b/c	.	.	.	.	+/.+	.	.	./r	./+	+./.	./+	./+	III
<i>Calamagrostis epigeios</i>		.	.	+2	+2	1.2	1.2	1.3	+3	+2	+2	+2	1.3	V
<i>Chrysanthemum zawadzki</i>		+3	+	1.3	+3	2.3	+3	.	.	.	.	+3	+3	IV
<i>Vicia nervata</i>		+3	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III
<i>Cladonia furcata</i>	d	1.2	.	2.3	1.3	+2	2.2	.	+2	+3	+2	1.2	+2	V
<i>Peltigera refescens</i>		+2	.	+2	+3	1.2	.	.	.	1.3	+3	1.3	1.3	IV
<i>Cladonia rangiferina</i>		.	.	3.4	2.3	+2	3.3	.	+	.	.	1.2	+2	III
<i>Cladonia stellaris</i>		.	.	.	1.2	.	2.2	.	1.2	+3	.	+2	.	III
<i>Cladonia chlorophaea</i>		+2	.	.	+3	.	.	.	+2	.	1.2	.	.	II

Спорадические виды: *Abietinella abietina* d 7 (1.3); *Artemisia sieversiana* 7; *Atragene sibirica* 7 (r), 12; *Bryoria* sp. d 2; *Carex rupestris* 2 (1.2); *Cetraria ericetorum* d 3, 6; *Chelidonium majus* 7(+3); *Cladonia gracilis* d 3, 8; *Cl. pocillum* d 5; *Ctenidium maculatum* d 7 (+3); *Deschampsia flexuosa* 10; *Evernia prunastri* d 2 (2.2); *Linaria buratica* 1 (r); *Linum perenne* 1 (r); *Lonicera coerulea* 12; *Orostachys spinosa* 2 (r); *Parmelia omphalodes* d 2, 8; *Peltigera aphthosa* d 7; *Pohlia nutans* d 9; *Polygonum angustifolium* 1 (r); *Polytrichum juniperinum* d 3 (+3), 12; *P. piliferum* d 1 (1.2), 2 (1.3); *Raponticum uniflorum* 1 (1.2); *Saxifraga spinulosa* 1; *Silene repens* 5 (1.1), 9; *Thalictrum minus* 1; *Thymus baicaliensis* 2 (1.2); *Usnea* sp. d 2.

латок. Здесь наблюдаются большие изменения в растительном покрове леса: почти вообще нет боровых видов, так как их место занимают растения, типичные для псаммостепей. Описания 3 и 4 в табл. 5 относятся к территориям, еще подвергающимся активному туристическому прессингу. Однако они находятся дальше от бивуаков. На отрицательное влияние человека на природу указывает ослабленная живучесть *Rhododendron dauricum*. Однако изменения здесь не такие резкие, как в случае описаний 1 и 2, ибо еще имеются боровые виды: *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Hylocomnium splendens*, *Pleurozium schreberii*, *Ptilidium ciliare*, *Vaccinium vitis idaea*. Кроме того, здесь также имеется поросль *Pinus silvestris*.

Участки варианта с *Betula pendula* распространяются далеко от турбазы, благодаря чему они лучше сохранены. Несмотря на это они также подвергаются антропогенному воздействию. Бесспорным примером служит расчленение фитоценозов лесными тропами, вдоль по которым мигрируют виды, чужие для этого варианта. Эти территории сверх того засоряются и загрязняются человеком, что способствует последующему поселению нитрофитных растений, например *Chelidonium majus*. Однако описания 7–12 были выполнены на некотором расстоянии от отмеченных троп, и потому они представительны для более естественного леса. Очень хорошо здесь развиваются кустарники, особенно *Rhododendron dauricum* и *Alnus fruticosa*, типичный для этого леса подрост *Larix sibirica* и *Pinus sibirica*, а также травянистый ярус с *Goodyera repens*, *Linnea borealis*, *Majanthemum bifolium*, *Rosa acicularis*. Мохообразные преобладают над лишайниками. Появление *Pinus sibirica* свидетельствует о влиянии темнохвойных лесов Приморского хребта на растительность бухты Песчаной. Естественный ход возобновления под пологом светлохвойных пород может привести к восстановлению кедровых лесов (М а л ы ш е в , 1960).

Тенденции развития сибирской тайги характеризует табл. 6. Из нее следует, что – за исключением сообществ рудеральной растительности, которые не сравнивались с остальными синтаксонами – у всех сообществ имеются многие общие виды. Это можно проследить между колонками 1 – 2 – 3 или между некоторыми из них: 1 – 2, 1 – 3, 2 – 3. Эту ясную картину немного осложняет одно описание сообщества с *Rhododendron dauricum* – *Cotoneaster melanocarpus*. Можно предпологать, что в случае большего количества описаний, сопоставимого с остальными синтаксонами, флористическое сходство между ними было бы безусловно больше. Как сообщество с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*, так и сообщество с *Rhododendron dauricum* – *Pinus silvestris*, имеют свои отличительные виды. Однако большее их число с более высокой степенью устойчивости отличает второй из отмеченных синтаксонов. Это ясно, так как здесь имеем дело с лесным сообществом, которое – естественно – отличается большей стабильностью, ибо из-за своей многоярусной пространственной структуры является более организованным.

Таблица 6. Сравнение растительных сообществ определенных в бухте Песчаной
 Table 6. Comparison of plant communities in Sandy Bay
 Tabela 6. Porównanie zbiorowisk roślinnych wyróżnionych na obszarze Zatoki Piaszczystej

Сообщество	1	2	3
Число описаний	11	1	12
Среднее число видов в описании	17	1	26
Число видов в таблице	46	18	74
<i>Festuca lenensis</i>	V ⁺²	I ⁺	II ⁺¹
<i>Artemisia sieversiana</i>	V ⁺²	I ⁺	I ⁺
<i>Silene repens</i>	V ⁻¹	I ¹	I ⁺¹
<i>Peucedanum baicalense</i>	IV ⁺¹	I ⁺	II ⁺¹
<i>Sanguisorba officinalis</i>	III ⁺²	I ⁺	III ^{r-1}
<i>Galium verum</i>	III ⁺²	I ¹	I ⁺¹
<i>Campanula rotundifolia</i>	I ⁺	I ⁺	III ⁺
<i>Chrysanthemum zawadzki</i>	IV ⁺¹	.	IV ⁺²
<i>Pinus silvestris</i>	II ⁺	.	V ⁺⁴
<i>Astragalus innopinatus</i>	III ⁺²	.	II ⁺²
<i>Aster alpinus</i>	III ⁺²	.	II ⁺
<i>Carex rupestris</i>	IV ⁺²	.	I ¹
<i>Polygonum angustifolium</i>	IV ^{r-1}	.	I ^r
<i>Trifolium lupinaster</i>	I ^r	.	III ⁺²
<i>Tymus baicalensis</i>	IV ⁺¹	.	I ¹
<i>Allium strictum</i>	IV ^{r-1}	.	II ^{r+}
<i>Linaria buriatica</i>	III ⁺	.	I ⁺
<i>Carex korshinskiyi</i>	I ⁺	.	III ⁺²
<i>Minuartia verna</i>	II ^{r+}	.	I ⁺²
<i>Selaginella rupestris</i>	II ⁺¹	.	I ¹
<i>Vicia nervata</i>	I ⁺	.	III ⁺
<i>Poa attenuata</i>	I ^r	.	II ⁺
<i>Bupleurum scorzonrifolium</i>	I ^{r+}	.	II ⁺¹
<i>Saxifraga spinulosa</i>	I ⁺	.	I ⁺
<i>Raponticum uniflorum</i>	I ⁺	.	I ¹
<i>Polytrichum piliferum</i>	I ⁺	.	I ¹
<i>Artemisia mongolica</i>	III ⁺¹	I ⁺	.
<i>Youngia tenuifolia</i>	III ⁺¹	I ⁺	.
<i>Elytrigia repens</i>	I ¹	I ²	.
<i>Rhododendron dauricum</i>	.	I ⁴	V ¹⁻⁵
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	I ²	V ⁺²
<i>Rosa acicularis</i>	.	I ⁺	IV ⁺²
<i>Larix sibirica</i>	.	I ⁺	IV ⁺²
<i>Spiraea media</i>	.	I ⁺	III ⁺
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	I ¹	III ^{r+}
<i>Mayanthemum bifolium</i>	.	I ²	III ⁺²
<i>Scrophularia incisa</i>	IV ⁺²	.	.
<i>Alyssum obovata</i>	IV ⁺¹	.	.
<i>Elymus sibiricus</i>	II ⁺¹	.	.
<i>Bromus inermis</i>	I ³	.	.
<i>Chamaerhodos erecta</i>	I ²	.	.
<i>Artemisia sericea</i>	I ¹	.	.
<i>Dimorphostemon pectinatus</i>	I ¹	.	.
<i>Leymus chinensis</i>	I ²	.	.
<i>Stellaria dichotoma</i>	I ⁺¹	.	.

<i>Cladonia cervicornis</i>	I ⁱ	.	.
<i>Urtica cannabina</i>	I ⁺	.	.
<i>Salsola collina</i>	I ⁺	.	.
<i>Dianthus versicolor</i>	I ⁺	.	.
<i>Geranium pratense</i>	I ⁺	.	.
<i>Isatis oblongata</i>	I ^r	.	.
<i>Chenopodium album</i>	I ⁺	.	.
<i>Eritrichum sajanense</i>	I ^{r+}	.	.
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>		I ²	.
<i>Pleurozium schreberii</i>	.	.	V ¹⁻⁴
<i>Dicranum polysetum</i>	.	.	V ⁻¹⁻²
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	V ⁻¹⁻²
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	V ⁻¹
<i>Pinus sibirica</i>	.	.	V ^{r-1}
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	IV ^{+,-1}
<i>Hylocomium splendens</i>	.	.	III ¹⁻³
<i>Rhytidium rugosum</i>	.	.	III ¹⁻²
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	III ¹⁻²
<i>Cladina rangiferina</i>	.	.	III ^{+,-3}
<i>Cladina stellaris</i>	.	.	III ^{+,-1}
<i>Alnus fruticosa</i>	.	.	III ^{+,-1}
<i>Linnea borealis</i>	.	.	III ^{+,-2}
<i>Pulsatilla turczaninowii</i>	.	.	III ^{+,-1}
<i>Goodyera repens</i>	.	.	III ^{r+}
<i>Betula pendula</i>	.	.	III ^{+,-2}
<i>Iris ruthenica</i>	.	.	III ⁺
<i>Scorzonera radiata</i>	.	.	III ^r
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	II ^{+,-1}
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	II ^{+,-1}
<i>Pedicularis venusta</i>	.	.	II ⁺
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	II ⁺
<i>Evernia prunastri</i>	.	.	I ²
<i>Abietinella abietina</i>	.	.	I ¹
<i>Cetraria ericetorum</i>	.	.	I ⁺
<i>Bryoria</i> sp.	.	.	I ⁺
<i>Usnea</i> sp.	.	.	I ⁺
<i>Atragene sibirica</i>	.	.	I ^{r+}
<i>Chelidonium maius</i>	.	.	I ⁺
<i>Ctenidium moluscum</i>	.	.	I ⁺
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	I ⁺
<i>Cladonia gracilis</i>	.	.	I ⁺
<i>Cladonia pocillum</i>	.	.	I ⁺
<i>Parmelia omphalodes</i>	.	.	I ⁺
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	I ⁺
<i>Linum perenne</i>	.	.	I ⁺
<i>Lonicera coerulea</i>	.	.	I ⁺
<i>Orostachys spinosa</i>	.	.	I ⁺
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	I ⁺
<i>Polytrichum juniperinum</i>	d	.	I ⁺
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	I ⁺

1. Сообщество с *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*
2. Сообщество с *Rhododendron dauricum* – *Cotoneaster melanocarpus*
3. Сообщество с *Rhododendron dauricum* – *Pinus silvestris*

На основании табл. 6 можем сделать вывод, что все сравниваемые друг с другом синтаксоны принадлежат к одному динамическому кругу свет-лохвойной восточносибирской тайги, а процесс ее дегенерации, возможно, длится уже многие годы, на что указывают исследования Я г о д к и н о й (1990) и Ф и л и п о в о й и др. (1998). Чрезмерное количество туристов может привести к ситуации, когда будущая картина растительности этой территории будет резко отличаться от вышеописанной.

ВОСПРИЯТИЕ ЛАНДШАФТОВ

Каждый человек, побывавший в байкальских наземных и аквальных ландшафтах, хочет прибыть сюда еще раз. Это говорит о том, что Байкал имеет притягательную силу.

Среди большого количества объектов, имеющих особую ценность, безусловно, выделяется бухта Песчаная. Это отмечено еще людьми каменного века, здесь селившимися, стоянки которых были открыты еще в 1916 г. (*Геологические памятники...*, 1993). И в наше время прибывающий сюда человек испытывает моменты восторга перед деяниями Природы. „Как здесь прекрасно...” – слова одного из польских авторов этой книги говорят сами по себе.

Бухта Песчаная получила широкую известность благодаря живописной и уникальной природе. „Песчаная, несомненно, самый прекрасный и неповторимый уголок байкальского побережья” (Гусев, 1979, с. 33). И далее: „Природа наградила бухту исключительно живописным ландшафтом, неповторимой архитектурой скальных ансамблей (...), благоприятными климатическими условиями (...)” (Брянский, 1989, с. 148-149). Она входит в систему туристических маршрутов по западному побережью Байкала (Черноярова, 1977). Существует маршрут: Иркутск – р. Ушаковка – Малое Голоустное – с. Зоги – перевал через Приморский хребет – Харгино – падь Сенная – бухта Бабушка – бухта Песчаная – берегом Байкала до с. Большое Голоустное – Большие Коты – Листвянка – Иркутск. Общая протяженность маршрута 325 км, продолжительность – 15 дней. И, наверно, „меккой” в этом маршруте является бухта Песчаная.

Это место не оставляет никого равнодушным (рис. 17). Как будто Природа, отделявая берега Байкала, именно здесь столкнулась с вдохновением и любовно вылепила скалы, плавные склоны гор и правильный полуовальный пляж бухты, гармонично разместив все это на небольшом пространстве байкальского побережья.

Красочные во все времена года таежные склоны Приморского хребта с эффектными группами скал полого спускаются к Байкалу (рис. 18). В тайге выделяются колокольни, или столбы – очень характерная форма выветривания и денудации гранитов на горных склонах, окружающих бухту. Ее песчаный пляж обрамляют пирамидальные скалы Большая Колокольня (высота 80 м над уровнем озера) и Малая Колокольня (60 м). Сам пляж желтого цвета, имеющий форму полукруга, длиной 750 м и шириной до 50–70 м, придает бухте живописный вид. Недаром за бухтой закрепилось название „Сибирская Ривьера”.



Рис. 17. Западный берег Байкала – мыс Большой Колокольный (рис. Б. И. Лебединского – из книги Козова, 1972)

Fig. 17. Western shore of lake Baikal – Great Kolokolnya Cape (by B. I. Lebedinski – from Kozhova, 1972)

Rys. 17. Zachodni brzeg Bajkału – przylądek Bolszaj Kolokolnyj (rys. B. I. Liebedinskij – z książki Kozowa, 1972)

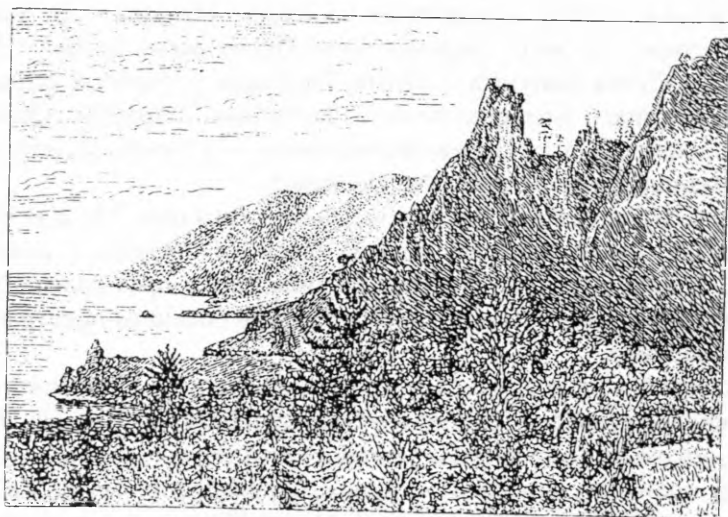


Рис. 18. Западный берег Байкала – мыс Малый Колокольный (по Ламакину, 1952)

Fig. 18. Western shore of lake Baikal – Small Kolokolnya Cape (after Lamakin, 1952)

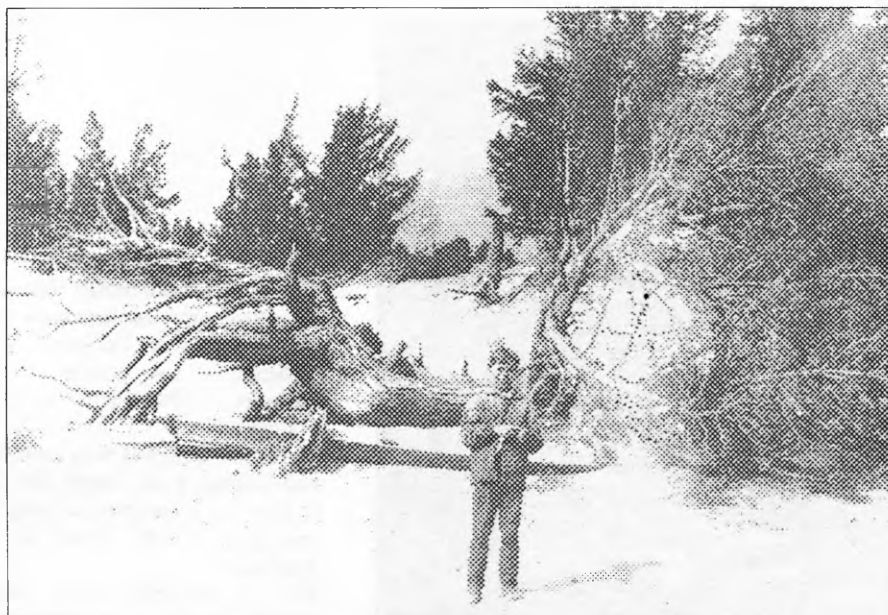
Rys. 18. Zachodni brzeg Bajkału – przylądek Małyj Kolokolnyj (wg Łamaki, 1952)



Фот. 15. „Ходульная” сосна „Олень”
на побережье бухты Песчаной – 1975
(фото Б. П. Агафонова)

Photo 15. „Walking” pine tree „Stag” in
Sandy Bay (Peschanaya Bay) – 1975
(photo by B. P. Agafonov)

Fot. 15. Sosna „krocząca” „Jeleń” nad
Zatoką Piaszczystą – 1975
(fot. B. P. Agafonow)



Фот. 16. „Ходульная” сосна „Олень” в бухте Песчаной уже мертвая... – 1982
(фото Б. П. Агафонова)

Photo 16. „Walking” pine tree „Stag” in Sandy Bay (Peschanaya Bay) is dead... – 1982
(photo by B. P. Agafonov)

Fot. 16. Sosna „krocząca” „Jeleń” nad Zatoką Piaszczystą – nie żyje... – 1982 (fot. B. P. Agafonow)

Смена фитоценозов, чередование скальных останцов, светлохвойной и темнохвойной тайги в сочетании с пляжем и акваторией Байкала создает ландшафт бухты Песчаной с наивысшими для котловины показателями эстетической ценности.

О привлечении внимания к описываемому региону свидетельствует большая дискуссия (Л а м а к и н , 1952) вокруг острова Столбового, который якобы существовал недалеко от бухты Песчаной.

И в научном, и в эстетическом плане бухта Песчаная, наверно, поразила И. Д. Черского. В одной из своих работ (Ч е р с к и й , 1880, с. 83) он писал: „На западном из Колокольных мысов (между Хомутами и ручьем Харгин), со стороны бухты, на южной стене находящейся там пещерки в утесе, на высоте 2 метров 26 июня 1879 г...” сделана засечка. Она многие годы является репером отсчета уровня Байкала (хотя она и была перенесена выше после подъема уровня озера в связи с сооружением Иркутской ГЭС).

Одна из достопримечательностей бухты – „ходульные” деревья – лиственницы и сосны на высоких (более 2 м) обнаженных корнях (Г у с е в , 1979; Г а л а з и й , 1984; S z c z u r e k , W a s h , 1992). Хотя самое известное „ходульное” дерево (по Б р я н с к о м у , 1989 – „Олень”) и перестало существовать (фот. 15 и 16), появились другие „ходульные” деревья в силу как хода природных процессов, так и антропогенных. Эти деревья не только поражают человека, но и возбуждают бережное отношение к ранимой природе бухты.



Фот. 17. Обнаженные денудацией корневые системы деревьев при переходе из бухты Песчаной в бухту Бабушка – как результат вытаптывания – 1982 (фото Б. П. Агафонова)

Photo 17. Denuded tree roots on the trail leading from Sandy Bay to Babushka Bay – the result of long human trampling – 1982 (photo by B. P. Agafonov)

Fot. 17. Korzenie drzew odsłonięte wskutek denudacji na ścieżce łączącej Zatokę Piaszczystą z Zatoką Babuszką, jako rezultat długotrwałego wydeptywania przez rekreantów – 1982 (fot. B. P. Agafonow)

Многолетний прессинг привел к тому, что проложенная тропа из бухты Песчаной в бухту Бабушка стала неприглядной дорогой (фот. 17). Однако в последние годы, в связи с уменьшением количества туристов, картина меняется к лучшему: происходит самовосстановление фитоценозов.

Наиболее приемлемым является кратковременное пребывание в бухте Песчаной с целью получения эстетического наслаждения, а не длительное пребывание на турбазе, обычно не отвечающее отдыху, а тем более какому-то ни было лечению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работе поставлена цель дать комплексную характеристику одной из жемчужин Байкала, вовлеченной в интенсивную хозяйственную деятельность рекреационного плана. Хотя научные исследования в бухте Песчаной продолжаются уже не одно столетие, но еще остались вопросы, не до конца выясненные.

Сформулированная концепция ландшафтно-рекреационного мониторинга требует своего воплощения в жизнь. Такие работы должны проводиться регулярно, подобно гидрометеорологическим наблюдениям, которые ведутся здесь с конца прошлого века. Только мониторинговые выводы могут быть основой для перспективного планирования рекреации.

Новые геоморфологические исследования бухты Песчаной уточнили специфику основных структурных и скульптурных форм рельефа. Они показали роль экзогенных процессов в создании наличия бухты. Относительно детально изучен эоловый фактор современного функционирования.

Специальных фитосоциологических исследований до публикуемых в книге не было обнаружено. Использование метода Браун-Бланке дало возможность выделить наиболее характерные растительные сообщества. Описания в местоположениях, подверженных антропогенному прессингу, выявили соотношения растений, принадлежащих к местной, байкальской флоре, и привнесенных. Показано исчезновение целого ряда видов, являющихся обычными, в ряде сообществ. В то же время констатируем заметное самовосстановление растительного покрова после снятия нагрузки в ряде мест (в том числе и возле туристических троп).

Ранимость исследованной природы и ее несомненная привлекательность требует строго регламентированного использования: целесообразно только кратковременное пребывание рекреантов. Только в этом случае можно избежать всевозможного загрязнения в бухте Песчаной, которая находится на охраняемой территории Прибайкальского национального парка,

ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов Б. П. Эколитодинамика Байкальской рифтовой зоны. – Новосибирск: ВО Наука. 1990. – 176 с.
- Белов А. В., Моложников В. Н., Тюлина Л. Н. Растительность // Байкал. Атлас. – Москва: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1993 – С. 114–115.
- Брянский В. П. Здравствуй, Байкал! Акватория и побережье. Памятники природы. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1989. – 287 с.
- Бухта Песчаная // Геологические памятники Байкала. – Новосибирск: ВО Наука, 1993. – С. 118–122.
- Верещагин Г. Ю. Байкал. – Иркутск, 1947. – 169 с.
- Вика С., Снытко В. А., Шипек Т. Ландшафты подвижных песков острова Ольхон на Байкале. – Иркутск: Иг СО РАН, 1998. – 63 с.
- Вика С., Снытко В. А., Шипек Т. Растительность подвижных песков острова Ольхон на Байкале // Генезис флоры и растительности Байкальской Сибири. – Иркутск: Изд. Иркутского ун-та. 1999. – С. 31–34.
- Галазий Г. И. Байкал в вопросах и ответах. – Иркутск, 1984. – 368 с.
- Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов. – Москва: Изд-во МГУ, 1964. – 230 с.
- Говорухин Д. Бухта Песчаная – «мекка» советских туристов // Волна. – 1999. - № 2. – С. 54–55.
- Гусев О. К. Вокруг Байкала. – Москва: Издательство Советская Россия, 1979. – 239 с.
- Иметхенов А. Б. Памятники природы Байкала. – Новосибирск: ВО Наука. 1991. – 158 с.
- Карабанов Е. Б. Структура подводных ландшафтов // Подводные ландшафты Байкала. – Новосибирск: ВО Наука. 1990. – С. 3–66.
- Климатический справочник СССР. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1955. – Вып. 22, часть IV.
- Кожов М. М. Очерки по байкаловедению. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1972. – 254 с.
- Кулакова Т. Я. Прогнозирование устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам (на примере зон отдыха Прибайкалья) // Закономерности и прогнозирование природных процессов. – Москва: Наука, 1980. – С. 197–202.
- Ладейщиков Н. П. Особенности климата крупных озер (на примере Байкала). – Москва: Наука, 1982. – 137 с.
- Ламакин В. В. Ушканьи острова и проблема происхождения Байкала. – Москва: Географгиз, 1952. – 199 с.
- Лут В. Ф. Геоморфология Прибайкалья и впадины озера Байкал. – Новосибирск: ВО Наука, 1978. – 214 с.
- Любцова Е. М. Оценка эоловых процессов в Предбайкалье // География и природные ресурсы. – 1994. - № 4. – С. 71–77.
- Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Кадастр особо охраняемых территорий и памятников природы Иркутской области. – Иркутск, 1999. – 148 с.
- Мартынова Г. Н., Снытко В. А., Шипек Т. Признаки современных эоловых процессов в Тункинских котловинах (Юго-западное Прибайкалье). – Иркутск: Иг СО РАН, 1998. – 56 с.
- Малышев Л. И. Лесная растительность побережий Северного Байкала // Труды Бурятского комплексного научно-исследовательского института. – Улан-Удэ, 1960. – Вып. 4. – С. 121–129.

- Матяшенко Г. Б., Кулакова Т. Я. Изменение растительного покрова в связи с рекреационным использованием бухты Песчаной (побережье оз. Байкал) // *Круговорот вещества и энергии в водоемах. Гидрология и климат. – Лиственничное на Байкале*, 1977. – С. 84–87.
- Мизандронцева К. Н. Климат озера Байкал в погодах. – Новосибирск: ВО Наука, 1985. – 160 с.
- Михеев В. С., Смирнова Д. А. Ландшафты // *Байкал. Атлас*. – Москва: Федеральная служба геодезии и картографии России, 1993 – С. 136–137.
- Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российского государства. Часть третья, половина первая 1772 и 1773 годов. Перевел В. Зуев. СПб., Акад. наук, 1778.
- Растительность юга Восточной Сибири. М. 1:1 500 000 // Под редакцией В.Б. Сочавы. – Москва: ГУГК, 1972. – 4 листа [карта].
- Риттер К. Землеведение Азии: Восточная Сибирь, озеро Байкал, Прибайкалье, Забайкалье и степи Гоби. – СПб., 1879. Вып. 1. – 477 с.
- Рогозин А. А. Береговая зона Байкала и Хубсугула. Морфология, динамика и история развития. – Новосибирск: ВО Наука, 1993. – 168 с.
- Солоненко В. П., Тресков А. А., Жилкин В. М. и др. Сейсмоструктурная и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья. – Москва: Наука, 1968. – 220 с.
- Сочава В.Б. Флористика растительных формаций СССР и их филогенеза // *Доклады АН СССР*, 1945. – Т. 47. – № 1. – С. 60–64.
- Справочник по климату СССР. – Ленинград, 1966. – Вып. 22, часть II. – 360 с.
- Справочник по климату СССР. – Ленинград, 1967. – Вып. 22, часть III. – 232 с.
- Справочник по климату СССР. – Ленинград, 1968. – Вып. 22, часть IV. – 279 с.
- Филиппова С. А., Белоусов В. М., Левашева М. В., Юцис О. В. Ландшафтный подход к изучению возможностей организации рекреационного мониторинга в бухте Песчаной на Байкале // *Современные проблемы географии Восточной Сибири*. – Иркутск, 1998. – с. 39–48.
- Флоренсов С. А. К морфологии берегов Среднего и Северного Байкала // *Геоморфология дна Байкала и его берегов*. – Москва: Наука, 1964. – С. 124–137.
- ЧерноярOVA А. А. Туризм и отдых на Байкале. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное издательство, 1977. – 189 с.
- Черский И. Д. Предварительный отчет о геологическом исследовании береговой полосы оз. Байкал. Год третий 1879 // *Известия ВСО РГО*. – 1880. – Т. XI. – № 1-2. – С. 8–83.
- Ягодкина О. А. Определение допустимых нагрузок в зонах массового отдыха Прибайкальского национального парка // *Вестник МГУ. Серия География*. – 1990. – № 5. – С. 68–72.
- Anenkhonov O. A., Chytrý M. Syntaxonomy of vegetation of the Svjatoj Nos Peninsula, Lake Baikal. 2. Forests and Krummholz in comparison with other regions of Northern Buryatia // *Folia Geobotanica*, 1998. – Т. 33. – С. 31–75.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. – Wien & New York: Springer, 1964. – 865 с.
- Cailleux A. Les actions éoliennes périglaciaires en Europe // *Soc. Géol. France. Mém. Nouv. Sér.* 1942. – Т. 21. – № 1-2. – Мém. – Т. 46. – 176 с.
- Chytrý M., Peřout P. Plant communities of the Svjatoj Nos isthmus, Lake Baikal // *Ecology of the Svjatoj Nos wetlands, Lake Baikal*. – Praha: Ninox Press, 1992. – С. 183–217.
- Chytrý M., Peřout P., Anenkhonov O. A. Syntaxonomy of vegetation of Svjatoj Nos Peninsula, Lake Baikal. 1. Non forest communities // *Folia Geobot. Phytotax.* – 1993. – т. 28. – С. 337–383.
- Folk R. L., Ward W. C. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters // *J. Sed. Petrol.* – 1957. – Т. 27. – № 1. – С. 3–26.
- Georgi I. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich im Jahre 1772. – St. Petersburg, 1775. – Band I.
- Krygowski B. Graniformametria mechaniczna, teoria i zastosowanie. – Poznań: PTPN. Prace Kom. Geogr.-Geol., 1964. – Т. 2. – № 4. – 112 с.
- Pallas P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reich. Dritter Theil. Vom Jahr 1772 und 1773. – St. Petersburg, 1776.
- Ritter K. Erdkunde von Asien. – Berlin, 1832. – Band II.
- Snytko W. A., Szczypek T., Wika S. Roślinność psammofilna na wyspie Olchon na Bajkale // *Roślinność obszarów piaszczystych*. – Katowice-Dąbrowa Górnicza: WBiOŚ UŚ, ZJPK, 1997. – С. 112–119.
- Szczypek T., Wach J. Efekty działalności wiatru nad bajkalską zatoką Piaszczystą (buchtą Pieszczaną) // *Geographia, studia et dissertationes*. – Katowice: Uniwersytet Śląski, 1992. – Т. 16. – С. 103–115.

SANDY BAY (bukhta Peschanaya) ON LAKE BAIKAL (blow-out sands and their surrounding)

Summary

Sandy (Peschanaya) Bay is one of the most valuable places on Baikal from the point of view of natural characteristics. It is situated on the western shore of the Lake (Fig. 1); its surroundings are formed by granite rapakiwi of different stability. The bay is represented by piedmont denudation plain (Fig. 2) at the bottom of Primorskii mountain range. Sandy Bay is the only place in East Siberia with positive mean annual air temperature; monthly mean temperatures range between -15.9°C in January and $+15.6^{\circ}\text{C}$ in July (Fig. 3). Mean annual precipitation is relatively low – 324 mm. As a result of such conditions varied weather types prevail (Fig. 4). Specific wind regime with dominating north winds is presented on Fig. 5 and 6. Morphogenetically active are west winds. Fig. 7 illustrates landscape situation of the bay, mapped considering natural conditions and matter migration.

Sandy Bay and its surroundings – famous recreation destination, are located within Pribaikalski National Park. There are many natural monuments in the area (for example Fig. 8). Operating in the bay since 1961 tourist camp hosts 15-26 thousand visitors every year. The initial capacity of the camp was 250 people, it has been later increased to 500 people. At the same time 350 of „wild” tourists also land in to the bay. This situation brings about plenty negative consequences in natural environment of the bay (Fig. 9). In connection with this allowable recreation load has been estimated (Fig. 10, Table 1), and base model natural areas of the bay have been determined (Table 2).

Sandy Bay is bounded by two capes: Big Kolokolnyi and Small Kolokolnyi (Phot. I, II, 1, 4). It is accompanied by two other bays – Zavernyaikha (Phot. 2) and Babushka (Phot. 3). Rocky klipfes, strongly marked ridges and low-grade decline formed by granite rapakiwi dominate the area. However the image of the bay is distinguished by small but varied exogenic forms (Fig. 11). These are forms of sheet wash, intensified by anthropogenic influence (Phot. 5), sandy beach some ten meters wide, and mostly forms associated with wind activity (Phot. 6). Four aeolian belts are fetched out here:

1. partly consolidated deflation plain with domination of coarse sand and minor involvement of herbaceous plants (Fig. 12A, Phot. 7);
2. partly consolidated deflation plain with coarse sand and small stones, well enough grassed by herbaceous plants (Fig. 12B, B);
3. modern deflation sand cover, composed of coarse sand with gravel grains. This cover originate deflation basin (Fig. 12Г, Д, Phot. III) with deflation remnants (Phot. IV), exposed to the daylight root systems of trees (Phot. V, 8-12);
4. aeolian sand cover stabilized by pine taiga with *Rhododendron dauricum* (Phot. VI).

Characteristics of aeolian sands derived from samples collected at sites shown on Fig. 13, represented on Fig. 14 (granulometric composition) and Fig. 15 (quartz grain abrasion). The analyses testify that matter of substratum is coarse, aeolian – it is getting clearly fine in the direction coinciding with dominating winds, and acquires qualities typical of aeolian deposits on Babushka Bay. Taking into account the roundness of quartz grains one can conclude that aeolian factor did not effect the grain shape at all. All of aeolian sands remain completely non-rounded.

Phytosociological researches, which have been conducted on the base of Braun-Blanquet method, refer to ruderal, psammophyte and taiga vegetation (Fig. 16).

Ruderal vegetation (3 communities) neighbor dwellings, middens and places where gulls feed themselves.

Psammophyte vegetation is represented by two communities: with *Scrophularia incisa* – *Polygonum angustifolium* and *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*. Near the border between

psammosteppe and forest transitional bush community with *Rhododendron dauricum*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media* and *Lonicera coerulea* has been developed. The dominating species here is *Rhododendron*. Local environment is harsh enough to sustain tree's growth here. Thus trees had to adapt to such conditions. They are characterized by the distinctive mark of specific gabbitus (Phot. 13, 14).

Within the pine taiga trees are more unconstrained, their trunks are upstanding but rather thin. In taiga the variant with *Betula pendula* and significant participation of *Larix sibirica* has been brought to light. Nearby tourists camps the most considerable changes of vegetation have been discovered. Instead of pinery species of plants typical of psammosteppe species are found here. In remote places of the area, far from human presence, taiga is characterized by more natural composition of plants, although human impact is traced even up there (trails, litter etc.).

Ecotone zone between taiga and psammosteppe bears the variant with *Sanguisorba officinalis* (sub-variants with *Astragalus inopinatus*, as well as with *Betula pendula*).

The main features of Sandy Bay vegetation, the explored communities and their variants, as well as trends in their development are shown in Table 3-6.

Final part of the book is devoted to aesthetic sights of Sandy Bay; the emphasis is given to its natural beauty, as well as numerous interesting natural objects (Phot. 15, 16, Fig. 17, 18). Also emphasized are negative consequences of tourist impact that degraded the environment (Fig. 17). It suggests that tourists must stay here for a short period of time.

Translated by Alexander V. Buyantuev

ZATOKA PIASZCZYSTA NAD BAJKAŁEM (rozwiwane piaski i ich otoczenie)

Streszczenie

Zatoka Piaszczysta jest jednym z najcenniejszych z przyrodniczego punktu widzenia obiektów nad Bajkałem. Leży na zachodnim wybrzeżu jeziora (rys. 1), a jej otoczenie jest zbudowane z granitów rapakiwi o różnej odporności. Sąsiedztwo zatoki stanowi podgórska równina denudacyjna (rys. 2) u podnóża Pasma Nadmorskiego. Jest to jedyny obszar we Wschodniej Syberii, gdzie średnia roczna temperatura jest dodatnia, a średnie miesięczne wahają się w przedziale od -15.9°C w styczniu do 15.6°C w lipcu (rys. 3). Cechuje się niewielką średnią roczną sumą opadów – 324 mm. W związku z tym obserwuje się tu zróżnicowane typy pogód (rys. 4). Specyficzny reżim wiatrowy, z przewagą wiatrów z sektora północnego przedstawiają rys. 5 i 6. Morfogenetyczne znaczenie mają wiatry z kierunków zachodnich. Na rys. 7 jest przedstawiona sytuacja krajobrazowa tego obszaru, uwzględniająca warunki przyrodnicze oraz warunki migracji materii.

Zatoka Piaszczysta i jej okolice, to znany obiekt rekreacyjny, leżący obecnie w granicach Przybajkalskiego Parku Narodowego. Na jego obszarze znajduje się wiele pomników przyrody (np. rys. 8). Założoną tu w 1961 roku bazę turystyczną odwiedza co roku 15-26 tys. osób. Pojemność tej bazy była początkowo obliczona na 250 osób, a po rozbudowie zwiększyła się do 500. Oprócz tego odpoczywa tu jednocześnie 350 „dzikich” turystów. Sytuacja ta powoduje wiele negatywnych zmian w środowisku przyrodniczym zatoki (rys. 9). W związku z tym obliczono dopuszczalną pojemność rekreacyjną (rys. 10, tab. 1) i wyznaczono wzorcowe obszary przyrodnicze (tab. 2).

Zatoka Piaszczysta jest ograniczona dwoma przylądkami: Bolszym i Małym Kołokolnym (fot. I, II, 1, 4). Towarzyszą jej Zatoka Zawiemiaicha (fot. 2) oraz Babuszka (fot. 3). W jej sąsiedztwie dominują ostańce granitowe, wyraźne grzbiety oraz łagodnie pochylone stoki, zbudowane z wieترzejących granitów rapakiwi. Jednak o obliczu Zatoki Piaszczystej decydują niewielkie, lecz zróżnicowane formy egzogeniczne (rys. 11). Są to formy splukiwania skoncentrowanego, nasilonego przez antropopresję (fot. 5), piaszczysta plaża o szerokości do kilkudziesięciu metrów, a przede wszystkim formy związane z działalnością wiatru (fot. 6). Można tu wyróżnić 4 pasy rzeźby eolicznej (rys. 11):

1. częściowo utrwaloną powierzchnię deflacyjną z dominacją piasku gruboziarnistego i niewielkim udziałem roślinności zielnej (rys. 12A, fot. 7);
2. częściowo utrwaloną powierzchnię deflacyjną z piaskiem gruboziarnistym i drobnymi kamieniami, dość intensywnie porośniętą roślinnością zielną (rys. 12B, B);
3. współcześnie rozwiewaną pokrywę piaszczystą, zbudowaną z grubych piasków z ziarnami żwiru. W jej obrębie rozwinęła się niecka deflacyjna (rys. 12Г, Д, fot. III) z ostańcami deflacyjnymi (fot. IV), z obnażonymi korzeniami drzew (fot. V, 8-12);
4. utrwaloną eoliczną pokrywę piaszczystą, porośniętą przez tajgę sosnową z rododendronem (fot. VI).

Cechy piasków eolicznych z punktów na rys. 13, przedstawiono na rys. 14 (uziarnienie) i 15 (obróbka ziaren kwarcu). Analizy wskazują, że materiał podłoża jest gruboziarnisty, piasek eoliczny – wyraźnie drobniej wraz z kierunkiem wiatrów, a nad Zatoką Babuszka przybiera cechy typowe dla utworów eolicznych. Biorąc pod uwagę stopień obróbki ziaren kwarcu należy stwierdzić, że czynnik eoliczny nie wywarł na nie żadnego wpływu. Piaski eoliczne są bardzo ostrokrawędziste.

Przeprowadzone badania fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta obejmowały roślinność ruderalną, psammostepów oraz tajgi (rys. 16).

Roślinność ruderalna (3 zbiorowiska) występuje w pobliżu zabudowań, wysypisk śmieci, miejsc żerowania mew itp.

Roślinność murawową psammostepów reprezentują 2 zbiorowiska: ze *Scrophularia incisa* – *Polygonum angustipholium* oraz *Festuca lenensis* – *Carex rupestris*. Na granicy psammostepów i lasu rozwinęły się przejściowe zbiorowiska krzewów z *Rhododendron dauricum*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media* i *Lonicera coerulea*. Dominuje rododendron. Drzewa rosną tu w trudnych warunkach, do których były zmuszone się przystosować. Cechują się specyficznym pokrojem (fot. 13, 14).

W samej tajdze sosnowej drzewa mają naturalny pokrój, proste, lecz cienkie i niewysokie pnie. W ramach roślinności tajgowej wyróżniono wariant z *Betula pendula* z dużym udziałem *Larix sibirica*. W pobliżu biwaków turystycznych stwierdzono największe zmiany roślinności, gdyż w miejscach gatunków borowych wkraczają gatunki psammostepu. W dalszej odległości od skupisk ludzi tajga cechuje się już naturalnym składem, choć w dalszym ciągu są widoczne ślady antropopresji (ścieżki, zaśmiecenie itp.). W strefie przejściowej tajgi do psammostepu istnieje wariant z *Sanguisorba officinalis* (subwarianty z *Astragalus inopinatus* i z *Betula pendula*).

Cechy roślinności nad Zatoką Piaszczystą, wyróżnione zbiorowiska i ich warianty, a także tendencje rozwojowe przedstawiają tabele 3-6.

W końcowej części pracy zwrócono uwagę na walory estetyczne krajobrazu Zatoki Piaszczystej, podkreślając jej naturalne piękno oraz obecność wielu interesujących obiektów (fot. 15, 16, rys. 17, 18), wrażenia odbierane przez zwiedzających. Podkreślono również negatywne skutki presji turystycznej, degradującej środowisko (fot. 17). Stwierdzono, że celowe jest tu co najwyżej kilkudniowe przebywanie turystów, a nie długie tumusy.

Станислав Вика – Факультет биологии и охраны среды,
Силезский университет, Катовице, Польша

Галина Н. Мартьянова – Институт географии, Сибирское
отделение Российской Академии наук, Иркутск, Россия

Валериан А. Снытко – Институт географии, Сибирское
отделение Российской Академии наук, Иркутск, Россия

Тадеуш Щипек – Факультет наук о Земле, Силезский уни-
верситет, Сосновец, Польша