

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ
СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И БИОХИМИИ РАСТЕНИЙ
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

На правах рукописи

СИЗЫХ Александр Петрович

**ЭКОТОНЫ И ПАРАГЕНЕЗ В РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО
РЕГИОНА: СТРУКТУРА, ДИНАМИКА, ГЕНЕЗИС**

03.02.08 – Экология

**Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

Иркутск – 2018

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4-13
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА, СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ.....	14-24
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	25-37
2.1. Геоботаническая съемка и мониторинг растительных сообществ переходных природных условий	29-30
2.2. Почвенно-геоботаническое профилирование на ключевых участках...	30-31
2.3. Составление крупномасштабных геоботанических карт и карт-схем растительных сообществ переходных природных условий на основе полевого дешифрирования аэрокосмических снимков разных лет съемки.....	31-37
ГЛАВА 3. ЗОНАЛЬНЫЕ, МЕЖЗОНАЛЬНЫЕ, МЕЖВЫСОТНО-ПОЯСНЫЕ И ЭКСТРАЗОНАЛЬНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА. ЭКОТОНЫ И ПАРАГЕНЕЗ.....	38-70
3.1. Растительные сообщества - экотоны.....	49-60
3.2. Растительные сообщества, отражающие парагенез (объект) в структуре растительности.....	60-70
ГЛАВА 4. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА - ЭКОТОНЫ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА.....	71-142
4.1. Средняя часть бассейна реки Селенги (Юго-Западное Забайкалье)....	71-101
4.2. Окрестности горы Осинówki (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье)_	101-111
4.3. Окрестности горы Лысой (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье).....	111-120
4.4. Верховье реки Гоуджекит (Байкальский хребет, перевал Даван).....	120-128
4.5. Средняя часть бассейна реки Большая Сухая (центральная часть восточного побережья оз. Байкал).....	128-135

4.6. Средняя часть бассейна реки Большая Речка (центральная часть восточного побережья оз. Байкал).....	135-142
ГЛАВА 5. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, ОТРАЖАЮЩИЕ ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА.....	143-286
5.1. Центральная часть западного побережья оз. Байкал (Приольхонье)...	145-209
5.2. Средняя часть Тункинской котловины (Юго-Западное Прибайкалье).....	210-230
5.3. Средняя часть Баргузинской котловины (Северо-Восточное Прибайкалье).....	230-255
5.4. Северо-западное побережье оз. Байкал (бассейн реки Рель).....	255-266
5.5. Северное побережье оз. Байкал (Бар – остров Ярки).....	266-275
5.6. Центральная часть восточного побережья оз. Байкал.....	275-286
ГЛАВА 6. КАРТОСХЕМА "ЭКОТОНЫ И ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА".....	287-302
ГЛАВА 7. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ - ЭКОТОНОВ И СООБЩЕСТВ, ОТРАЖАЮЩИХ ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА.....	303-342
7.1. Растительные сообщества-экотоны.....	308-324
7.2. Растительные сообщества, отражающие парагене (объект) в структуре растительности.....	324-342
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	343-348
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	349-439
Приложение 1.....	440-464
Приложение 2.....	465-466

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Проблема оценки состояний и прогноза изменений в экосистемах в целом и в структуре растительного покрова, в частности, является основой современных биогеографических, геоботанических, биогеоценотических и экологических исследований. Главной задачей является исследование пространственно-временной самоорганизации растительных сообществ, отражающих практически все изменения в природной среде на конкретный период времени. Для этого необходим синтез разных направлений их изучения, а не просто детальный анализ отдельных компонентов и элементов природных систем [14, 100]. Растительное сообщество при таком подходе рассматривается в качестве системы, которая формируется и развивается как единое целое и образует взаимообусловленные связи вещественно-энергетического обмена с системами иного иерархического уровня и условиями экотопов как для отдельных видов, так и сообществ в целом [108, 150, 837, 847].

Методы определения долговременных трендов в динамике структуры растительного покрова находятся, в настоящее время, на различных стадиях разработки, что ставит перед исследователями ряд проблем, от выбора концептуальных основ до понятийно-терминологического оформления выделяемых процессов и состояний растительности и экосистем в целом. Решение таких задач неизбежно приводит к необходимости внесения корректив в сложившееся понимание процессов, происходящих в растительном покрове, и позволяет наметить вектор их развития в системе природных факторов определенной территории. В результате появляются основания для определения возраста, места и роли текущих состояний растительных сообществ в сукцессионных системах. Для этого необходимо выявление особенностей состава и сложения растительных сообществ, связанных с природной динамикой среды и антропогенными воздействиями с определением периодов гомеостаза экосистем, особенно для растительности контрастных природных условий [269, 270, 271, 749,

849]. Оптимальные значения разнообразия биосистем зависят от количества ресурса в среде, степени стабильности и эволюционного развития организмов [112]. Механизмы оптимизации разнообразия биосистем обусловлено экологическими, микроэволюционными и эволюционными процессами.

В научной литературе, кроме общепринятых положений о дискретности [463, 464, 465] и континуальности [247, 601, 684] в растительности, активно обсуждается и проблема классификации растительных сообществ перехода из одного структурно-ценотического (отчасти и функционального) состояние в другое при определенных природных условиях, характеризуя такие сообщества как триггерные [30] системы. Если в первых двух случаях это применительно к континентальным общебиогеографическим уровням характеристики структурно-динамической организации растительности, то в последнем проводится оценка изменений структурно-функциональных свойств переходных растительных сообществ и больше носит регионально-топологический аспект в индикации направленности их формирования.

В данной работе рассматриваются проблемы выделения растительных сообществ как «экотонов» между типами растительности (часто характеризующие собственно природные зоны), отражающими конкретные физико-географические условия, историю формирования и генезис растительных сообществ переходных природных условий. Тогда как экстразональные сообщества (к примеру, степные сообщества среди тайги), находящиеся в границах конкретных природных зон (типов растительности) следует рассматривать как «парагенез» (объект), отражающий специфику регионально-топологического уровня организации растительности на протяжении конкретного времени определенных физико-географических условий территории.

В настоящее время нет единого подхода к определению смысловой нагрузки понятия «экотон» при характеристике структуры растительного покрова контрастных (переходных) природных условий. Отчасти это связано с недостаточной разработанностью критериев, определяющих ранг данного

понятия [789, 770, 771]. Выделяются зональные, подзональные (бореальные), высотные и фитоценоотические экотоны и, как результат, этот термин применяется при характеристике переходного состояния как растительности целой природной зоны [950], так и опушки леса [148, 390], а в последнее время и зона лесостепей характеризуется как экотон [659]. В данном случае мы имеем инверсию смысловой сущности термина, когда разные по генезису и структуре сообщества, отражающие различные физико-географические условия формирования растительности определенной территории, становятся объектами одного типологического ранга (по сути, информационной сущности) при типизации растительных сообществ для целей их классификации.

Еще большая неопределенность существует в отношении термина «парагенез», используемого при характеристике пространственно-временной организации растительности. Если в геологии, геоморфологии, геохимии и почвоведении он является достаточно состоявшимся [198, 371, 384, 459], то по отношению к растительности применение понятия «парагенез» до настоящего времени находится в области теоретических разработок в целях характеристики сложной организации переходных сообществ отдельных территорий [127, 223].

Обозначенные выше принципиальные вопросы классификации растительных сообществ переходных природных условий (контакта сред) требуют своего решения и исследования в этом направлении всегда актуальны как с научной, так и с практической точек зрения, поскольку дают возможность более обоснованно оценить современное состояние и прогнозировать изменения структуры растительного покрова обширных территорий.

Цель исследований: Выявить особенности пространственно-временной организации растительных сообществ – экотонов между высотными поясами, зональной лесостепью и зональной степью, а также растительных сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности Байкальского региона.

Задачи исследований:

1. Установить структуру растительных сообществ, сформировавшихся в условиях экстразональности степей и формирующихся на границе лесостепной и степной природных зон.

2. Выявить структуру растительных сообществ в зонах контакта «лес – подгольцовый пояс», «лес – горная тундра», растительных сообществ полидоминантной темнохвойно-светлохвойной и темнохвойной тайги в условиях высотной поясности.

3. Типизировать растительные сообщества контакта сред (переходных природных условий) между природными зонами и высотными поясами, а также растительные сообщества внутризональных разностей среды.

4. Определить векторы формирования межзональных, межвысотно-поясных и внутризональных растительных сообществ в современных природных условиях региона.

Новизна исследований: Применен принцип системного изучения растительных сообществ межзональной и внутризональной организации растительности в комплексе, что позволило выявить практически все возможные ее изменения на фоне динамики климата последних десятилетий. Выявлены структурно-динамические отличия растительных сообществ разных природных условий. Дано определение понятий «экотон» и «парагенез» для характеристики растительных сообществ, формирующихся в условиях зональности, высотной поясности и экстразональности. Это позволило определить структурно-динамическую изменчивость сообществ контакта сред (переходных природных условий) на конкретный период времени. Геоботаническое картографирование на основе аэрокосмических снимков разных лет съемки и совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование позволило определить основной вектор развития растительности региона в целом.

Объекты исследований:

1. Растительные сообщества контакта лесов и экстразональных степей разных районов Прибайкалья.

2. Растительные сообщества перехода зональной лесостепи в зональную степь Юго-Западного Забайкалья.

3. Растительные сообщества, формирующиеся на границе леса и подгольцового пояса, леса и горной тундры.

4. Межвысотнопоясная растительность горных хребтов Восточного Прибайкалья.

5. Сообщества северного и центральной части восточного побережий оз. Байкал.

Предмет исследований:

1. Структурно-динамическая организация и пространственно-временная изменчивость растительных сообществ, формирующихся в условиях экстразональности степей, сообществ перехода зональной лесостепи в зональную степь, сообществ на контакте «лес – подгольцовый пояс, лес – горная тундра» и сообществ перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную тайгу горных хребтов Прибайкалья.

2. Вопросы типизации растительных сообществ контакта сред (переходных природных условий).

Теоретическая значимость. Разработан эколого-геоботанический подход к выявлению растительных сообществ, отражающих специфику структурно-динамической организации растительных сообществ переходных природных условий (контакта сред) с их привязкой к конкретной территории в границах природных зон (или высотных поясов) и межзональных разностей среды. Полученные результаты могут рассматриваться как вклад в развитие биогеографии, биогеоценологии и геоботаники в части разграничения растительных сообществ контакта сред по их структуре во времени и в пространстве. Растительные сообщества - экотоны и сообщества, отражающие парагенез (объект) в структуре растительности позволяют индизировать прошлые и современные условия среды формирования растительности и могут быть моделями в прогнозе развития сообществ растительности обширных территорий.

Практическая значимость. Результаты исследований автора нашли практическое применение в разработке концепции в организации зеленых зон городов Приангарья с созданием карты «Функциональное зонирование ландшафтно-экологического пояса городов Верхнего Приангарья» (Иркутск, 1990); при проведении ландшафтного планирования землепользования в Ольхонском районе Иркутской области с созданием серии карт «Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе» (1996-2004 гг.); в оценке последствий влияния на растительность при отводе территорий под строительство скважин разведки газа с созданием серии оценочных карт-схем растительности территорий месторождения (Ковыктинское ГКМ, Иркутская область, 2000); в международном проекте e-LUP (под эгидой ЕС) «Состояние сосновых лесов Евразии» на трансекте Норвегия–Швеция–Финляндия–Польша–Россия (реперные точки по России: Санкт-Петербург–Пермь–Иркутск) с определением участков для мониторинга состояния сосновых лесов в регионе (Иркутская область, 2007); в экологической экспертизе современного состояния растительности территории Чонского месторождения нефти и газа с созданием карты современного состояния растительности (Иркутск, 2008); при выполнении НИР «Оценка воздействия строительства Богучанской ГЭС на реке Ангара на растительные ресурсы на территории Иркутской области» (Заказчик ООО «РУСГИДРО») с созданием карты растительности состояния сообществ до затопления ложа водохранилища (Иркутск, 2007) и в оценке потенциала растительности пригородной зоны г. Иркутска для создания атласа развития города с составлением карты современного состояния пригородной растительности [671].

Защищаемые положения:

1. На основе полученных данных и анализа литературных сведений проведено разделение растительных сообществ переходных природных условий (контакта сред) на «экотоны» и «парагенез» по основным регионально-топологическим характеристикам их пространственно-временной изменчивости.

2. В Байкальском регионе сформировались растительные сообщества, имеющие различную структурно-динамическую организацию на контакте зональной лесостепи и зональной степи, между высотными поясами и в условиях экстразональности степей.

3. Особенностью пространственно-динамической структуры растительности Байкальского региона является наличие растительных сообществ, отражающих парагенез в растительном покрове в границах конкретной природной зоны.

4. Современные тенденции формирования растительности переходных природных условий (контакта сред) региона обусловлены климатогенными сукцессиями на регионально-топологическом уровне организации растительного покрова.

Апробация работы. Основные положения диссертации были представлены или докладывались на 108 российских и международных конференциях и симпозиумах, включая «Vegetation Processes as Subject of Geobotanical Map» (Варшава, Польша, 1990)»; Международном симпозиуме «Community Ecology and Conservation Biology» (Берн, Швейцария, 1994); Международном симпозиуме «Large area vegetation surveys» (Балиль, Франция, 1994); Международном симпозиуме «Мониторинг и оптимизация природопользования» (Москва–Селигер, 1996); Международном симпозиуме «Data of the sigmatist Phytosociology. Structure, management, use» (Балиль, Франция, 1997); Международном симпозиуме «Vegetation science in retrospect and perspective» (Уппсала, Швеция, 1998); Десятом научном совещании географов Сибири и Дальнего Востока (Иркутск, 1999); Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Е.М. Лавренко «Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии» (Санкт-Петербург, 2000); Международном симпозиуме «Biodiversity and Dynamics of Ecosystems in North Eurasia» (Новосибирск, 2000); Всероссийском совещании «Реакция растений на глобальные и региональные изменения природной среды» (Иркутск, 2000); Международном симпозиуме «Степи Северной Евразии: Стратегия сохранения

природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке» (Оренбург, 2000); Всероссийской конференции «Чтения памяти профессора М.М. Кожова “Проблемы экологии”» (Иркутск, 2000); XI Научном совещании географов Сибири и Дальнего Востока «География Азиатской России на рубеже веков» (Иркутск, 2001); XVIII Jornadas de fitosociologia «Condiciones Extremas y Vegetacion. Cambio Climatico y Desertization» (Libro de Resumense), Leon, Espane, 2001); Втором Байкальском Форуме: «Бизнес и здоровье нации. Природно-ресурсный потенциал Азиатской России и сопредельных стран: пути совершенствования использования» (Иркутск, 2002); Meeting of the Portuguese Phytosociology Association (ALFA) «Vegetation Analisis. Contribution for an Integrated Approach» (Portugal, 2002); Международном совещании «Проблемы охраны растительного мира Сибири» (Новосибирск, 2001); Международном симпозиуме «Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования» (Оренбург, 2003); VIIth International Rangelands Congress (South Africa, Durban, 2003); 46th IAVS Synposium (Italy, 2003); Всероссийской конференции «Структурно-функциональная организация и динамика лесов» (Красноярск, 2004); Российско-Германской конференции «Александр фон Гумболдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона» (Тюмень, 2004); XII Совещании географов Сибири и Дальнего Востока (Владивосток, 2004); VIII Международном симпозиуме «Геосистема Убсунурской котловины – показатель динамики биосферных процессов Центральной Азии» (Кызыл, 2004); Всероссийской конференции «Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии» (Улан-Удэ, 2004); Intern. Confer. «Sciences for watershed conservation: multidisciplinary approaches for natural resourses» (Ulan Bator – Ulan-Ude, 2004); 47th IAVS Symposium (USA, 2004); Vth ALFA/FIP Intern. Symposium (Portugal, 2004); Intern. Workshop «Biosphere Origin and Evolution» (Novosibirsk, 2005); Intern. Botanical Congress (Vienna, Austria, 2005); XXI IUFRO World Congress (Queensland, Australia, 2005); 48th IAVS Symposium (Lisboa, Portugal, 2005); ESA/INTECOL Congress (Montreal, Canada, 2005); Всероссийской

конференции «Природная и антропогенная динамика наземных экосистем» (Иркутск, 2005); MTNCLIM Intern. Confer. (USA, 2006); Intern. conference «Climate changing and their impact on boreal and temperate forests» (Ekaterinburg, 2006); Международном симпозиуме «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2006); Intern. Confer. «Biosphere origin and evolution» (Greece, 2007); Intern confer. «Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia» (Ceska Republica, 2008); Конференции «Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса» (Красноярск, 2009); Конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2009); Intern. Confer. «Environmental observations, modeling and information systems» (Tomsk, 2010); Intern confer. «Ecological consequences of biosphere processes in the ecotone zone of Southern Siberia and Central Asia» (Mongolia, 2010); Конференции «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии» (Иркутск, 2010); XIV совещании географов Сибири и Дальнего Востока (Владивосток, 2011); IX Сибирском совещании по климато-экологическому мониторингу климата и экологических систем (Томск, 2011); Конференции «Экологический риск и экологическая безопасность» (Иркутск, 2012); Intern. Confer. «Ecology and diversity of forest ecosystems in the Asiatic part of Russia» (Cesk Republic, 2012); Конференции «Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северно-Восточной и Центральной Азии» (Иркутск, 2012); VI Международном симпозиуме «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2012); XI Международной конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» (Барнаул, 2012); Конференции «Исследования территориальных систем: теоретические, методологические и практические аспекты» (Киров, 2012); Конференции «Динамика современных экосистем в голоцене» (Казань, 2013); Конференции «21 век: фундаментальная наука и технологии» (Москва, 2014); Конференции «Экосистемы озера Байкал и Восточной Азии» (Иркутск, 2014); Конференции «Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова» (Самара, 2015); ENVIROMIS (Tomsk, 2016); Конференции «Фундаментальные проблемы экологии России» (Иркутск, 2017); Конференции «Проблемы изучения и сохранения растительного

мира Евразии» (Иркутск-Кырен, 2017); Конференции «Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития» (Тюмень-Тобольск, 2017); Конференции «Современные проблемы географии и геологии» (Томск, 2017); Конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты устойчивого развития ресурсных регионов» (Новокузнецк, 2017); XIII межд. ландшаф. конфер. «Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов» (Воронеж, 2018).

Публикации. Всего автором и в соавторстве опубликовано 266 работ (из них 75 зарубежных). По теме исследований с отражением тех или иных ее аспектов опубликовано 216 работ; из них статьи в российских и зарубежных рецензируемых и индексируемых журналах – 72 (включая из списка ВАК, Scopus, Web of Science); авторские монографии – 4, главы в 4-х коллективных монографиях (две из них зарубежные) и 3 карты государственного издания.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и двух приложений. Текст работы изложен на 467 страницах, включая 2 приложения, иллюстрирован 131 рисунком и 18 таблицами. Список использованной литературы содержит 950 наименований, из которых 81 на иностранных языках.

Работа выполнена при финансовой поддержке интеграционных партнерских проектов СО РАН (№№ 104, 77, 69, 17), исследовательских программ РАН «Биологическое разнообразие» (проекты: VI. 44. 2.7.; VI. 52.2.7) и грантов РФФИ (05-05-97251, 09-04-00752-а, 12-04-98013_p_сибирь_a).

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ВОПРОСА, СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПРОБЛЕМЫ

Вопросам самоорганизации растительного покрова уделено огромное внимание в ряде значимых работ [581, 587, 623, 624, 708, 727, 728, 859], которые в биогеоценотических и экологических исследованиях занимают особое место, соответствующее современному этапу познания биосферы [409, 486, 590, 869].

Проблеме взаимоотношения и классификации растительных сообществ контакта сред (переходных природных условий) уделено огромное внимание в работах многих исследователей растительности более чем за сто лет, где рассматривались разные аспекты проблемы, часто с учетом и территориальной организации природной среды, иногда антропогенное влияние рассматривалось как доминирующий фактор. Спектр мнений на этот счет весьма и весьма обширен [8, 27, 29, 35, 36, 57, 68, 71, 97, 101, 112, 139, 140, 141, 143, 145, 157, 159, 168, 169, 173, 175, 187, 194, 197, 211, 215, 217, 219, 239, 240, 242, 243, 244, 249, 254, 263, 264, 274, 288, 298, 299, 307, 308, 323, 325, 327, 348, 355, 373, 390, 391, 394, 395, 396, 403, 417, 419, 424, 425, 437, 439, 445, 446, 447, 459, 460, 470, 482, 489, 492, 503, 511, 527, 536, 537, 538, 539, 540, 543, 544, 555, 559, 564, 570, 573, 608, 609, 636, 641, 683, 684, 688, 695, 698, 700, 702, 706, 708, 709, 711, 717, 720, 753, 771, 789, 792, 793, 803, 817, 825, 829, 831, 840, 851, 853, 858, 922, 949 и др.].

Из зарубежных исследователей следует отметить работы Holdrige [889], Colwell [876], Davis [867], Hansen-Bristow et al. [894], Holland, Risser [890], Veble and Lorenz [949], Bossuyt, Hermy and Deckers [870], Chen [877], Sjogersten et al. [944], Holtmeier and Broll [882], Camarero et al. [910], Wiegand et al. [947] и др.

Приведем некоторые, на наш взгляд, наиболее значимые результаты исследований растительных сообществ разных природных сред.

История изучения степной растительности, как одного из основных объектов наших исследований, насчитывает более чем столетнюю историю, тогда как проблеме изменения верхней границы леса с детализацией существующих

процессов на контакте «лес-подгольцовый пояс», «лес-горная тундра» стали уделять внимание относительно недавно [182, 758, 830].

В Азиатской части России почвенно-ботанические исследования проводились Переселенческим управлением, где ботаническим проблемам в степях Забайкалья было уделено большое внимание, что нашло отражение в работах В.Н. Сукачева [723], М.Ф. Короткого [343] и др. Большой частью эти работы связаны с выявлением флористического состава растительности. Геоботанический период характеризуется особым вниманием к вопросу углубленного фитоценотического изучения степей. И здесь возник вопрос о взаимоотношениях леса и степи, где основными задачами стояло выявление причин безлесия степей. В.В. Алехин [15] провел детальный, на тот период времени, разбор методики исследования степей в историческом аспекте. В это время появляется ряд работ, посвященных вопросам классификации отдельных степных массивов того или иного района Азиатской части СССР. По степным районам Забайкалья в этот период появляются работы Куминовой А.В., Решикова М.М., Сергиевской Л.П. и др. В это время проводили попытки определить причины безлесия степей и такие ученые как В.Н. Сукачев [723], В.И. Талиев [333], П.Н. Крылов [373], склоняясь к мнению о вторичности степей, их безлесие рассматривалось как фактор антропогенного воздействия на растительность. Недостаток осадков при сильной испаряемости является важной причиной «лесонеспособности степных мест». Леса связаны и зависят от соотношения поступающей и испаряемой влаги и границах сплошных лесов и лесостепей совпадает с линией «омброзаварометрической единицы», т.е. соотношением поступления и испарения влаги по годам. На проблему безлесия степей обращали внимание многие исследователи, но наибольшую поддержку получили воззрения С.И. Коржинского [339]. Утверждается, что безлесие степей это явление временное. Однако автор оперировал таким понятием и как лесостепь, не давая точного определения явлению, только констатируя ситуацию и утверждая, что в лесостепях климатические условия не препятствуют произрастанию как леса, так и степей. Он утверждал, что распределение лесных и степных пространств

обусловлено не только климатически, но и условиями борьбы за существование между лесом и степью, т.е. условия в лесостепной полосе не препятствуют росту лесной составляющей, где лес постепенно вытесняет степь.

В работах С.И. Коржинского [339] приводятся достаточно интересные выводы в аспекте взаимоотношений степной и не степной растительности. В частности, автором утверждается, что в пограничных районах, где наблюдается переход леса в степь, распространение последней обусловлено отсутствием лесных формаций и что распространение степных растений обусловлено не климатом, а взаимоотношением между степной растительностью и лесом. В дальнейшем им утверждается, что распространение лесных и степных формаций не зависит от климата, от топографического характера и свойств субстрата местности, а зависит только от характера «борьбы» за существование вследствие отношения конкурирующих видов к внешним условиям – климату, почве, и от «внутренних специфических жизненных свойств».

Сторонники циклической гипотезы взаимоотношения леса и степи в лесостепной полосе [199] утверждают, что лес постепенно вытесняет степную растительность, одновременно с деградацией черноземов и формированием лесных суглинков. Но при этом условия среды, изменяемые лесом (оподзоливание почв) становятся все менее пригодными для развития древесных пород и постепенно степь захватывает лесные земли. Таким образом, почвы во всей лесостепной полосе сформировались под переменным влиянием лесной и степной растительности, следовательно при постоянном перераспределении территорий между лесом и степью общие отношения в пределах лесостепной зоны остаются неизменными.

Е.М. Лавренко [391], обсуждая вопросы взаимоотношения леса и степи, утверждает, что для степей, которые находятся южнее лесостепей (как зоны!) климат является основной причиной их безлесия. Взаимоотношение между лесом и степью в пределах лесостепной зоны много сложнее, поскольку лесные и степные почвы сменяют друг друга вне зависимости от условий рельефа и характера подстилающих пород [394].

На примере взаимоотношений лесного и нелесного типов растительности рассмотрим аспекты проблемы взаимоотношения лесов и степей некоторых регионов Центральной России, Юга Западной и Центральной Сибири, Тувы, Монголии, Забайкалья и Прибайкалья.

Выдвигаются разные предположения о характере природы возникновения своеобразных сообществ, формирующихся в условиях взаимовлияния лесов и степей. К примеру, М.Г. Попов [559], исследуя проблему взаимоотношения леса и степи в Средней Сибири, подтверждает ранее высказываемые мнения исследователей о том, что лес, как наиболее сложный ценоз, способен активно изменять среду. Он конкурентноспособнее в процессе преобразования фитосреды и эдафических условий местообитаний, чем степной, и, в конечном итоге, распространится на участки, занятые степями. Различные мнения по вопросу взаимоотношения леса и степей, характера пространственных изменений их структуры во времени приведены в работах В.Н. Сукачева [723], М.Ф. Короткого [343] и др. По мнению исследователей, работавших на лесных территориях, лес древнее, а степи – образование вторичное, главным образом обусловленное хозяйственной деятельностью человека. Исследователи степей утверждают противоположное – степь древнее. Однако и те и другие едины в том, что лес постепенно надвигается на степь. На это обратила внимание Г.А. Пешкова [538], исследуя степную растительность Приангарья (Иркутская область).

Изучая аспекты взаимоотношения леса и степи Приангарья, Г.А. Пешкова [539] отмечает наличие двунаправленного процесса: для северных районов Приангарья имеет место наступление леса на степные ценозы, тогда как на юге расширяются территории, занятые степными сообществами. В своей работе «Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири» [544] она приводит весьма любопытные выводы относительно древности видов растений, слагающих сообщества степей – самые древние не ксерофиты, а мезофиты. Следовательно, многие «степные острова» - это явления временные, о чем в свое время сделал предположение Я.П. Прейн [570] и высказал сходное мнение в своей работе В.Б. Сочава [705]. Естественно, что и деятельность человека на

протяжении веков инициировала вполне конкретные пространственно-динамические особенности структуры растительности пограничных природных зон (межзональных, межвысотно-поясных) и внутризональных неоднородностей структуры сообществ.

К примеру, через взаимоотношения между лесами и степями юга Центральной Сибири вследствие сдвигов зональных границ с пространственным чередованием степных и лесных ландшафтов, сформированных в последние 10 тыс. лет, определились современные фитоценотические отношения между лесной и травянистой растительностью с образованием лесостепей. Лесостепь здесь, как зональное образование с равновесным соотношением между годовой суммой осадков и испаряемостью, следует называть не промежуточным, а осевым типом ландшафта, где травянистые сообщества зонального типа – это комплекс лесных и степных видов растений, имеющий свойственный для зоны спектр и составляющий некоторое ландшафтное и экологическое единство. Взаимоотношение между лесом и степью определяется не только абиотическими факторами, но обусловлено также и биотическими причинами – генетическими, структурно-динамическими свойствами типов растительности [168]. Лесостепные биогеоценозы здесь отделены от тайги подтайгой (подзоной). В подтайге отмечаются разные типы сообществ. Такие сообщества отмечаются на границе южно-таежной подзоны Приангарья [407, 615]. В подтайге на значительной площади распространены леса таежно-лесного облика, занимающие зональные местоположения. Хотя у подтаежных лесов много общего с лесостепными в форме доминирования лугово-лесных мезофитов, однако в лесостепях больше видовое разнообразие и существенна роль мелколиственных пород деревьев, как показателя зональных лесостепей. Подтайга равнин представлена смешанными светлохвойно-мелколиственными лесами. Иногда их трудно отличить от производных ценозов на месте тайги. В любом случае, явно прослеживаются зонально-подзональные особенности структуры растительности. Сходные тенденции отмечаются в условиях выраженной поясности, где проявляются

признаки формирования горно-лесостепного пояса, что особенно характерно для гор Тувы, Забайкалья, Монголии.

Степи в зоне тайги многими исследователями [428, 538, 561, 564] рассматриваются как реликтовые, сохранившиеся со времен формирования растительности в ксеротермические периоды. В.Б. Сочава и В.В. Липатова [698] считают, что формирование степных сообществ (степоидов) – это отражение регионально-топологических особенностей природной среды в пространственной структуре растительного покрова конкретной территории. Такие сообщества, по их мнению, не являются коренными и в процессе неогенетических смен сменяются лесными. Такое утверждение согласуется с мнением Я.П. Прейна [570], который утверждал, что все степные острова (вне зоны степей) имеют временный характер существования. На особенности структуры и формирования степных сообществ в таежной зоне обратила внимание в своих исследованиях А.Н. Лукичева [417], изучая растительность западного побережья оз. Байкал. Анализируя особенности местных условий развития степных сообществ, она пришла к выводу, что флористический состав и структура степных ценозов несут черты тех зон (регионов), в пределах которых они встречаются. Современная структурно-динамическая организация растительности на фоне динамики климата позволяет нам придерживаться точки зрения на формирование сообществ района исследований как на результат климатогенной сукцессии, вековой динамики и эволюции лесов с формированием специфических для западного Прибайкалья таежно-степных сообществ. Пространственные структурно-типологические особенности и структурно-динамические признаки растительного покрова центральной части западного побережья оз. Байкал отражены на среднемасштабных и мелкомасштабных картах растительности [33, 77, 594]. Степи формируются небольшими участками по склонам южных и юго-западных экспозиций, по днищам распадков и шлейфам. Основу видового состава сообществ составляют мезоксерофиты. Часто степные сообщества занимают территории рубок и гарей светлохвойных лесов как промежуточная стадия восстановления лесных ценозов. В целом для гор Южной Сибири характерно

сочетание лесов и степей на склонах восточных и южных экспозиций. Это характерно для гор Тувы, Алтая, Западного Забайкалья как проявление поясно-зональной дифференциации структуры растительности [492].

По всей Сибири в зоне тайги встречаются участки степей в виде островов различной площади, часто по межгорным впадинам, по долинам рек, крутым склонам, иногда достигая границы тундры. Они не создают природных зон в пространственном отношении как, например, лесостепные и подтаежные [859]. С севера на юг соотношение между тайгой и степью изменяется в пользу последней. Встречаемость остепненных участков среди тайги уменьшается с востока на запад. В отличие от зональных лесостепей и зональной (плакорной) подтайги, а также лесостепного пояса и пояса низкогорной подтайги, островные степи выступают в некотором роде стадией динамики конкретного типа зональной растительности или горного пояса со своей спецификой и историей развития. Также имеет место и такое явление как «тундростепь», отражающее неоднозначность развития тундры как зональной растительности [856].

В горных условиях взаимоотношение тайги и степей определяет формирование горностепного (и степного) пояса как выражение поясности в структуре [52, 522, 595, 736]. По мнению С.В. Какареки [288], для гор Тувы контакт леса и степей носит форму сочетания луговых степей и парковых лесов, связанных динамическими (сукцессионными) переходами, часто сочетанием степей и сухих лесов без видимых переходов. Сравнивая сходную ситуацию развития степей Бурятии, Канской котловины, Хангая, он приходит к выводу о расширении лесов, что обуславливает разные формы контакта леса и степей. Возрастная структура древостоев, формирующихся в контакте со степями, и формы перехода леса в степь отражают лесостепную форму развития.

Существует достаточно обширный массив публикаций с разными подходами в определении сообществ контакта (переходных природных условий) сред [15, 27, 29, 61, 65, 82, 83, 84, 89, 99, 106, 107, 124, 133, 142, 160, 190, 200, 204, 207, 210, 224, 226, 259, 276, 290, 292, 293, 295, 307, 323, 344, 358, 379, 381, 385, 386, 388, 400, 413, 418, 420, 433, 434, 456, 458, 475, 478, 487, 489, 490, 491, 492, 494].

В частности, лесостепь характеризуется как зональное (или горный пояс в условиях поясности) образование, охватывающее огромные территории, как самостоятельное природное явление [211]. Ф.И. Мильков [457, 461] также рассматривает лесостепь как зональный ландшафт. Многие исследователи выделяют лесостепи в условиях «островных степей», и называют их «островными лесостепями» [310, 446, 447, 511, 641]. В данном случае возникает вопрос: что же все-таки есть лесостепи? Их выделяют как в условиях зональности (или высотной поясности), так и в условиях экстразональности. Возможно ли выделять явления совершенно разных природных условий и присваивать им равное типологическое и структурно-динамическое значение и сущность (или ранг)? Часто выделяется подтайга как подзона, и вероятно, в этом есть смысл, если выделяются какие-то конкретные характеристики, определяющие действительно существенные различия между тайгой и зональными лесостепями [168]. Однако, в некоторых случаях [310, 404, 641] также выделяется подтайга в условиях островных (экстазональных) степей. Вероятно, в данном случае существует необходимость как-то конкретизировать явление с определенным набором свойственных характеристик, отражающих его проявление в пространстве.

История формирования степных ландшафтов Сибири свидетельствует о непрерывном наступлении леса на степь, завершившемся во второй половине голоцена сменой доминирования темнохвойных пород деревьев на светлохвойные [89], с усилением их фитоценотической роли в сообществах и, одновременно, с замедлением процессов облесения степных пространств, что было характерно для последних стадий голоцена. К факторам, ограничивающим поступательное движение леса в степь в этот период, по мнению П.Б. Виппера [139], относится тепловой режим почвы (на первых этапах поселения древесных пород) и режим влажности почвы, что создавало неблагоприятные условия для расширения лесов в степных территориях. Современные тенденции (на протяжении последних десятилетий) формирования растительности лесов и степей в разных регионах Сибири, и, в частности, Байкальского региона претерпели существенные изменения. Значительное изменение климата регионов Сибири, начавшегося в

середине прошлого века, неизбежно должно отразиться на динамике контактной зоны «лес – степь» (а также и экотонов «лес-горная тундра»).

В характеристике переходных растительных сообществ между лесом и тундрой в широтном отношении Б.Н. Норин [514] приводит ряд положений, где им утверждается, что сочетание сомкнутости поверхностных корневых систем деревьев и их редкостойности обуславливает эдификаторную роль деревьев и, одновременно, обеспечивает развитие светолюбивой флоры. В пределах переходной зоны между лесом и тундрой по широтному градиенту имеются разные переходы по характеру строения речных пойм, обуславливающих соотношение тепла и влаги, что влияет на распространение древесных в собственно тундре [693].

Первые работы с описанием переходных растительных сообществ в горах имеют давнюю историю, в публикациях приводится характеристика растительности высокогорий европейской части Евразийского континента [887]. Однако детальные, с учетом существующих природных условий конкретной горной системы, исследования специфики формирования растительных сообществ между лесами и горной тундрой проведены относительно недавно и подробно описаны в работах П.Л. Горчаковского [182] и С.Г. Шиятова [829], П.Л. Горчаковского, С.Г. Шиятова [186], где главным вопросом было выявление динамики верхней границы леса. В последних работах весьма аргументированно обсуждается предположение, что прежде, чем говорить о характере формирования переходных, между лесом и горной тундрой, растительных сообществ, необходимо определиться в том, что есть верхняя граница леса. До настоящего времени нет общепринятого определения границы леса, в разных работах утверждается, что это или граница произрастания деревьев или высота гор, где невозможен рост древесных растений [694]. А.Н. Лесков [412] считает, что верхняя граница леса – линия, соединяющая крайние точки распространения леса, тогда как Н.А. Миняев [462] под верхней границей леса понимает начало формирования переходного сообщества, то есть узкую полосу древесных насаждений, где начинают внедряться не лесные виды растений вследствие

снижения эдификаторной роли деревьев. До настоящего времени нет единого подхода в определении верхней границы леса [186, 829] и говорить о типах растительных сообществ, формирующихся в зоне перехода леса в горную тундру, как о типе растительности для этих условий, достаточно преждевременно.

В выявлении климатогенных изменений структуры растительного покрова особое значение имеет изучение экотонов, пространственно-временная изменчивость которых много быстрее, чем зональный тип растительности, реагирует на динамику климата [268]. Динамика переходных растительных сообществ на границе степной и лесостепной, степной и лесной, северной и южной границах леса и сообществ высокогорий уделяется огромное внимание в целях оценки современных и будущих изменений в растительном покрове при разных сценариях изменения климата для разных, по физико-географическим условиям, территорий формирования растительных сообществ. Анализируя пограничные состояния природных комплексов В.П. Семенов-Тянь-Шанский в 1928 г. предлагал называть, на примере сопредельных лесных и степных ландшафтов, собственно границей – место смены географических явлений, а рубежом – резкую границу, когда одно явление переходит в другое и, наконец, пределом – границу не резкую, где одно явление мягко переходит в другое. А.Д. Арманд и Г.В. Кушнарева [31] переходные экосистемы характеризуют как триггерные полосы, то есть критические состояния экосистем в пограничных условиях. Разброс мнений в определении «переходности» растительных сообществ (экосистем) весьма и весьма обширен [497, 502, 503, 511, 520, 527, 532, 533, 534, 554, 557, 558, 571, 574, 579, 588, 590, 598, 609, 638, 639, 640, 642, 685, 696, 701, 704, 707, 708, 715, 718, 719, 723, 726, 749, 750, 785, 807, 810, 816, 829, 845, 871, 879, 880]. Наряду с изучением переходных состояний почв как сопряженных рядов почвенных профилей [556] и сопряженных геохимических ландшафтов как катен [48, 172, 535], в географии проблема характеристики переходных состояний природных систем нашла свое отражение во многих работах [30, 458, 459, 707, 708, 868].

В научной литературе, кроме выше указанных проблем, рассматриваются и вопросы дискретности растительного покрова, как достаточно резких структурно-ценотических смен [463, 464, 465] растительных сообществ (отчасти и типов растительности в целом) при их классификации, равно как и проявления континуума [247, 601] в структуре растительности, когда нет четких структурно-динамических границ как между типами растительности, так и географическими зонами в целом. Активно обсуждается проблема классификации растительных сообществ переходного типа из одного структурно-ценотического и функционального состояния в другое, при определенных природных условиях, рассматривая их как триггерные [30] системы. Если в первых двух случаях это применительно к континентальным общебиогеографическим уровням характеристики организации структуры растительности, то в последнем проводится оценка изменений структурно-функциональных свойств растительных сообществ и больше носит регионально-топологический аспект индикации направленности их формирования.

Современные методы изучения и накопленные материалы многолетних исследований позволили, в основном, определить особенности структурно-динамической организации и пространственной изменчивости растительности различных сред – в условиях зональности, высотной поясности и экстразональности.

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ, МЕТОДЫ, МАТЕРИАЛЫ И РАЙОНЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На фоне глобальной динамики климата [207, 827, 879] особую актуальность приобретает прогноз изменений растительного покрова [84, 269, 270, 487, 618] с выявлением критических уровней состояния природных систем в целом [234] и растительных сообществ. Прогнозы такого рода требуют информационной основы о закономерностях трансформации в природных системах, на базе которой создаются модели сукцессий растительности [279], взаимосвязанных с характером ведущих ландшафтообразующих факторов [691], собственно и обуславливающих сукцессию и климакс в растительности как экосистемный процесс [686]. Это важно учитывать при оптимизации природопользования [550].

В фитоценологии и геоботанике накоплено значительное количество знаний, способствующее решению проблемы самоорганизации растительного покрова по ряду положений: 1) изучение растительности не может базироваться на рассмотрении отдельных ее составляющих; 2) необходимо выявление «связующих» механизмов самоорганизации растительного покрова различного иерархического уровня конкретного региона; 3) необходим синтез различных знаний и данных в единую систему методов исследований пространственно-временной организации растительности. Это особенно актуально для территорий контакта природных зон (высотных поясов в горных условиях), для условий проявления экстразональности в формировании зональной растительности.

Сутью системного подхода в исследованиях является использование сопряженной информации при анализе состояния, классификации и прогнозе природных систем любой структуры и иерархии [691], особенно зон контакта разных сред. Здесь необходима методика диагностики состояния смежных систем, как областей интеграции, позволяющая получить информацию «...относительно оценки состояния смежных экосистем, поскольку это чрезвычайно информационно насыщенные зоны» [435].

В основу работы легли положения, характеризующие растительные сообщества как экотоны (см. Гл. 4, с. 71-142) и сообщества, отражающие парагенез (объект) в структуре растительности (см. Гл. 1, с. 143-286).

В исследованиях всемерно учитывались аспекты истории развития растительности Байкальского региона, территории наших исследований, на фоне динамики климата во времени [65, 67, 68, 69, 86, 87, 88, 89, 147, 381, 382, 551, 607, 619, 794]. Результаты палеогеографических исследований позволили достаточно детально выявить особенности развития растительности и ландшафтов Байкальского региона в историческом срезе. Данные этих исследований способствовали установлению некоторого тренда формирования растительности региона на фоне климатических флуктуаций последних десятилетий регионально-локального уровня организации среды.

В работе использован метод полевой геоботанической съемки [362, 451, 452, 454, 553, 555] в комплексе с полевым дешифрированием крупномасштабных аэрокосмических снимков (Landsat 7ETM+, Landsat 2MSS, Landsat 5TM) разных лет съемки. В целях выявления связей растительных сообществ с эдафическими условиями местообитаний проведено совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование (в масштабах 1 : 5000, 1 : 10 000, 1: 100 000) на ключевые участки территории исследований. Составление крупномасштабных (в масштабах 1 : 25 000, 1 : 100 000) геоботанических карт и карт-схем растительности на основе данных дешифровки аэрокосмических снимков по известным методикам [40, 41, 137, 138, 195, 347 и др.] позволило выявить пространственно-временную изменчивость растительных сообществ переходных природных условий ключевых участков Байкальского региона.

Составление описаний растительных сообществ проводилось поэтапно:

1 – проведение геоботанической съемки, где для степных сообществ описываемая площадь составила до 400 м², а для лесных от 400 до 800 м² в зависимости от сложности пространственной структуры растительности.

2 – группировка описаний по сходности структуры сообществ и их местообитаний, связей в границе определенного местообитания – склона

конкретной экспозиции, водораздела, днища распадка, шлейфа, долины и т. д. — как основы дальнейшей классификации в соответствии с масштабами составляемых геоботанических карт и карт-схем растительности.

3 — установление ассоциаций по сходству всех компонентов с учетом динамических состояний конкретных сообществ для конкретного типа местообитания. В ряде случаев травянистые ценозы рассматриваются как стадия динамики лесов определенной ассоциации.

4 — по сходству структурно-динамической организации, условиям экотопов, и по территориальному местоположению выделяются эпитаконы (по В.Б. Сочаве, 1979) — как системы, охватывающие максимально возможные динамические состояния конкретной ассоциации данного местоположения.

Особенности структуры растительности районов исследований заключаются в том, что растительные сообщества формируются в сложных (контрастных) природных условиях, которые обусловили внутризональные (межпоясно-высотные в горах) и экстразональные эффекты в растительности таежной зоны конкретных районов Байкальского региона. В условиях зональной растительности, в данном случае лесостепей, производился набор описаний, характеризующий определенную ассоциацию конкретного типа местообитания сообществ.

В целях проведения полномасштабных исследований растительности сложных (контрастных) физико-географических условий территории был необходим комплекс методов, которые позволили выявить детальную структурно-динамическую организацию растительности. Методами наших исследований стали геоботаническая съемка [552, 553] в комплексе с полевым дешифрированием аэро-, космофотоснимков разных лет съемки. Совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование в комплексе с мониторингом (разносезонным, многогодовым на модельных площадках) структурно-динамической организации растительных сообществ, формирующихся в условиях контакта тайги и экстразональных степей, лесостепей и горных поясов, позволило

корректировать направленность сезонных наблюдений с активизацией конкретных способов и подходов к изучению растительных сообществ определенного уровня, их структуры и динамического состояния. Были заложены совмещенные почвенно-геоботанические профили на ключевые участки региона. При классификации растительности использовался доминантный подход в соответствии с эколого-фитоценоотическим направлением в классификации растительности [9] с характеристикой видового состава ярусов, что позволяет выявлять пространственную структуру растительных сообществ от арктических тундр до аридных пустынь в условиях зональности и высотной поясности. Доминантный подход широко используется как один из экологических направлений в классификации растительности. Такой подход особенно понятен, естественен и продуктивен в геоботаническом картографировании с точки зрения выявления специфики структуры растительного покрова разных уровней его организации. По сходству структуры, динамики и местоположению сообщества объединялись в ассоциации, переменные состояния которых в свою очередь сводились в эпитаксоны [708], как системы, отражающие возможные динамические состояния ассоциации для определенных местообитаний во времени. В результате были составлены крупномасштабные базовые геоботанические (на некоторые ключевые участки) карты и инвентаризационные карто-схемы пространственно-временной организации растительности ряда ключевых участков Байкальского региона. Результаты проведенной работы базируются на более чем 1400 геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов со сбором гербарного материала доминирующих видов растений в сообществах. Видовой состав сосудистых растений (Приложение № 1) определялся согласно «Флоре Центральной Сибири» [783], «Флоре Сибири» [781], определителю «Сосудистые растения...» [809], конспекту флоры Сибири [336], конспекту флоры Азиатской России [337], а мхов (Приложение № 2) – по определителю «Листостебельные мхи Центральной Сибири» [55] и «Очерку бриофлоры Сибири» [56].

2.1. Геоботаническая съемка и мониторинг растительных сообществ переходных природных условий

Организация наблюдений [523, 716] за объектом (явлением) во времени и оценка состояния экосистем в целом [435] и растительности, в частности, требует всестороннего анализа его структуры, современного состояния и истории возникновения, динамики и развития в конкретных условиях физико-географической среды. Контрастность природных условий, где формируется растительное сообщество, определяет сеть модельных площадок, их количество, а главное, частоту описаний состояния ценоза в конкретный отрезок времени (по декадам, сезонам вегетационных периодов в разные климатические годы и т. д.). Структура растительного покрова, особенно в переходных зонах, является определяющим фактором в корректировке мест, времени и частоты проведения описаний сообществ. В разных районах территории исследований (зона контакта тайги и экстразональных степей побережий Байкала, экстразональные степи Тункинской и Баргузинской котловин, зональная лесостепь бассейна р. Селенги, экотоны «лес – горная тундра» горных систем Прибайкалья) были заложены пробные (модельные) площадки для разных по составу, структуре и динамике сообществ и их местообитаний в целях выявления разногодичной и разносезонной динамики сообществ в условиях высокой флуктуации факторов среды, главным образом влаги и температуры. Проведенные наблюдения за характером формирования травянистых сообществ в окружении лесов в течение ряда лет позволили выявить некоторые особенности их состава и структуры, формирующиеся при непосредственном контакте сообществ, относящихся к разным типам растительности. Главной особенностью в случае контакта лесов и экстразональных степей является мезофитизация напочвенного покрова лесов и активное внедрение лугово-лесных видов растений в степные ценозы, с присутствием всходов древесных пород в их составе. В условиях высокой контрастности среды, особенностей динамики развития растительности с наличием экстразональных эффектов, потребовалась закладка такого количества

эталонных участков, которое охватило, на наш взгляд, максимально возможное структурно-динамическое разнообразие сообществ, формирующихся в условиях взаиморазвития лесов и степных сообществ. В условиях высотной поясности растительности горных систем окружения Байкала также были предусмотрены разные формы и условия среды развития сообществ конкретных районов региона.

2.2. Почвенно-геоботаническое профилирование на ключевых участках

Выбор территории, где необходимо провести профилирование, всегда требует анализа природного явления, конкретных его характеристик или особенностей структуры и практически всегда носит индивидуальный характер. Строение рельефа, при учете разностей относительных высот, положение территории (объекта) в системе гор, если это имеет место, а также анализ гидросети (бассейн реки, побережье озера и т. д.) определяют место и протяженность профиля. Геоботанический профиль, призванный выявить пространственную изменчивость структуры сообществ, закладывается с учетом особенностей растительности территории в зависимости от масштаба проработки – топологический, региональный, зональный и т. д. Закладка геоботанических профилей, совмещенных с почвенными на ключевые участки отражают максимально возможное разнообразие форм контакта лесов и степей, лесов и горной тундры, что позволило выявить территориальное разнообразие сообществ в ценотическом и типологическом аспектах и взаимосвязь ценозов с эдафическими условиями в рельефе. Выявленный характер чередования лесных и степных сообществ в условиях экстразональности степей показал, что нет четких флористических и ценотических связей с эдафическими условиями в районах исследований в отличие от природных зон. Здесь наиболее ярко выражены экстразональные эффекты в развитии растительности с проявлением континуальности (постепенности), когда в составе сообществ присутствуют виды, характерные для темнохвойно-светлохвойной тайги и растения-ксерофиты,

составляющие основу злаково-разнотравных и петрофитных степей. Присутствие древесных растений разных возрастных групп в составе степных сообществ в форме постепенного их пространственного распространения свидетельствует о взаиморазвитии и целостности лесных и степных сообществ, как единой системы. Формирование здесь таежных (лесных) почв при отсутствии четкой связи остепненных почв со степными сообществами, которую показали почвенные профили, совмещенные с геоботаническими, также подтверждает мнение о развитии специфических для районов контакта лесов и экстразональной степи таежно-степных сообществ как особенностей формирования и динамики зональной растительности в ряде районов исследований. В условиях контакта пояса лесов, подгольцового пояса и горной тундры, почвенно-геоботанические профили выявили тесную корреляцию типов почв и растительных сообществ.

2.3. Составление крупномасштабных геоботанических карт и карт-схем растительных сообществ переходных природных условий на основе полевого дешифрирования аэрокосмических снимков разных лет съемки

Крупномасштабное картографическое изучение растительного покрова переходных (межзональных, межвысотно-поясных, внутризональных, азональных) территорий позволяет выявить особенности структурно-динамической организации растительности на регионально-топологическом уровне. При этом понятие зональности или экстразональности в растительности конкретизирует факторальные ряды, обуславливающие структуру растительности конкретной территории. Выявленные внутрисистемные связи в процессе формирования сообщества переходного типа позволяют определить современные динамические тенденции, провести реконструкцию растительности прошлого, выстраивать прогнозы потенциальных изменений в сообществах. Картографический анализ особенностей структуры сообществ переходных зон позволяет выявлять механизмы формирования таких сообществ, как мест

формирования видового и ценотического разнообразия трансграничных территорий. Картографическое отображение сообществ, состоящих из разных экобиоморф, позволяет выявлять процессы, отражающие формирование пространственно и генетически особых систем, имеющих важное значение как в мониторинге изменений среды топологического, регионального и глобального уровней ее организации, так и при избежании создания условий возникновения рисков [480] существования природных систем разной типологии и иерархии.

Существующие картографические приемы в исследованиях растительности [49, 74, 76, 77, 80, 83, 98, 156, 192, 209, 272, 281, 300, 301, 305, 363, 370, 398, 399, 406, 436, 453, 755, 575, 654, 660, 663, 666, 699, 671, 672, 677, 700, 704, 708, 789, 923, 924 и др.] позволяют выявить пространственно-динамические особенности сообществ на определенном уровне организации растительного покрова с определением зональных, высотно-поясных особенностей ценоструктуры сообществ в конкретных условиях физико-географической среды. С помощью этих приемов устанавливаются коренные («климаксовые») [875] сообщества и их переменные составляющие. Под коренными понимаются сообщества, отражающие зональные [301, 363], высотно-поясные, регионально-типологические [74] признаки ценоструктуры и динамики растительности.

Составление крупномасштабных геоботанических карт и карт-схем (в масштабах 1 : 5 000 – 1 : 10 000, 1:25 000 – 1 : 100 000) на ключевые участки на базе данных полевого дешифрирования крупномасштабных аэрокосмических снимков (в масштабах 1 : 15 000, 1 : 25 000, 1 : 100 000) разных лет съемки позволило выявить пространственно-временную организацию растительных сообществ контакта сред Байкальского региона. Классификация сообществ проводилась с учетом эколого-морфологических [9] и структурно-динамических [76, 706, 708] характеристик сообществ. В некоторых случаях был учтен состав видов растений, характерных [314] для определенных сред. Характеристика сообществ в описаниях строилась на основе учета доминантов ярусов, характерных видов конкретного фитоценоза. По сходству структуры, динамики и местоположению сообщества объединялись в ассоциации, переменные состояния

которых в свою очередь сводились в эпитаксоны, как системы, отражающие возможные (от коренного до производного) состояния ассоциации для определенных типов местообитаний.

При геоэлементном и экотипологическом (экотипы) анализах флоры районов исследования использовались положения и рекомендации ряда исследователей [16, 19, 153, 291, 434, 561, 563, 564, 579, 644, 645, 646, 744, 745, 746, 747, 809, 838, 856, 857, 858].

В основу работы легли материалы многолетних (1987-2012 гг.) исследований растительных сообществ Байкальского региона, формирующихся в условиях экстразональности степей средней части Тункинской и Баргузинской котловин, центральной части юго-западного побережья оз. Байкал (Приольхонье) и северо-западного побережья (бассейн реки Рель), а также специфических растительных сообществ бара – о. Ярки (северная береговая линия Байкала) и центральной части восточного побережья озера. Модельные (ключевые) участки были заложены в переходных зонах «лес – подгольцовый пояс» и «лес – горная тундра» (хр. Хамар-Дабан и Байкальский хребет), межвысотно-поясных лесных поясов хр. Хамар-Дабан и Морского, а также на территории перехода зональной лесостепи в зональную степь (средняя часть бассейна р. Селенги). Районы исследований показаны на рисунке (см. Рис. 1). Районы исследований отмечены на топографической карте конкретного масштаба в сети координат.

Здесь особенно следует подчеркнуть, что для одного из ключевых участков – Приольхонья, центральная часть западного побережья оз. Байкал (см. Рис. 1-7, с. 34), приводится детальная характеристика этапности многолетних исследований (мониторинг с составлением описаний растительных сообществ разных лет и вегетационных периодов, составление крупномасштабных инвентаризационных (прекарт), собственно крупномасштабных геоботанических карт и карт-схем пространственно-временной изменчивости структуры растительности на основе полевого дешифрирования крупномасштабных аэрокосмических снимков разных лет, закладка крупномасштабных совмещенных почвенно-геоботанических

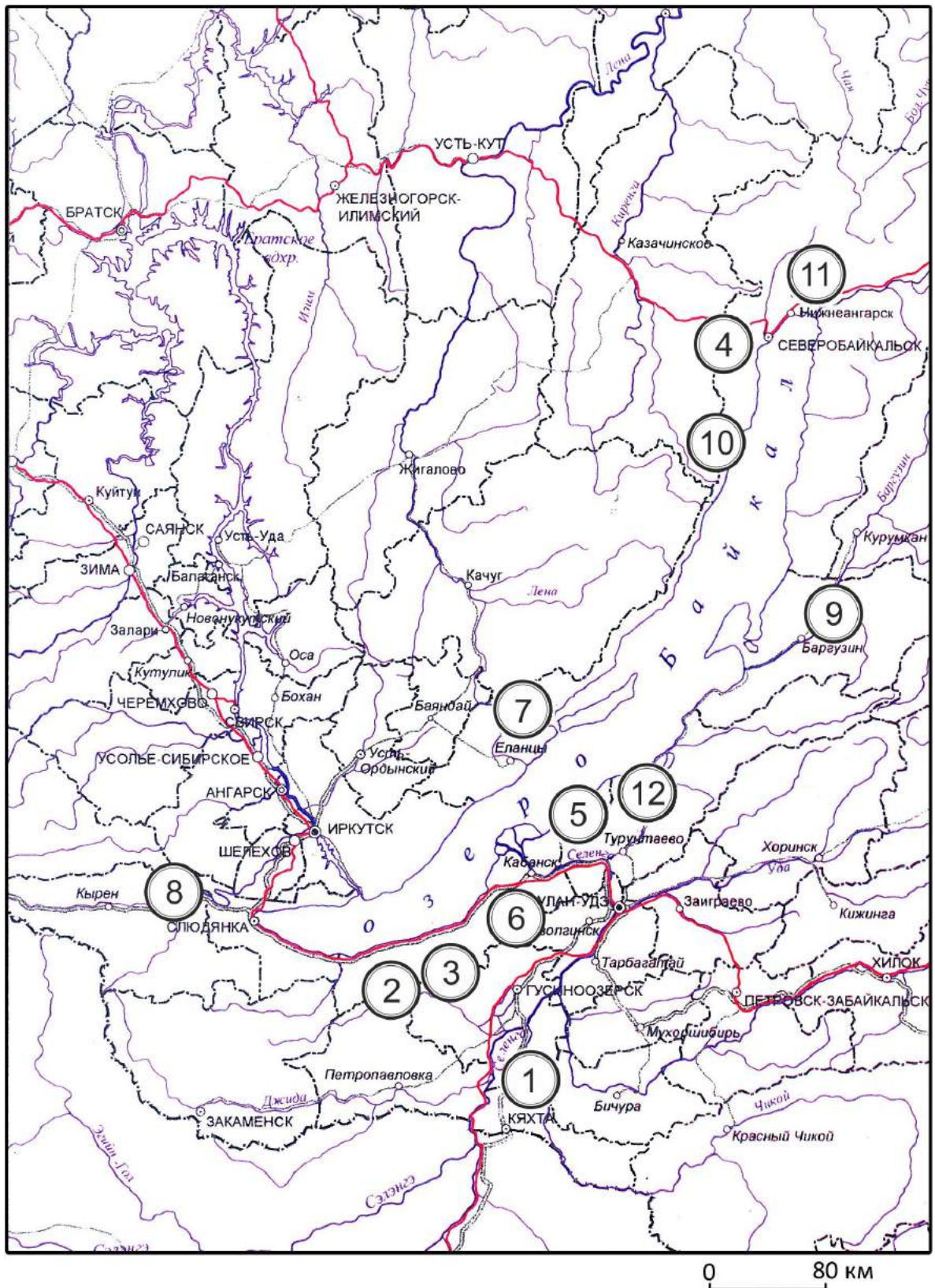


Рис. 1. Районы исследований: 1 – средняя часть бассейна р. Селенги, 2 – окрестности г. Осиновка, 3 – окрестности г. Лысой, 4 – перевал Даван, 5 – бассейн р. Бол. Сухой, 6 – бассейн р. Бол. Речки, 7 – Приольхонье (западное побережье Байкала), 8 – Тункинская котловина, 9 – Баргузинская котловина, 10 – бассейн р. Рель (северо-западное побережье Байкала), 11 – бар – о. Ярki (северное побережье Байкала), 12 – центральная часть восточного побережья оз. Байкал.

профилей). Этот район рассматривается, в данном случае, как отработка методики изучения растительности переходных природных (контакта сред) условий. Для других же ключевых участков (а их всего 12) приводятся только результирующие данные исследований (ряд наиболее характерных для ключевого участка геоботанических описаний, совмещенные почвенно-геоботанические профили, схемы пространственной изменчивости структуры растительных сообществ во времени) в целях избежания громоздкости изложения материала, имеющих в этих случаях второстепенный характер.

Следует отметить, что в задачи наших исследований не входило описание физико-географических условий всего Байкальского региона, как отдельной главы работы, а это весьма объемный описательный материал, который в данных исследованиях имеет достаточно подчиненный характер. В данном случае, мы ссылаемся на многочисленные опубликованные материалы, поскольку природно-климатические условия региона освещены в многочисленных отраслевых [33, 34, 35, 36, 166, 404, 567, 568, 848] картах и печатных работах [11, 20, 61, 116, 117, 118, 119, 202, 401, 402, 440, 455, 456, 574, 847], отражающих конкретные свойства природных сред региона в целом. Структурные особенности растительного покрова территории Байкальского региона также отражены в ряде картографических произведений [34, 35, 80, 99, 117, 258, 346, 594, 848] разного масштаба и в многочисленных публикациях исследователей растительности Байкальского региона, начиная с Я.П. Прейна [570] и М.Ф. Короткого [342, 343] до современности [85, 475, 476, 597, 607].

Мы в наших исследованиях сочли возможным ограничиться приведением некоторых, достаточно специфичных, характеристик условий среды формирования растительных сообществ в описаниях природных условий непосредственно для каждого ключевого участка (а их 12). Там и помещена обобщенная информация по почвам, как фактора среды, наиболее влияющим на структуру и формирование растительности, а также приведена общая характеристика пространственной структуры растительности районов

исследований с географической привязкой территорий. Приведенные в характеристиках природные условия формирования и современная структура растительных сообществ непосредственно для ключевых участков репрезентативны и отражают физико-географические условия и структуру растительного покрова всего Байкальского региона в целом.

Также следует отметить и то, что в тексте работы приводится только некоторый ряд (не все из более чем 1400) геоботанических описаний, характеризующих особенности структуры растительных сообществ (а для некоторых описаний даны и географические координаты) каждого ключевого участка. Эдафические условия с географической привязкой даны общие для ключевых территорий районов исследований в целях избежания повторности упоминания условий эдафотопов и излишней громозкости изложения справочных данных и материалов, опубликованных ранее в многочисленных изданиях. Такой подход (далее по тексту) использован для всех описаний растительности 12 ключевых участков (см. Рис. 1) Байкальского региона.

Здесь следует отметить, что для ключевого участка – Приольхонье, центральной части западного побережья оз. Байкал (см. Гл. 5, с. 146-210) даны более детальные характеристики растительности и почвенного покрова, поскольку на территории Южного и Западного Прибайкалья велись (отчасти и в связи с образованием Прибайкальского национального парка в 1987 году) и проводятся многолетние, особенно детальные в 80-е годы прошлого столетия, крупномасштабные исследования этих компонентов природных систем. Этот ключевой участок послужил, в некотором роде, полигоном отработки методики при анализе существующего материала, данных натурных наблюдений при крупномасштабном картографировании растительных сообществ, закладке почвенно-геоботанических профилей (в м-бе 1 : 5 000 – 1 : 10 000) и мониторинге динамики формирования сообществ контакта сред. Тогда как для других ключевых участков (масштаб закладки профилей составляет 1 : 100 000) даны более общие характеристики структурно-динамической организации растительных сообществ и типологического состава почв, с привлечением

существующих опубликованных работ (и карт разных лет и масштабов) в доступных научных изданиях.

Для Байкальского региона характерны различные природные зоны, выражена высотная поясность горного обрамления оз. Байкал, а также и экстразональные эффекты в структуре растительности, логичным представляется отразить в работе данные ряда исследователей для разных территорий, которые применяли определенные подходы, позволившие конкретизировать смысловые нагрузки таких, базовых в биогеографии, биогеоценологии, геоботаники и экологии, терминов как зональная растительность, высотный пояс и экстразональность для характеристики конкретных растительных сообществ (объектов). Основные, на наш взгляд, положения этой проблематики нашли отражение в следующей главе настоящей работы (см. Гл. 3, с. 25-37).

ГЛАВА 3. ЗОНАЛЬНЫЕ, МЕЖЗОНАЛЬНЫЕ, МЕЖВЫСОТНО-ПОЯСНЫЕ И ЭКСТРАЗОНАЛЬНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА. ЭКОТОНЫ И ПАРАГЕНЕЗ

В данной главе приводится некоторая информация о растительности определенных природных сред - зональных, межзональных, межвысотно-поясных и экстразональных, как результат проведенных изысканий многими исследователями растительности для разных регионов в течении многих лет. Поскольку данная информация представляет собой отдельный срез в характеристике растительного покрова для природных зон и высотных поясов, необходимо учитывать ее в работе, характеризующей неоднородность структуры растительности разных физико-географических условий обширного Байкальского региона, что является важным аспектом проведения такого рода исследований. Учет мнений разных исследователей по вопросу характеристики структуры различных территорий способствуют пониманию структурных особенностей сообществ конкретных физико-географических условий конкретной территории.

Выявление интенсивности и скорости структурно-динамических изменений в растительности в разных физико-географических условиях при определенных климатических условиях, обуславливающих конкретный тип растительности [144, 486, 583, 803, 888] позволяет судить о масштабности таких изменений в пространственной структуре растительного покрова во времени и пространстве.

В системе географической зональности, по соотношению тепла и влаги, широтная зональность первична, а высотная поясность вторична. Вследствие изменений солнечной радиации на границе перехода атмосферного увлажнения (от океанов вглубь континента) в развитых горных системах широтная зональность заменяется высотной поясностью, которая находится в определенном поясе солнечной радиации. То есть, в горах высотную поясность определяет интенсивность солнечной радиации определенного пояса радиации на общем фоне соотношения тепла и влаги в аспекте широтной зональности [62].

Многие исследователи в своих работах уделяли большое внимание вопросу зональности и высотной поясности как фундаментальных основ в проведении исследований структурно-динамической изменчивости растительного покрова для разных физико-географических условий конкретной территории [1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 18, 25, 26, 42, 46, 47, 52, 59, 62, 69, 73, 85, 91, 96, 107, 109, 111, 114, 115, 122, 124, 130, 134, 135, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 157, 158, 159, 162, 168, 170, 175, 176, 177, 181, 183, 184, 185, 186, 189, 191, 193, 200, 206, 208, 214, 225, 234, 236, 245, 246, 250, 255, 256, 258, 259, 261, 262, 267, 273, 275, 276, 280, 281, 282, 283, 285, 286, 289, 294, 295, 296, 297, 299, 306, 310, 319, 323, 327, 328, 329, 331].

Ссылаясь на основополагающие определения Е.М. Лавренко [391, 397] в характеристике зональности растительного покрова в связи с ботанико-географическим районированием, И.Н. Сафронова [637] констатирует, что «Каждая широтная зона характеризуется господством определенного типа растительности. Биоклиматическим условиям зоны в наибольшей степени соответствуют растительные сообщества плакоров, получившие название «зональных» [637]. И зональный тип в определенных региональных условиях может быть не выражен, а могут быть распространены различные «экологические варианты». В этом случае данное определение характеризуется, в некоторой степени, как «экстразональность» в организации растительного покрова конкретного региона.

В период активных ботанических исследований в Азиатской части СССР в начале XX-го века, появляются работы по классификации, к примеру, степных территорий – Западной Сибири, Казахстана, Прибайкалья и Забайкалья. В этой связи следует отметить первые работы по этой проблематике Б.А. Келлера в начале прошлого века, который приводит развернутый анализ экологических условий в целях определения степного типа растительности, что в дальнейшем нашло отражение в работах Г.А. Пешковой [539, 540 и др.], М.Г. Попова [559, 561 и др.] и многих других исследователей степной растительности Сибири.

При классификации степей в целях районирования Е.М. Лавренко [391, 393, 394, 395, 396, 397] под зональной растительностью понимал однородные по

составу растительные сообщества плакоров. Им было проведено районирование степной зоны на зонально-провинциальные подразделения. То есть, зона степей здесь рассматривается как самостоятельное природное явление с характеристикой региональных неоднородностей структуры растительности. Занимаясь проблемой зонирования природной среды СССР, Л.С. Берг [93, 94, 95] под природными зонами понимал области преобладающего развития одних и тех же ландшафтов. Им были выделены тундровая, лесная, лесостепная, полупустынная, пустынная и субтропическая зоны. И здесь мы видим вполне определенные характеристики, определяющие ту или иную природную зону.

Известен всецма широкий спектр мнений на природу зональности и поясности [332, 333, 338, 340, 341, 345, 348, 351, 352, 353, 357, 359, 366, 368, 375, 385, 387, 391, 392, 393, 394, 396, 399, 405, 408, 412, 415, 417, 428, 429, 431, 433, 437, 449, 450, 458, 461, 470, 471, 474, 482, 484, 485, 486, 488, 497, 503, 504, 506, 507, 510, 513, 514, 515, 516, 517, 521, 530, 531, 537, 542, 550, 557, 565, 571, 573, 574, 577, 582, 584, 588, 589, 592, 596, 599, 600, 602, 608, 616, 621, 622, 626, 637, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 635, 636, 681, 684, 689, 690, 697, 702, 705, 707, 709, 713, 714].

По мнению В.Б. Сочавы [700], географическая зональность – это главнейшее свойство географической оболочки, обуславливающее дифференциацию среды определенного качества. Динамичность проявляется в стремлении растительного сообщества разной степени серийности перейти в коренное состояние, соответствующее зональной норме, где природные зоны дифференцируются по критериям тепло- и влагообеспеченности [193].

Лесостепные биогеоценозы отделены от тайги подтайгой (подзоной). В подтайге отмечаются разные типы сообществ. Такие сообщества отмечаются на границе южно-таежной подзоны Приангарья [407, 615]. В подтайге на значительной площади распространены леса таежного облика, занимающие зональные местоположения. Хотя у подтаежных лесов много общего с лесостепными в форме доминирования лугово-лесных мезофитов, однако, в лесостепях больше видовое разнообразие и существенна роль мелколиственных

пород деревьев, как показателя зональности лесостепей. Подтайга же плакоров представлена смешанными светлохвойно-мелколиственными лесами. И здесь явно прослеживаются зонально-подзональные особенности структуры растительности.

Также имеет место и такое явление в структуре растительного покрова как “тундростепь”, отражающее неоднозначность развития тундры как зональной растительности [856]. Значение микроэкологических условий на рост древесных пород в экотоне «лес – тундра» [92] дает представление о современных тенденциях формирования высокогорных экотонов. В последнем случае приводится ряд достаточно неоднозначных выводов по роли экологических условий в росте древесных верхней границы леса на полуострове Таймыр. В частности, авторами [92] отмечается, что благоприятные гидрологические условия почвы для роста деревьев в экотоне «лес-тундра» создаются всегда, независимо от тенденций изменения климата (похолодание или потепление).

В условиях гор, где выражена поясность, отмечается формирование горно-лесостепного пояса, что особенно характерно для гор Тувы, Забайкалья, Монголии. Степи Прибайкалья, Забайкалья – это отдельные степные острова, образовавшиеся в плейстоцене с распространением мерзлоты [540]. Г.А. Боровиков [110] при исследовании растительности в бассейне р. Ангары пришел к выводу, что ранее регион был покрыт темнохвойной тайгой. При выжигании доминирующие позиции в древостоях заняла сосна обыкновенная, как более выносливая к сухим условиям местообитаний древесная порода. Посетивший Витимскую тайгу М.Ф. Короткий [343] считает, что присутствие степей в этом регионе обусловлено климатическими и эдафическими факторами.

Одни исследователи Сибири [385] считают, что в голоцене в связи с постепенной ксерофитизацией климата или в связи с процессами развития рельефа [364] степь наступала на лес. Другие исследователи [740] придерживаются взгляда на устойчивое равновесие этих типов ландшафта. Третьей точкой зрения [559, 600] является послеледниковое поступательное

продвижение леса в степь. М.Г. Попов [561] в своих исследованиях констатирует, что в следствии своих средообразующих свойств, лес того или иного вида, состава или строения рано или поздно покрывает любые степные пространства, хотя бы парковыми насаждениями, но с сохранением степных островков среди тайги вследствие усиления сухости климата начала века. И это определение очень органично сочетается с современной ситуацией, когда мы наблюдаем степи среди зональной тайги в Байкальском регионе.

По всей Сибири в зоне тайги встречаются участки степей в виде островов различной площади, часто по межгорным впадинам, по долинам рек, крутым склонам, иногда достигая границы тундры. Они не создают природных зон в пространственном отношении, как, например, лесостепные и подтаежные [859]. С севера на юг соотношение между тайгой и степью изменяется в пользу последней. Встречаемость остепненных участков в зоне тайги уменьшается с востока на запад. В отличие от зональных лесостепей и зональной (плакорной) подтайги, а также лесостепного пояса и пояса низкогорной подтайги, островные степи выступают в некотором роде стадией динамики конкретного типа зональной растительности или горного пояса со своей спецификой и историей развития.

В горных условиях взаимоотношение тайги и степей определяет формирование пояса в структуре растительности [522, 595, 736]. С.В. Какарека [288] контакт леса и степей для гор Тувы определяет как форму сочетания луговых степей и парковых лесов, связанных динамическими (сукцессионными) переходами, часто сочетанием степей и сухих лесов без видимых переходов. Сравнивая сходную ситуацию развития степей Бурятии, Канской котловины, Хангая, он приходит к выводу о расширении лесов, что обуславливает разные формы контакта леса и степей. Возрастная структура древостоев, формирующихся в контакте со степями, и формы перехода леса в степь отражают лесостепную форму развития. При анализе местных форм рельефа, обуславливающих особенности взаимоотношения лесов и степей, была выявлена

характерная лесостепная форма развития растительного покрова, как переходная полоса между степными и таежными поясами.

Н.Б. Ермаков [233], исследуя структуру растительности среднего течения р. Катунь (Горно-Алтайская автономная область), предполагает, что в условиях зональности (высотной поясности) проявляются топологические различия климата, обуславливающие формирование лесостепных ландшафтов, как комплекса степных и лесных сообществ на основе орографических различий рельефа. При этом им выделяется лесной пояс с двумя подпоясами: кедрово-лиственничным и лиственнично-кедровым. Поясность здесь проявляется не только на уровне состава сообществ, но и в пространственной структуре растительности (горно-лесостепные и горностепные пояса). В условиях высотной поясности региона (горный Алтай) такая дифференциация растительного покрова вполне закономерна. На это также указывал в своих исследованиях Б.Б. Намзалов [490]. Резюмируя результаты изучения степей Южной Сибири (в частности, Тувы и Юго-Восточного Алтая; Алтае-Саянской горной страны), он приходит к выводу, что при выделении степного, лесостепного и высокогорного поясов могут быть выделены подпояса: опустыненно-степной и высокогорный степной. На развитость высотной поясности в горном Алтае указывала в своей работе Г.Н. Огуреева [522].

Поскольку горный рельеф усиливает климатические и природные особенности территорий, это находит отражение на сложности распределения растительного покрова в целом. К примеру, для Байкальского региона свойственно взаимопроникновение таежных и степных растительных сообществ, когда тайга по склонам и гребням гор доходит до зональной горной лесостепной и степной зон Северной Евразии (южная граница Бурятии), а степи заходят далеко на север по днищам котловин и представляют собой «острова» межгорных понижений среди зональной горной тайги. Такие «степные острова», образованные в результате котловинного климатического эффекта [385, 393, 434, 540, 574] в научной литературе характеризуются как составная часть лесной зоны. В частности, Баргузинские и Удинские степи отнесены [393] к Средне-Сибирской

провинции Евразийской хвойнолесной области, тогда как Селенгинские степи включены в состав Дауро-Монгольской провинции Евразийской степной области. Особенностью пространственной стратиграфии растительности в горных условиях Байкальского региона является наличие степных участков – «степойдов» [707] или еще их называют как «убуры», «елаканы» и «маряны», формирующихся по склонам гор южных экспозиций на бескарбонатных черноземах в комплексе с мерзлотными дерново-таежными почвами [510]. Участки «остепененных склонов» характерны для всего Байкальского региона, от бассейна р. Верхняя Ангара и Витимской тайги до горных склонов Байкальского, Приморского, Баргузинского хребтов, Тункинской горной системы и центральной части западного побережья оз. Байкал (Приольхонье). В условиях Тункинской (Юго-Западное Прибайкалье), Баргузинской (Северо-Восточное Прибайкалье) котловин и Приольхонского среднегорья (западное побережье Байкала) леса непосредственно находятся в контакте со степными (экстразональными) сообществами и сформированы на одних и тех же типах почв.

В настоящее время накоплен достаточно объемный материал различного спектра относительно динамики верхней границы леса для разных горных систем [188, 296, 297, 340, 352, 472, 473, 789, 828, 830, 831, 833, 834, 908]. В своих последних исследованиях некоторые авторы [354] приводят данные по динамике растительных сообществ на экотоне «тундра-тайга», характеризующие изменения структуры сообществ с тенденцией на увеличение сомкнутости березовых криволесий и сгущение кустарничковой растительности в тундрах на фоне климатических изменений – повышения температуры воздуха и увеличения количества осадков за 1986-2005 гг. (Кольский полуостров). Утверждается, что улучшение условий среды, в данном случае, способствует продвижению теплолюбивых видов растений на север.

Ряд авторов [194], исследовав динамику верхней границы древесной растительности на Приполярном Урале за последние 120 лет, когда климат в районе исследований «...стал более теплым и влажным» [194], отмечают

продвижение древесных пород в горную тундру, что подтверждается сравнительным анализом фотоснимков разных лет съемки. Однако авторы, делают поправку на то, что продвижение древесных видов растений в горную тундру неодинаково для склонов разных экспозиций и зависит от локальных условий произрастания, главным образом от высоты снежного покрова и температуры почв в зимний период, поскольку поднятие верхней границы леса происходило именно на многоснежных участках и началось в конце XVIII столетия.

В системе географической зональности широтная зональность по соотношению тепла и влаги первична, а высотная поясность вторична, тогда как в горных условиях широтная зональность замещается высотной поясностью, но в определенном поясе солнечной радиации [62]. Горные системы Байкальского региона, в частности южной Бурятии и Забайкалья, находятся в степном и лесостепном радиационных поясах [62] в условиях островной и сплошной многолетней мерзлоты [510], что нашло отражение в пространственной организации растительного покрова региона в целом.

В этой связи прослеживается необходимость конкретизации смысловых нагрузок терминов, что есть степь, лесостепь, подтайга в условиях зональности, высотной поясности, и, главное, в условиях экстразональности [720, 731, 737, 741, 742, 743, 744, 749, 752, 754, 755, 756, 757, 758, 726, 769, 770, 771, 776, 780, 784, 785, 803, 805, 808, 810, 816, 817, 819, 820, 824, 825, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 839, 841, 842, 843, 855, 856, 859, 860, 872, 878, 881, 883, 885, 888, 891, 892, 904, 907, 908, 909, 912, 913, 914, 919, 920, 921, 925, 929, 930, 932, 945, 946, 948, 950].

Для горных стран пространственная и вертикальная стратиграфии растительности в условиях зональности и высотной поясности закономерны и выступают как конкретные системы с определенным набором факторов среды. И это не вызывает сомнений. Сомнение вызывает то, что одним и тем же термином характеризуются разные сообщества разных природных сред. К примеру, в

геоботанике и биогеографии используются такие определения растительных сообществ переходных природных условий различной размерности и территориальной принадлежности как граничные зоны, зоны напряжения, зоны борьбы, а также выделяются буферные, пограничные и опушечные [148, 217, 239, 240] растительные сообщества, но они носят еще более частный и неопределенный смысл.

Существуют и такие определения растительных сообществ контрастных природных условий, как «каемчатые», «мембранные» сообщества и как «катены», что вносит еще большие затруднения в характеристику пространственной структуры растительности, поскольку возможно существование внутризональных (внутрипоясных) неоднородностей среды. Чаще это наблюдается на регионально-топологическом уровне ее организации. Следовательно, при определении явления необходим всемерный учет особенностей структуры, динамики и генезиса природной среды, обуславливающей типолого-динамическую сущность растительного сообщества. При классификации сообществ, в данном случае, необходим всесторонний учет специфики территории (характера динамики и генезиса растительности) с целью избежания неопределенности в понимании того, какой тип сообщества подразумевается в каждом конкретном случае.

Для Байкальского региона характерно сочетание разных природных сред на достаточно ограниченных пространствах, отражающих структуру сообществ - зональность, высотную поясность и экстразональность в организации растительного покрова со спецификой для конкретных районов Прибайкалья, что и отражено в результатах исследований (см. Гл. 4, с. 71-142 и Гл. 5, с. 143-286).

Здесь следует отметить, что в тесной связи с вопросами зональности и экстразональности находятся аспекты выявления и изучения в составах растительности конкретных природных зон (или высотных поясов) рефугиев и реликтов разных геологических эпох. Реликты - это совокупность видов древней флоры, которые сохранились в благоприятных условиях местообитаний [816]. Определяется и реликтовое местообитание – островной участок прежнего, более широкого ареала видов, в котором они сохранились вследствие благоприятных

условий; реликтовые ландшафты – элементы ландшафта, сохранившиеся от прежних времен; реликтовые эндемики – сохранившиеся виды от прошлых геологических эпох на ограниченной территории (к примеру, секвойи, азалии, андромеда) как частная форма видов. Реликтовые сообщества – это сообщества ранее, в геологической истории, широко распространенные, а теперь занимающие небольшие (например, вяз японский в окрестности г. Улан-Удэ, Республика Бурятия) территории (различают по времени прежнего господства или широкого распространения – третичный, плейстоценовые и др. [601]. Существует и несколько иное определение реликтов, как-то реликты фитоценоотические, это виды и сообщества, сохранившиеся от прошедших сукцессионных стадий сообществ или ландшафтов [465], что, на наш взгляд, более точнее отвечает определению реликтовости и рефугиальности видов (сообществ) в растительности.

Рефугии определены как районы, в которых благодаря наличию благоприятных условий смогли сохраниться виды, ранее широко распространенные, но затем вымершие в том или ином геологическом периоде на большей территории их ареала вследствие изменения экологических условий. По другому определению – это участок земной поверхности, где вид или группа видов пережила неблагоприятный период геологического времени, в течение которого на больших пространствах эти формы исчезли [602]. Исследования реликтовости и рефугиальности в структуре растительного покрова носят, в большей степени, исторический аспект в изучении формирования растительности конкретной территории [23, 43, 187, 215, 322, 318, 365, 479, 599, 601, 682, 692, 818, 859].

Отметим, что и в Байкальском регионе проводились и проводятся такие исследования [197, 227, 228, 305, 496, 500, 547, 548, 549, 812, 813, 814, 815], данные которых представляют несомненный интерес в аспектах выявления генезиса растительности в разные геологические времена и связи отдельных, сохранившихся до настоящего времени, видов растений с современной структурно-динамической изменчивостью растительного покрова в меняющихся

условиях природной среды на фоне динамики климата региона. В своей работе по выявлению реликтов в Байкальском регионе Б.Б. Намзалов [500] заострил внимание на характер их состава (для плиоценового и гляциального четвертичного периодов) в степных экосистемах. Им выдвинуто предположение, что «... Байкальская Сибирь, расположенная на стыке аридного и гумидного поясов, Атлантического и Тихоокеанского океанических влияний, а также взаимодействий бореального холодного и центрально-азиатского континентального и сухого воздушных фронтов, представляет значительный интерес для раскрытия сложных проблем фитогеографии и истории формирования растительности юга Сибири и всей Центральной Азии» [500]. По сути, автор приходит к выводу, что необходим всемерный учет характера формирования растительности в условиях контакта природных зон (или высотных поясов), имеющий континентально-региональный аспект в раскрытии особенностей генезиса растительного покрова обширных территорий. С этим трудно не согласиться. Это направление в изучении растительности заслуживает отдельных специальных исследований.

В данной работе представлены результаты исследований структурно-динамической организации растительных сообществ переходных природных условий (контакта сред), где выделяются растительные сообщества-экотоны между типами растительности (часто характеризующие собственно природные зоны), отражающими конкретные физико-географические условия, историю формирования и генезис растительных сообществ переходных природных условий (см. Гл. 4, с. 71-142). Тогда как экстразональные сообщества (к примеру, степные сообщества среди зональной тайги), находящиеся в границах конкретных природных зон (типов растительности) и рассматриваются нами как «парагенез» (объект), отражающий специфику регионально-топологического уровня организации растительности на протяжении конкретного времени определенных физико-географических условий территории (см. Гл. 5, с. 143-286). Растительные сообщества-экотоны и сообщества, отражающие парагенез, определяют

структурно-динамические особенности и тенденции формирования растительности разных районов для определенных природных сред (см. Гл. 6, с. 287-302 и Гл. 7, с. 303-343). Естественно, что при анализе полученных результатов были учтены многочисленные данные научных изысканий многих исследователей растительности Байкальской Сибири на протяжении десятилетий.

3.1. Растительные сообщества – экотоны

После введения понятия «экотон» в характеристику природных явлений, его стали применять так широко, что экотонами стали именовать любые переходные области, где, по мнению исследователя, наблюдается «расплывчатость границ» между растительными сообществами и природными системами в целом [708].

Экотоны – это системы, представляющие собой предмет специальных исследований, что и отражено в многочисленных публикациях разных лет [13, 121, 187, 199, 218, 238, 241, 242, 243, 244, 267, 275, 326, 327, 328, 330, 354, 354, 361, 369, 389, 390, 416, 419, 424, 444, 463, 464, 471, 503, 505, 506, 508, 527, 529, 530, 545, 602, 613, 629, 631, 707, 770, 771, 772, 786, 792, 806, 811, 821, 831, 833, 844, 850, 852, 895, 897, 898, 899, 901, 909, 931]. Выделяются зональные, подзональные (бореальные), высотные [502, 770, 771], а также и фитоценотические (опушечные) экотоны.

Экотоны имеют специфическую структуру, отражающую переходные между разными сообществами ценозы, но конкретного определения на этот счет нет, поскольку экотонами называют любые растительные сообщества переходного типа, как межзональных (и межпоясно-высотных), так и внутризональных неоднородностей структуры растительного покрова. Экотоны обладают особыми свойствами и структурой, отличными от зональных природных систем или высотных поясов.

Из зарубежных исследователей, обративших особое внимание на это природное явление, следует отметить работы таких авторов как Livingston [911],

Clements [874, 875], Weaver, Clements [951], где ими показано, что экотон - переходное сообщество между двумя разными сообществами растений. В последующем термин «экотон» в характеристике неоднородности структуры растительности используется и многими другими зарубежными исследователями, такими как Valter, Box [950], Davis [867], Hansen-Bristow et al. [894], Naiman [917], Kullman [907], Holland et al., [890], Rusek [928], Baker, Weisberg [953], Korner [905], Bugman, Pfister [873], Holtmeier [891], Bossuyt, Hermy and Deckers [870], Royce, Barbour [927], Naiman [917], Rusek [928], Knight, Maddux [927], Chen [877], Akahashi, Azuma and Yasue [902], Sjogersten et al. [944], Leffer and Caldwell [866], Holtmeier and Broll [882], Camarero et al. [910], Wiegand et al. [947] и др.

Известно, что экотоны представляют собой результат формирования континуальности биоценотического покрова в целом, выполняя роль мембран, буферные функции и отчасти функции рефугиумов и могут дать очень ценные сведения относительно оценки состояния смежных экосистем, поскольку это чрезвычайно информационно насыщенные природные зоны [435]. Повышенная активность процессов средообразования в переходных территориях обеспечивает экотонам важную роль в эволюции, адаптации и гибридизации видов с формированием пространственно и генетически особых систем. Структурно-функциональная организация экотонных, эволюционно сложившихся систем имеет огромное значение в изучении глобальных изменений среды. Основными задачами изучения экотонных систем на современном этапе являются: типология, районирование и картографирование с выявлением процессов экотонизации биогеоценотического покрова, структуры ландшафтов и динамики биосферных процессов.

Большую роль экотонов как буферных сообществ в пространственной структуре растительности учитывал в своих исследованиях В.Б. Сочава [704]. Он утверждал, что там, где есть экотон, создается впечатление расплывчатости границ между сообществами, а показ на картах экотона несколько устраняет трудности проведения границ, однако одновременно это вызывает ряд новых вопросов, касающихся отражения структуры и генезиса растительных сообществ

[708]. Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг и Л.Г. Наумова [465] дают определение экотону как переходной зоне между фитоценозами. Э.Г. Коломыц, В.П. Юнина, М.В. Сидоренко, В.П. Воротников [322] утверждают, что экотон это самостоятельное структурное образование биосферы, отличающееся от соседних экосистем повышенной сложностью ценотической структуры сообществ.

Показ экотонов на картах подчеркивает континуальность растительного покрова переходных природных зон и одновременно позволяет установить границы между разностями структуры зональной растительности при классификации. Ряд исследователей [950] вводят понятие – зональный экотон. В зональных экотонах проявляются экологические связи, отличные от связей собственно зональных формаций. Большое значение экотонов в сохранении биоразнообразия лесных и болотных фитоценозов зональной растительности признавал в своих работах Е.Н. Ивкович [267], изучая продуктивность древостоев территорий контакта между болотами и суходолами. На основе изучения процессов эволюции и влияний антропогенных факторов на развитие субарктических ландшафтов выделяется северная граница леса как региональный геоэкотон [786]. По Б.А. Быкову [120], экотон понимается как каемчатый тип границы между разностями растительных сообществ. В.Б. Виноградов [138] считает, что экотон – это тип границы между структурно различными растительными сообществами. Как можно видеть, разброс мнений на сущность понятия «экотон» весьма и весьма широк.

Изучая зональные лесостепи Государственного Центрально-Черноземного заповедника им. проф. Алехина, Д.И. Люри [419] высказал мнение, что лесостепные ландшафты, образованные в раннем голоцене, отражают особенности лесостепей региона, где чередуются степи и дубравы, и рассматриваются им как экотон в зональных лесостепях. По его мнению, экотоны формируются и развиваются тогда, когда в ландшафте образуется пороговая граница между лесной и травянистой геосистемами. Дальнейшее развитие такого экотона связано с поступлением в пограничную область дополнительного материала. Формирование экотона как мембранной системы между лесом и

степью в таких условиях обуславливает формирование лесостепи как зонального типа растительности. Понятие экотон, как отражение неоднородности растительного покрова, было использовано С.С. Холодом [792] в исследованиях растительности Чукотского нагорья. Экотон здесь понимается как топографическая переходная зона разностей растительного покрова внутри тундрового типа растительности, как отражение структурно-ценотических особенностей зональной растительности.

Следует отметить, что выделение экотонов не связано с какими-то определенными характеристиками природной среды, то есть этим термином характеризуются межзональные, подзональные, внутризональные и межвысотнопоясные неоднородности структуры растительности. Экотоны выделяются на стыке лесной, степной зон и в условиях вертикальной поясности на региональном уровне [444]. Вероятно необходимо учитывать и историко-генетические особенности формирования растительности конкретного региона, современные физико-географические условия территории, современное состояние и динамические тенденции сообществ при их типизации и классификации в целях повышения объективности в описании природных явлений и объектов.

В последнее время высказываются мнения об усилении процессов экотонизации биоты в целом и растительности в частности. В работе В.В. Соловьевой, Г.С. Розенберг [688] дан достаточно детальный анализ предпосылок появления понятия экотон, формализации его применения в изучении контрастных растительных сообществ – сообществ перехода разных сред. Авторы озвучили безранговость этого понятия, сравнимого с термином «экосистема» и допускают применение для характеристики растительных единиц (синтаксонов) разного уровня и масштаба организации – от крупных биомов до биоценозов и конкретных фитоценозов, а территориально – от десятков метров до десятков километров. Подчеркивая актуальность проблемы изучения экотонов на фитоценотическом, биоценотическом и ландшафтном уровнях, их организации и закономерностей развития приводится детальный анализ взглядов на проблему применения термина экотон разными исследователями.

В.С. Залетаев [242] считает, что экотон представляет собой переходную территорию биогеоценотических взаимосвязей внутри системы, обеспечивающих функциональную целостность и механизмы устойчивости с формированием сообществ определенного типа организации. Автор [242] считает, что экотоны – сообщества и экосистемы специфической структуры и являются местом формирования видового и биологического разнообразия. Они обладают особым составом, структурой и механизмами устойчивости, отличные от зональных экосистем. Повышенная флуктуация факторов среды является главной особенностью экотонных территорий. Экотоны [242, 243, 244] определяют возможность континуальности биогеоценотического покрова и выполняют роль природных мембран и буферные функции, а также функции «рефугиумов». Здесь всегда повышены экологические и географические процессы, обеспечивающие экотипам важную роль в эволюции, адаптации, гибридизации и функционировании систем. В.Б. Виноградов [138] считает, что экотон выступает в качестве некоторой границы между структурно различными растительными сообществами.

Выделение экотонов как самостоятельных природных систем в пространстве сопровождается различными доводами на этот счет. Одним из основных выводов является то, что термином экотон характеризуют переходные полосы как между элементарными территориальными единицами растительности (микрогруппировками, фитоценозами), так и между крупными подразделениями (геоботаническими районами, природными зонами, поясами растительности). Кроме того, этот термин используется для обозначения переходных полос между экосистемами. Также выделяются экотоны первого и второго порядков. В зависимости от характера конкурентных отношений между жизненными формами (а в итоге сообществами), зональные экотоны могут занимать сотни и тысячи километров, «высотные экотоны» исчисляются сотнями метров, а «локальные экотоны» занимают несколько метров [321]. А в фитоценологии и геоботанике еще используются и такие понятия как буферные, пограничные и опушечные [217, 239] растительные сообщества, рассматриваемые также как экотоны.

В биогеографии нашло распространение и такое понятие как «бореальный экотон» поясного ранга, протяженностью от Прибалтики до Предбайкалья [322]. Авторами утверждается, что такого рода экотон характеризует неоднородность таежной и степной растительности, обусловленную климатическими рубежами – медленным переходом от гумидных областей к менее холодным и более аридным и сопровождается противоположными процессами почвообразования – подзолистого в тайге, дернового в степях.

Развитие и применение термина «экотон» в характеристике структуры растительности рассмотрены многими исследователями [242, 508, 707, и др.]. Термин «экотон» рассматривается [688] и в аспекте парадигмы дискретности и континуума [466, 602 и др.]. Затронут вопрос и классификации экотонов по их морфологии [121] и генезису [463]. Границы экотона [121] различаются по строению – мозаичные, каемчатые, диффузные и резкие применительно к каждому конкретному случаю. Учитывая большое количество возможных размерностей, Р.А. Мирзандинов [463] предложил выделять экотоны по размерности, такие как межфациальный, межландшафтный, межрегиональный и межзональный экотоны. В качестве методологической основы и принципов выделения экотонов ряд исследователей [688] предложили такие их характеристики, как сопряженность, системность, динамичность и разнообразие. «Только на сопряженных (взаимодействующих) зонах особого напряжения возникает экотон, а не в любых контактных “микрizonaх” фитоценозов» [688], и с этим трудно не согласиться. Оценивая роль экотонов в изучении межзональных геосистем, приводя при этом данные многих исследователей, многие авторы, тем не менее, констатируют, что в организации растительного покрова наличествуют парагенетические взаимосвязи прямого и обратного воздействия сопряженных комплексов. При этом, в контактных зонах происходит вещественно-энергетический межэкосистемный обмен смежных территориальных единиц. И это весьма справедливо.

В последнее время формируется новое направление в экологии, озвученное как экотональная экология с выделением экотонных систем разного уровня

организации [267, 606]. Однако здесь не указаны принципы разделения экотонных систем, то есть, или это генетически обусловленные различия или разграничения по неоднородностям территориального деления географической среды. К примеру, на основе изучения процессов эволюции и влияний антропогенных факторов на развитие субарктических ландшафтов выделяется северная граница леса как региональный «геоэкотон» [786]. Структурно-функциональная организация экотонных, сложившихся в процессе эволюции, систем имеет огромное значение в изучении глобальных изменений среды. Основными задачами изучения этих систем на современном этапе являются: типология, районирование и картографирование с выявлением процессов экотонизации биоценотического покрова и динамики биосферных процессов [242, 503, 688].

Проведены [771] исследования в целях классификации экотонов с разграничением их с «границей экотонов» по морфологическим характеристикам растительных сообществ и строению территории их формирования (в условиях зональности, высотной поясности). Тем не менее это весьма обобщенный, не охватывающий все разности природной среды различных регионов, достаточно условный, приемлемый в первом приближении, подход в характеристике столь сложных природных явлений. На условность некоторых представлений, в этой связи, указывает и сам автор [771] в своих исследованиях.

Контрастность структуры растительности в последнее время уже представляют в виде системы пространственных экотонов [771]. В частности, утверждается, что «зональный экотон» – это бореальный лесной пояс между тундрой на севере и степью на юге в широтном направлении, «подзональный экотон» – лесостепь и лесотундра как переходные состояния между лесом и степью на юге и между лесом и тундрой – на севере [771]. Однако согласно с принципами ботанико-географического зонирования растительности и физико-географического районирования - лесотундра и лесостепь есть самостоятельные природные зоны [93, 95, 397, 602, 707, 717, 720]. Если выделение «высотного экотона» между лесом и травяно-моховой горной тундрой является достаточно правомерным действием в характеристике пространственной структуры

растительности переходных природных условий в горах [829, 832, 834, 838], то выделение «фитоценотического экотона» как «опушки» между лесными и степными, лесными и тундровыми фитоценозами [771] вызывает ряд закономерных вопросов в аспекте того, насколько полно учитывается природно-генетическая составляющая в развитии растительности конкретной территории для такой характеристики пространственной структуры растительного покрова, поскольку «опушки» могут быть и есть повсеместно в границах природных зон (или высотных поясов).

Термин «экотон» активно используется в биогеографии, биогеоценологии, геоботанике, экологии и геоэкологии. При этом выделяются экотоны разного порядка и размерности – от опушечных [390] и межзональных [688] до трансконтинентальных [244]. Даже выделяют экотоны между хвойными лесами и сельскохозяйственными угодьями [773]. А В.В. Неронов [503] предложил характеризовать лесостепь как «зональный экотон», хотя принято считать, что лесостепь – зональный тип растительности и это зафиксировано в научной литературе [93, 94, 396, 398] и справочниках [601].

В условиях высотной поясности структуры растительности достаточно детально проблема выделения межвысотно-поясных экотонов рассмотрена в работе П.Л. Горчаковского, С.Г. Шиятова [186], посвященной вопросам фитоиндикации условий среды и природных процессов на примере Уральской горной системы. Анализируя подходы выделения экотонов, осуществленные многими исследователями [186] авторы констатируют, что существует обширный спектр мнений на проблему классификации растительности контакта сред в горах. Относительно экотонов, формирующихся в переходной зоне между лесами и горной тундрой, весьма уместно остановиться на определении, приведенном в работе С.Г. Шиятова [829]. Поскольку, по его мнению, переходные полосы могут состоять из территориальных единиц растительности различного ранга, но всегда рангом ниже граничащих единиц, то экотон – это взаимное проникновение и сочетание элементов, свойственных контактирующим сообществам. Экотон в горных условиях [829] – это полоса, ширина которой может быть различной, но

меньше, чем ширина граничащих растительных единиц. Ширина экотона зависит от характера эколого-биологических особенностей доминантов, степени выраженности сукцессионных смен, резкости изменений почво-грунтов и микроклиматических условий. То есть, экотон – полоса растительности на земной поверхности, сообщества которой содержат признаки, характерные для смежных фитоценозов в переходных природных условиях на контакте леса и горной тундры. При этом, термины «экотон» и «граница» автор не считает синонимами. Они обозначают различные геоботанические образования и дополняют друг друга и углубляют представления о процессах, происходящих на контакте единиц разного типологического ранга, синтаксономической иерархии и территориальной приуроченности растительных сообществ. В этой связи следует отметить работу В.А. Усольцева [771], где дана достаточно подробная характеристика формирования и структуры экотонов «лес – тундра» (а также и «лес – степь») Северной Евразии, с достаточно детальным анализом результатов исследований ряда авторов по этому вопросу.

Существует также и такое мнение, что в границах «бореального экотона» имеет место перекрытие зональных типов растительности [48], в результате чего формируются так называемые «триггерные» [30] системы как экотоны [290, цит. по: Усольцев, 2007]. Информационная суть «триггерных» систем заключается в том, что потеря устойчивости экосистемы [30], как стабильного состояния в конкретных условиях среды, приводит в иное состояние с качественной перестройкой самой системы при разрушении связей, позволяющих вернуться в первоначальное состояние. Точку отсчета начала разрушения экосистемы и формирования новой с переходом в новую область устойчивости экосистемы, этот момент перехода (критическая точка) одной системы в другую и называется «триггером». К примеру, при наступлении леса на степь при изменении климатических условий, экотон как «триггерная» система находится в пределах травяных ландшафтов на контакте с лесом, тогда как при наступлении степи на лес «триггер» находится и в границах лесных ландшафтов одновременно [31]. В таком случае встает вопрос – как же определить, где есть «триггер», когда

собственно «объект» находится там и там? Изучение экотонов как «триггерных» систем представляет собой трудноразрешимую задачу, поскольку взаимоотношения между типами растительности в разных природных условиях весьма многообразны и заслуживают самостоятельных исследований их структурной организации, в аспекте того, что есть граница в конкретных физико-географических условиях. Собственно процессы «перекрытия» зональных типов растительности [48] в конечном итоге, как мы считаем, и ведут к формированию межзональных экотонов.

Использование термина «экотон» для целей выявления пространственной организации растительности разных физико-географических условий – зональных (межзональных), межвысотных и внутризональных, вряд ли является оптимальным решением проблемы характеристики растительных сообществ контрастных сред. В этом случае попытка выявить динамику и определить направленность природных процессов через структуру растительности как экотона, как приведено в вышеуказанных интерпретациях, носит весьма условный характер.

Приведенный достаточно краткий обзор научной литературы, касающейся вопросов классификации сообществ переходных природных условий как экотонов, позволил предположить неоднозначность информационных нагрузок используемого термина в характеристике растительности контакта сред. Характеризовать разнокачественные объекты разных условий одним и тем же термином – значит вносить путаницу в установление того, какое явление рассматривается. «Опушечный экотон» или «зональный экотон» – это определенно разнокачественные явления, отражающие разные среды. Использование того или иного термина всегда связано с глубиной знания конкретных объектов, их классификационной принадлежностью к конкретному природному явлению.

Обзор научной литературы выявил, что на современном этапе экотон – переходное состояние сообществ контакта сред любой размерности, территориальной принадлежности и, главное, разных физико-географических

условий. В этом случае выделение экотонов не связано с какими-то определенными характеристиками и генезисом природной среды, то есть этим термином характеризуются как межзональные, подзональные, внутризональные, так и межвысотно-поясные и экстразональные неоднородности структуры растительности. Встает вопрос, насколько правомерно использование одного и того же термина для характеристики растительных сообществ контакта различных природных сред? К примеру, возможно ли выделять лесостепи как экотон в условиях экстразональности степей и при отсутствии зональной лесостепи, равно как и характеризовать островные степи и опушку леса также экотонами? Если это возможно, то тогда попытки выявить динамику и определить направленность развития природных процессов через структуру растительных сообществ как экотонов в такой информационной интерпретации носят весьма условный характер. Мы считаем, что необходим всемерный учет историко-генетических особенностей формирования растительности конкретного региона, современных физико-географических условий, определяющих зональность, подзональность, высотную поясность или экстразональность как определенных природных сред, обуславливающих формирование конкретной растительности: тундры, лесотундры, тайги (подтайги), степи, лесостепи, экстразональной степи («степных островов»). В этом случае типизация и классификация растительности будет носить более объективный характер, а главное - не будет необходимости называть сообщества различных сред одним и тем же термином. Следовательно, необходимо конкретизировать информационную нагрузку термина «экотон» как характеристику растительного сообщества определенной природной среды или вводить дополнительную систему классификации растительности контакта различных сред. Это является весьма актуальным на современном этапе изучения растительности. И здесь уместно привести высказывание А.Ю. Ретеюма [606], что необходим переход к полицентрическому пониманию природы, поскольку «матрешечная модель» в изучении природных систем явно устарела.

Нами была проделана попытка охарактеризовать структуру растительных сообществ как экотонов (см. Гл. 4, с. 71-142), применительно к конкретным

физико-географическим условиям. Уточнить информационную сущность этого термина, в зависимости от условий среды возникновения «объекта» на контакте типов растительности (часто отражающих и природные зоны в целом) разных районов Прибайкалья, а также и формирование переходных растительных сообществ в условиях высотной поясности в Байкальском регионе.

3.2. Растительные сообщества, отражающие парагенез (объект) в структуре растительности

Изменения сопряженных растительных сообществ в зонах контакта природных сред (природных зон) связаны как с природными, так и с антропогенными процессами, при этом вторые далеко не всегда являются следствием первых. Изменения гидрологических режимов, перестройка фациальной структуры ландшафта в целом приводят к формированию растительных сообществ контакта сред, зачастую с весьма размытыми границами между фитоценозами. Такие сообщества могут разнонаправленно, в зависимости от региональной специфики природной среды, реагировать на внешние возмущения (к примеру, изменение климата), что ведет подчас к парадоксальным ответным реакциям на воздействия антропогенных факторов различного генезиса. Изменения структуры растительных сообществ переходных природных условий характеризуются неоднозначно для зонального типа растительности (или высотного пояса) и в условиях их экстразональности.

Важное место занимают в исследованиях такие факторы самоорганизации природной среды как хорология и хронология. Первое качество отражает пространственный порядок, второе – временной [178]. Пространственные и временные процессы настолько взаимосвязаны и отличить собственно генезис растительности от последствий влияния географического окружения представляется весьма затруднительным, поскольку происходит пространственная интеграция и наложение всех процессов, обуславливающих существование конкретного растительного сообщества. В пространственном стратиграфическом профиле накапливается существенный объем информации за

конкретный период времени формирования конкретного явления. Пространственно-временные взаимодействия и развитие объекта-явления носят название «парагенез» и «парагенезис».

Сопряженные геосистемы, особенно в зонах переходных природных условий (зонах контакта), называются парагенетическими. Они обладают региональными особенностями структуры и функционирования и могут неодинаково реагировать на возмущающие воздействия природного и антропогенного характера. Вследствие изменений циркуляции атмосферы, режима осадков происходят не только колебания стока, миграции животных, перестройка ландшафтной структуры, но также ослабевает или усиливается барьерный эффект контактных зон, где происходит усиление увлажнения или иссушения примыкающих к ним геосистем, что вызывает развитие новых ландшафтных процессов. Между тем, глобальные изменения среды ведут как к разрушению прежних (сложившихся) и появлению новых связей в «парагенетических» системах (системах внутризональных разностей сред). В этом случае основной задачей является разработка типологии «парагенетических» систем на основе их структурно-функциональных характеристик.

Понятие «парагенезис» в характеристике разных сред применяется, во временном срезе, достаточно длительное время. К примеру, под парагенезисом минералов следует понимать способ их совместного нахождения [777] , связанных общностью происхождения [777]. В географии суждения о «парагенетических» ландшафтах следует отметить, прежде всего, в работах Ф.Н. Милькова [459, 460], хотя разработка его была начата в геологии применительно к горным породам, геологическим фациям и формациям. Применял этот термин и В.И. Вернадский [131] в исследованиях геосфер в целом. По Д.С. Коржинскому [339] парагенезис минералов это закономерно повторяющееся в определенных геологических условиях «...сонахождение минералов в тесном соприкосновении друг с другом» [339, с. 7]. Усвоение этого понятия как новой области знания в целях характеристики новых явлений (объектов) вызывает ряд сложностей в понимании того, с чем исследователь имеет дело. Отчасти это вызывает путаницу,

отчасти непонимание сути процесса. К примеру, в географии эти трудности еще не преодолены [127]. Поскольку имеет место быть разночтение смысловой нагрузки термина, возникают сложности в определении, что есть «парагенетические ландшафты», «парагенетические ландшафтные комплексы» и т. д., и этому явлению в географии уделялось недостаточное внимание. Здесь следует отметить, что в геологии, где собственно и возникло это понятие, также были разночтения [149]. Они отмечают, что определение парагенезиса производится неоднозначным терминологическим содержанием, например, закономерное сочетание, общность, одновременность, смежность и т. д. То есть эти определения не могут однозначно дать ответ, является ли какое-либо явление парагенезисом или не является таковым. «Попытки решить эти вопросы часто зависят от компетентности исследователей и от способности сформулировать и обосновать закономерности сочетания, общность или одновременность происхождения. Построение формально-логических схем не исключает неопределенности, но в рамках жесткого ограничения целей и на конкретных объектах такие схемы могут дать положительные результаты» [127, с. 24.].

Вопросу сущности и специфики географического парагенезиса посвящены работы Ф.Н. Милькова [459, 460, 461], И.В. Круть [371], А.Ю. Ретеюма [605], С.В. Васильева [125, 126, 127]. Определение парагенезиса как совместного нахождения или сочетания есть явление гносеологическое, поскольку подразумевает под этим явлением совместное действие «объекта» и «субъекта» [127]. Практическая значимость этого явления – это возможность предсказания наличия и свойств одних объектов по наличию и свойствам других объектов. В определении парагенезиса учитываются необходимые критерии [461]:

- 1 – общность происхождения;
- 2 – пространственная смежность или совместимость;
- 3 – разнокачественность;
- 4 – одноуровневость организации составных частей парагенезиса.

Общность происхождения [127] – множество объектов, образованных сходными или одинаковыми процессами, при которых образовались объекты

одновременно – в результате одного непрерывного в пространстве и времени процесса. Если отдельные объекты (зачастую, качественно различные части одного целого) соответствуют отдельным сторонам, условиям или этапам протекания процесса, то эти множества – парагенетические. К примеру, водоразделы, склоны, террасы и поймы в ландшафте. Здесь общность происхождения, пространственная смежность и разнокачественность составляют единое целое. В этом случае общность происхождения – эквивалент критерию закономерности повторения сочетаний разнокачественных частей. А если есть закономерное повторение сочетаний, можно предположить их генетическую общность [127].

Н.С. Шацкий [823], характеризуя строение геологической среды, использовал понятие «парагенез» и выделял два их вида: 1 – ряд разновозрастных пород разных фаций, как фациальные ряды, где они замещаются друг другом в латеральном направлении; 2 – совокупность пород, внутрифациально сопряженных и связанных совместным нахождением и происхождением как сочетание пород. В первом случае речь идет о непрерывном фациальном ряде накопления осадков вдоль миграционного пути от области сноса к области аккумуляции и в этом случае образуются фациальные переходы пород разного генетического типа, но одного возраста. Во втором случае имеются в виду генетические комплексы, состоящие из разных пород, но связанные общими условиями образования [822].

В географии термином «парагенез» характеризуют систему пространственно-смежных региональных или типологических комплексов, связанных общим происхождением. Их еще называют «инвариантом геосистемы», что позволяет моделировать и изучать строение и функционирование природного явления в настоящем на основе прошлого с прогнозом будущего. То есть в сходных географических условиях всегда будут происходить сходные процессы, различающиеся только свойствами элементов, в них участвующих. К примеру, видовой состав животных и растений в разные

геологические эпохи был различен, но занимал сходные экологические ниши. Такие положения являются основой в типизации и классификации природных объектов.

Пространственная смежность – непрерывность в пространстве составных частей парагенеза (объекта). Парагенезы не всегда пространственно «монолитны» и могут быть составлены ассоциацией вещей, расположенных достаточно близко друг от друга в пределах некоторой области [127]. Поскольку пространственная смежность может возникать случайно, этот критерий необходимо применять в сочетании с остальными критериями.

Разнокачественность – части парагенеза (объекта) должны быть отличны друг от друга какими-либо свойствами. Разнокачественность двух объектов различного уровня организации проявляется уже в различии уровней.

Изменения растительности происходят на различных системных уровнях одновременно. Совокупность процессов изменения в растительном покрове называется динамикой растительности. Уровни, на которых происходит развитие и изменение, могут быть медленные, экогенетические, возрастные (онтогенетические) смены и быстрые (флуктуации) изменения с дифференциацией по формам и причинам, вызывающие смены [127]. Динамические процессы различного уровня проявляются на различных территориях и поэтому не могут быть рассмотрены в полном объеме, минуя территориальную организацию растительного покрова. Синтаксоны связаны динамикой и различаются в зависимости от того, какой уровень динамических явлений связывает субъединицы в целое. Динамические явления различного ранга строго соподчинены друг другу, а если соподчинены сами динамические явления, то также соподчинены синтаксоны, их характеризующие [127]. Несомненность таких положений очевидна, и, на наш взгляд, весьма существенным является то утверждение, что динамические процессы различного уровня [127] проявляются на различных территориях и не могут быть рассмотрены в полном объеме, минуя специфику территориальной организации растительности. Поэтому динамика, скажем, лесов, равно как и их генезис, может рассматриваться только в

совокупности с другими типами сообществ (луг, степь, болото) на данной территории, в данной природной зоне одновременно.

Парагенез характерен для разных природных сред [127, 198, 266, 384, 459, 461, 605]. К примеру, под парагенезом современных экзогенных процессов понимается сочетание ряда совместно протекающих смежных, соседствующих или сопряженных, граничащих друг с другом процессов. При этом смена процессов в латеральном направлении характеризуется как сукцессия. Г.П. Яроцкий, А.В. Тарасов [861] считают, что геохимическая специализация геологических комплексов, переходящая в почвы, является матрицей, на которой закладываются конкретные биологические виды с формированием конкретной биоты конкретной территории. При этом существует генетическая взаимосвязь регионального и локального парагенезиса, обуславливающая формирование геохимической специфики почв – «парагенеза», что способствует формированию конкретных биогеоценозов, по сути, как выражение биогеоценотической функции геологической среды. Не отрицают и наличие парагенетических взаимосвязей прямого и обратного воздействия сопряженных природных комплексов [688].

Рассмотрим основные, на наш взгляд, примеры характеристик этого явления-объекта для разных природных сред в контексте проведенных исследований литературных источников.

К примеру, в характеристике природных зон Крыма как парагенетической системы [198], главным фактором дифференциации ее структуры автор рассматривает рельеф, который, по его мнению, и определяет зональные парагенетические комплексы, такие как гидроморфно-плакорный степной, среднегорно-предгорный лесной и лесостепной, среднегорно-низкогорный лесной. Эти 3 комплекса одновременно различны и связаны между собой геоморфологическими и биоценотическими особенностями строения. Суть этого заключается в том, что между природными зонами, расположенными на разных ландшафтных уровнях, наблюдаются интенсивные внутриландшафтные связи, обусловленные определенными типами вещественно-энергетического обмена. Эти связи относятся к парагенетическому типу. Автор приходит к выводу, что

среднегорно-предгорный и среднегорно-южнобережный полигенетические комплексы объединяются в единый среднегорно-предгорный комплекс полисистемными биоценотическими связями, в то время как горный и равнинный объединяются парагенетическими связями. Основные внутриландшафтные геоморфологические и биоценотические связи между зонами относятся к многоступенчатым связям парагенетического типа [198]. Это особый тип зональных систем, определяемых как многоступенчатые парагенетические зональные системы. Выделяя парагенез как систему вещественно-энергетических взаимосвязей между территориальными разностями, автор, тем не менее, не отходит от классического понятия «природная зона», что, естественно, предусматривает и существование межзональных природных комплексов и внутризональных их разностей. В данном случае, на наш взгляд, достаточно сложно определить то, где парагенез, а где континуальность, полисистемность или система сукцессий, отражающая динамику одного природного явления в разные периоды его формирования.

В характеристике особенностей развития горного рельефа юга Сибири приведены весьма интересные суждения по вопросу элементарной морфологии горных стран этого региона. Л.Н. Ивановский [266], анализируя суждения разных исследователей в аспекте применения понятия «парагенез» в рельефообразовании, приходит к выводу о разностях толкования данного термина в характеристиках тех или иных процессов. Парагенез рассматривается им «...как генетическая преемственность, последовательное развитие, замена или переход одного в другое, это сочетание, основанное на общности происхождения чего-либо, но не обязательно связанное генетически». Автор [266] высказывает собственное суждение и о том, что необходимо разделять понятия «парагенез» и «парагенезис» как разнокачественные характеристики и разделяет существующее мнение на этот счет в геологии и геохимии, где парагенез – это объект, а парагенезис – процесс. Парагенез - это пространственно-временное сочетание вещественных тел одного уровня, но различных по виду. С этими

высказываниями трудно не согласиться, поскольку, на наш взгляд, единство целого определено многообразием его состояний в пространстве и времени.

Изучая процессы почвообразования в Забайкалье [384], исследователи также поднимают вопрос о неоднозначности развития почв. Это связано как с особенностями рельефа, климата, так и с антропогенными воздействиями на среду этого региона. Ссылаясь на результаты изучения [384] авторы приходят к выводу, что парагенезис «...это закономерное пространственное сочетание биogeосистем, почв и почвенных комбинаций. Парагенетическими системами являются катены, почвенные ряды, цепи и геохимические ландшафты, состоящие из элементарных ландшафтов». Они соглашались с тем, что формирование биogeосистем происходит сопряженно во времени и считают, что сопряженные биogeоценозы имеют процессы одной или близкой природы с одно- или двусторонним обменом веществом и энергией, и чем ближе их соседство, тем должны быть синхронные динамические процессы, называемые парадинамизмом. Однако и в этом случае направленность и динамика почвообразовательных процессов напрямую зависит от строения рельефа, определяющего специфику потоков вещества и времени формирования почв. И приведенное выше определение авторов [384] скорее следует, на наш взгляд, характеризовать как «парагенез» в структуре почв.

Весьма интересным суждением, в этой связи, является определение парагенеза как целостной совокупности и пространственного сочетания биogeосистем, возникших одновременно или последовательно в тесной связи друг с другом [777].

В фитоценологии термин «парагенез» использован при характеристике сложной структуры растительности в работах Л.А. Евдокимова [220, 221, 222, 223]. Находясь на стыке ботанической географии и фитоценологии, характеристика структуры растительности как парагенеза флоры и растительности позволяет решать проблему систематического изучения компонента более сложного природного образования – растительного покрова во взаимосвязи с классификацией, районированием и картированием через познание

закономерностей историко-географического развития последнего. Исследования парагенеза флоры и растительности относятся к системным исследованиям, что имеет как теоретической, так и прикладной характер, в частности, для оценки направленности использования растительных ресурсов и охраны природы в целом.

Резюмируя выше сказанное, приведем краткий временной срез в аспектах использования понятий «парагенезис» и «парагенез» в характеристике структуры процессов и объектов для разных природных сред.

Термин «парагенезис» был озвучен А.Е. Ферсманом [777] и использован В.И. Вернадским [131] применительно к характеристикам геосфер. В дальнейшем, для характеристики структуры ландшафтов термин использовался в географии [461, 462]. Географический парагенезис как процесс формирования среды использовался в работах и других исследователей [125, 126, 127, 198, 605]. Главной в этих исследованиях стояла задача выработать общие подходы в определении, что есть парагенезис. Вопросы характеристики такого процесса как парагенезис в формировании почв нашли свое решение в работах почвоведов [384]. Г.П. Яроцкий и А.В. Тарасов в своей работе [861] парагенезис рассматривают как генетическую взаимосвязь и взаимообусловленность региональных и локальных вещественных структурно-формационных таксонов верхней части земной коры, где к специфическим геохимическим ассоциациям и комплексам приурочены почвы и биоценозы [861].

Понятие «парагенез» впервые был использован шведским геологом А. Брейтгауптом в XIX веке при характеристике экзогенного рельефообразования. А.Е. Ферсман [777], в свою очередь, характеризует парагенез как сочетание минералов, основанное на общности их происхождения. А.Е. Ретеюм [605], основываясь на положениях Международной комиссии по парагенезам, отмечает, что нужно считать парагенетическими те сочетания, которые возникли закономерно в течение процесса, строго ограниченного отрезком времени, пространством и условиями.

И.В. Круть в своей работе «Введение в общую теорию Земли» [371] констатирует, что «вещи – объекты» (дословно), образованные в результате парагенезиса, следует называть - парагенезом. Под парагенезисом (процессом) и парагенезом (объектом) в геологии и геохимии понимается закономерное пространственно-временное сочетание вещественных тел одного уровня, но различных по виду [371]. В дальнейшем эти идеи развил в своей работе, основываясь на работах многих исследователей, Л.Н. Ивановский [266], где также им приводится ряд положений, определяющих парагенез как объект и парагенезис - как процесс. В геологии [167] парагенез рассматривается как совместное нахождение объектов, возникших одновременно или последовательно.

В фитоценологии количество работ, где применен термин «парагенез» в характеристике структуры растительности, весьма незначительно и они имеют, в большей степени, теоретический характер. Здесь следует отметить, прежде всего, работы Л.А. Евдокимова [221, 222, 223]. Главным постулатом вышеуказанных его работ является то, что вопросы выявления парагенеза флоры и растительности - это наименее используемый подход в исследованиях структуры неоднородности растительного покрова, находящийся на стыке ботанической географии, геоботаники и фитоценологии. Характеристика неоднородности структуры растительности как парагенеза (объекта) позволяет решать отчасти проблему систематики, и как следствие, проблему взаимосвязей между классификацией, картированием и районированием растительного покрова посредством изучения закономерностей историко-географического развития растительных сообществ. Исследование парагенеза флоры и растительности являются системными [223]. И с этим трудно не согласиться.

Изученные нами принципы характеристики парагенеза (объекта) в характеристике структуры различных природных сред, позволили предложить такую трактовку парагенеза в растительности: **«Парагенез – это системы пространственно-смежных регионально-топологически (или типологически) разных растительных сообществ, связанных общностью происхождения в границах зональных типов растительности (или высотных поясов) в течение**

определенного времени на конкретной территории». Данное определение «парагенеза» (объекта) послужило методологией проведенных исследований сложной структурно-динамической организации растительных сообществ переходного типа в границах типов растительности (часто отражающих природные зоны в целом) в Байкальском регионе (см. Гл. 5, с. 143-286).

ГЛАВА 4. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА – ЭКОТОНЫ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

При проведении исследований и характеристике структуры растительности ключевых участков, характеризующих «экотоны», не ставилась задача выявления всего видового состава сообществ и межзональных природных сред Байкальского региона. Целью было – выявить набор видов растений, характерных для ключевых участков, которые отражают современную структурно-динамическую организацию растительного покрова территорий. Естественно, нами были использованы в своих характеристиках и опубликованные данные многих исследователей растительности для конкретных регионов. Это прежде всего, работы Л.Н. Тюлиной [752, 757, 760], Н.А. Еповой [229], Л.И. Малышева [430, 431, 433], М.М. Ивановой [264, 265], Г.А. Пешковой [540, 543, 544], В.Н. Моложникова [475] и, в частности, по Прибайкалью – М.А. Рещикова [608, 609], по Западному Забайкалью в целом – работу С.А. Холбоевой, Б.Б. Намзалова [791], по Тункинской котловине – работу Б.Б. Намзалова, Т.Г. Басхаевой [499], по Баргузинской котловине – работу Э.Ц. Дамбиева, Б.Б. Намзалова, С.А. Холбоевой [204] по некоторым районам Бурятии, включая бассейн р. Селенги. Учитывались и результаты многих других исследователей растительности Байкальского региона в целом.

4.1. Средняя часть бассейна реки Селенги (Юго-Западное Забайкалье)

Следует отметить, что для этого ключевого участка (см. Рис. 1-1; N 50°48" – E 106°43'), отражающего специфику растительности как «экотон» на контакте лесостепной зоны и северной оконечности степной, приводится достаточно детальная характеристика структуры растительности региона. Межзональный экотон – это сообщества, формирующиеся в переходных природных условиях, в данном случае между лесостепной и степной областями Северной и Центральной Азии. В нашей работе приводится пример исследований структурно-

динамической организации растительных сообществ на контакте зональных лесостепей и зональных степей Юго-Западного Забайкалья (бассейн р. Селенги).

Детальные характеристики физико-географических условий района исследований приведены в ряде работ многих исследователей этой части Байкальского региона [33, 45, 51, 61, 201, 312, 313, 315, 379, 401, 402, 443, 566, 568, 574, 775, 796, 797, 798, 799].

Состав и структура растительности территории исследований и ее окружения достаточно подробно освещены в ряде научных работ разных лет [34, 36, 44, 102, 103, 104, 105, 106, 117, 139, 161, 180, 194, 203, 237, 247, 260, 290, 358, 385, 410, 434, 484, 492, 495, 524, 528, 540, 543, 544, 548, 574, 576, 586, 595, 608, 609, 610, 611, 612, 642, 643, 703, 717, 720, 725, 748, 750, 764, 766, 768, 802]. Однако до сих пор остаются актуальными данные исследований М.А. Рещикова [608, 609], где достаточно детально показаны пространственно-структурные особенности степей и лесостепей Забайкалья. Последующие работы исследователей растительности региона характеризуют или отдельные аспекты и (или), детализируют уже выделенные и обобщенные характеристики растительного покрова степной и лесостепной природных зон Северной Азии [717, 720].

Ключевой участок наших исследований расположен в среднем течении р. Селенги, Юго-Западное Забайкалье. По ботанико-географическому районированию участок относится к Центральноазиатской (Дауро-Монгольской) подобласти степной области Евразии. Растительность района исследований относится к Хангайско-Даурской горнолесостепной провинции подпровинции Орхоно-Нижнеселенгинской лесостепи [717]. По провинциальному разделению Центральноазиатской подобласти степной области Евразии [396] и по ботанико-географическому районированию степей Центральной Азии [720] ключевой участок также относится, согласно карте ботанико-географического районирования, к зоне лесостепей. Состав и структура растительности этого региона достаточно подробно приведены в ряде научных работ разных лет [204].

По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к провинциям Южно-Сибирской горной области, Селенгинско-Хилокской провинции, Худунскому остепненно-котловинному округу лесостепных ландшафтов. Согласно геологическим данным [166, район сложен сочетанием дочетвертичных образований, представленных интрузиями гранитов, плагиогранитов и диоритов (палеозой) в комплексе со стратифицированными образованиями песчаников, аргиллитов и мергелей (мезозой – нижний мел), на которых развиты черноземовидные и черноземы дисперсно-карбонатные в сочетании с каштановыми почвы [566]. Здесь следует отметить, что в регионе развиты зональные (лесостепные) почвы. Зональность почв – это закономерная дифференциация географической оболочки [165], проявляющаяся в последовательности и сменах географических поясов и зон (различают зональность широтную и зональность вертикальную) вследствие изменения энергии Солнца в зависимости от широты (от экватора к полюсам), где зональные почвы – это почвы, сформировавшиеся на водораздельных равнинных пространствах, генетические свойства которых и протекающие в них процессы почвообразования наиболее полно отражают биоклиматические условия, соответствующие географической зоне. Зональные почвы развиваются на хорошо дренированных (плакорных), автоморфных участках рельефа под типичной зональной растительностью (такие почвы как подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные, черноземы, каштановые, бурые полупустынные и др., соответствующие определенной растительной зоне – зональной растительности).

Основу растительности этого ключевого участка составляет таежная (бореальная) растительность Урало-Сибирской фратрии формаций горнотаежных сосновых и лиственнично-сосновых травяно-кустарниковых лесов в сочетании с сосновыми травяно-кустарниковыми остепненными лесами и мелкодерновиннозлаковыми степями Южносибирских формаций разнотравно-злаковых и злаковых степей [594]. Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346], растительность района представлена преимущественно сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами с разнотравно-

злаковыми степями. В соответствии с картой зон и типов поясности растительности России и сопредельных стран [258], растительные сообщества территории ключевого участка входят в состав бореального (таежного) Западнозбайкальского лесостепно-степного (Кяхтинского) пояса растительности. Здесь, в Селенгинской лесостепи, достаточно широко распространены степные сообщества, состоящие из *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Iris biglumis* Vah. Синузально отмечены ценозы с доминированием *Caragana spinosa* (L.) DC., а также галофитные сообщества с *Kalidium foliatum* (Pallas) Moq. и *Nitraria sibirica* Pallas. Отмечены ценозы с доминированием *Stipa pennata* L., обычного для Хакаско-Минусинских степей, Приангарья. Зональные лесостепи представлены сообществами, сформировавшимися на ограниченной территории, по склонам разных экспозиций и отражают черты светлохвойных разнотравных лесов и степных сообществ зональной степи. В сводной таблице показан основной состав видов растений для района исследований.

Приселенгинские степи Забайкалья обнаруживают большое сходство со степями Монголии, как флористически, так и фитоценотически [609]. М.А. Решиков [609] делает вывод, что в Западном Забайкалье, включая бассейн р. Селенги, смыкается флора Дауро-Монгольской степной провинции и сибирской тайги. Первоначально эту точку зрения высказал в своих работах В.Н. Сукачев [724]. Существование степей в условиях Западного Забайкалья связано с местными условиями и обязано своим существованием наличию котловин. А условием формирования степных островов и ведущими факторами дифференциации геосистем в условиях засушливых Приселенгинских котловин Забайкалья является поверхностное увлажнение и литоморфология субстрата. Н.А. Фадеева [775] предполагает, что степи Западного Забайкалья представляют собой обедненные остатки ксерофитных травянистых ценозов третичного периода, до начала горных поднятий. Г.А. Пешкова [540] считает, что степи Предбайкалья, Баргузинской и Тункинской котловин – это отдельные степные острова, которые возникли в процессе расхождения степной области Предбайкалья и Забайкалья во время последнего плейстоценового оледенения.

Сторонники циклической гипотезы взаимоотношения леса и степи в лесостепной полосе [199] утверждают, что лес постепенно вытесняет степную растительность, одновременно с деградацией черноземов с формированием лесных суглинков. Но при этом, условия среды, изменяемые лесом (оподзоливание почв) становятся все больше мало пригодными для развития древесных пород и постепенно степь захватывает лесные земли. Таким образом, почвы во всей лесостепной полосе сформировались при переменном влиянии лесной и степной растительности, следовательно, при постоянном перераспределении территорий между лесом и степью общие отношения в пределах лесостепной зоны остаются неизменными.

Время становления Забайкальских лесостепей (как и степных территорий региона) датируется голоценом, когда в позднеледниковую фазу (10,5-9 тыс. лет) сформировались обширные степные пространства с повышением роли сосны обыкновенной в сложении растительности [204]. «Внутри этой фазы выделяется период потепления (аллерд), вызвавший частичное увеличение роли лесных формаций – сосново-березовых лесов с примесью ели. К концу фазы позднедриассовое похолодание привело к почти полной деградации лесной растительности и широкому развитию степных группировок» [204, с. 10]. Послеледниковый период характеризуется двумя фазами, где первая (9,5-5,5 тыс. лет) – время теплого периода, когда шло развитие темнохвойных еловых лесов с сохранением значительных участков, занятых степными сообществами [794]. В атлантическое время (8,0-5,0 тыс. лет) произошло сокращение роли темнохвойных лесов с доминированием березовых лесов, которые вытесняли степные сообщества. Во второй половине атлантического периода вновь повысилась роль темнохвойных (еловых) лесов вследствие потепления климата. «В понижениях установились лесостепные ландшафты с участием сосны и березы в древостоях. К этому времени относится климатический оптимум голоцена (6,2-5,5 тыс. лет)» [204, с. 11]. В это время формировалась растительность, в которой представлен комплекс – и лесные, и степные сообщества. Впоследствии,

основываясь на данных карты растительности, составленной М.А. Решиковым [608], было проведено ботанико – географическое зонирование территории [717, 720], где комплекс лесных и степных сообществ Забайкалья был отнесен к самостоятельной природной зоне – зоне лесостепей Юго-Западного Забайкалья.

В этой связи наиболее существенные, на наш взгляд, характеристики структуры природной среды (эдафических условий и растительности) Селенгинского среднегорья приведены в работе Э.Ц. Дамбиева, Б.Б. Намзалова, С.А. Холбоевой [204]. По физико-географическому районированию [204] территория подразделена на несколько округов – ландшафты подветренного котловинного сухостепного, ландшафты восточного котловинного борового и лесостепного и ландшафты южного котловинного степного и лесостепного округа. Не вдаваясь в детализацию характеристик растительности выделенных округов, отметим основные, на наш взгляд, структурные особенности сложения растительных сообществ. В характеристике особенной трансформации растительности в бассейне р. Селенги [204] говорится, что землепользование в регионе, использование в качестве пастбищных угодий и для земледелия (распашка) в условиях относительно засушливых периодов года, характеризуется процессами антропогенной депрессии среды с нарушением почвенно-растительного покрова. Ну, а поскольку бассейн р. Селенги находится в границах важнейших биогеографических рубежей, границ областей и провинций южных бореальных лесов и зональных сухих дерновинно-злаковых центрально-азиатских степей, где сформирована зональная лесостепь [396, 717, 720], процессы деградации среды носят более выраженный характер. На контакте природных сред всегда более значительны нарушения и явны их признаки в сравнении с конкретной природной зоной. Территория наших исследований (ключевой участок, окрестности хр. Моностой) находится на стыке (контакте) восточного котловинного борового и лесостепного округов соответственно [204]. Здесь сосновые леса находятся в комплексе с сухими дерновинно-злаковыми степями, где сосновые леса приурочены, большей частью, к склонам северных экспозиций,

а по днищам распадков и шлейфам склонов формируются сухие степи, основу которых составляют злаковые сообщества, часто с доминированием *Koeleria cristata* (L.) Pers и *Festuca lenensis* Drobov с существенным присутствием *Artemisia frigida* Willd. (часто доминирует в местах пастбищной депрессии) и пижмовых (*Filifolium sibiricum* (L.) Kitam. степей [204].

Общей особенностью пространственной структуры растительности территории Приселенгинских степей, разделенных по физико-географическому районированию Селенгинского среднегорья [204] на ландшафты Восточного борového и лесостепного, Южного котловинного степного и лесостепного и Подветренного котловинного сухостепного округов соответственно, является формирование житняковых (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.), полынных (*Artemisia frigida* Willd., *A. scoparia* Waldst. et Kitam., *A. sieversiana* Willd.), лапчатковых (*Potentilla acaulis* L.), ковыльных (*Stipa krylovii* Roshev.), леймузовых (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev), мятликовых (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., типчаковых (*Festuca lenensis* Drobov) и пижмовых (*Filifolium sibiricum* (L.) Kitam.) степей, характерных для ландшафтов Подветренного сухостепного округа, с пространственной дифференциацией количественного состава и доминирующих видов растений в сообществах по конкретным районам округа. Для ландшафтов Восточного котловинного борového и лесостепного округа характерны степи с доминированием *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., большей частью дигрессионного характера, т.к. значительная часть территории этого округа была распахана в 60-80-е годы прошлого столетия [204]. Доминирующие позиции в структуре растительности Южного котловинного степного и лесостепного округа, куда входит и наш ключевой участок, занимают типчаковые (*Festuca lenensis* Drobov) степи с небольшими участками пижмовых (*Filifolium sibiricum* (L.) Kitam.) степей со значительным участием в травостое таких видов как скабиоза Фишера (*Scabiosa fischeri* DC.), серпуха васильковая (*Serratula centauroides* L.) и зарослями караганы (*Caragana pygmaea* (L.) DC.) и таволги (*Spiraea media* Franz Schmidt). На песках отмечены группировки остролодочника шерстистого

(*Oxytropis lanata* (Pallas) DC.). И здесь также отмечается пространственная дифференциация количественного состава видов растений в сообществах по территориям округа.

Структура разнотравных остепненных лесов отражает тенденции на увеличение количества подроста с 1970-х годов. Динамика восстановительных процессов леса в условиях зональных лесостепей отражает ярусную дифференциацию напочвенного покрова, обилие подроста с тенденцией на дальнейшее облесение открытых степных участков.

На фоне динамики климата последних десятилетий в комплексе со снижением пастбищных нагрузок в целом, на этом ключевом участке происходит нивелирование границы между лесными и степными сообществами. Обильный подрост вне полога древостоя и присутствие его в составе степных сообществ свидетельствует о тенденциях расширения лесной составляющей в структуре растительности, что для зональной лесостепи является естественным процессом формирования растительного покрова на конкретный период времени.

Главным фактором сдерживания процессов облесения степных участков в пределах зональной лесостепи будет усиление пастбищных нагрузок на фоне резких климатических изменений, которые могут инициировать пожароопасные ситуации в регионе.

Современная растительность этого ключевого участка представлена сосновыми разнотравно-осоковыми остепненными лесами в сочетании со степными сообществами, сформированными среди лесов, часто переходящими в разнотравно-злаковые степи высокой речной террасы р. Селенги.

В сводной таблице приведен состав основных видов растений в сообществах, характерных для района исследований (см. Табл. 1).

Таблица 1 – Сводная таблица видов растений, составляющих сообщества ключевого участка (окрестности хребта Моностой), характерные для района исследований нижней части бассейна р. Селенги)

Остепненные сосняки окружения хребта Моностой	Остепненный сосновый подрост на месте гарей остепненных сосняков (окружение хребта Моностой)
Формула древостоя 10С, сомкнутость крон 0,6. Виды: <i>Pinus sylvestris</i> L., подрост хорошо развит. В подлеске: <i>Spiraea media</i> Franz Schmidt, <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fischer ex Blytt, <i>Rosa acicularis</i> Lindley. Травостой средней густоты (проект. покрытие 40–50 %), содержит лесные и степные виды с примесью синантропных: <i>Carex pediformis</i> C.A. Meyer, <i>Carex macroura</i> Meinsh., <i>Pulsatilla multifida</i> (Pritzel.) Juz., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Bupleurum sibiricum</i> Vest, <i>Astragalus adsurgens</i> Pallas., <i>Scorzonera radiata</i> Fisch., <i>Crepis sibirica</i> L., <i>Thalictrum foetidum</i> L., <i>Phlomis tuberosa</i> L., <i>Sanguisorba officinalis</i> L., <i>Potentilla bifurca</i> L., <i>Myosotis imitata</i> Serg., <i>Vicia cracca</i> L., <i>Polygala sibirica</i> L. Моховой покров практически отсутствует, из бореальных видов напочвенного покрова изредка отмечены <i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt. и <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch., ниже по склону единично обнаружен <i>Polytrichum piliferum</i> Hedw. Среди мхов в напочвенном покрове представлены <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. и <i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., на камнях и основаниях стволов – <i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) BSO., <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid., <i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwägr. Мхи редки, представлены преимущественно эпифитными - <i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) BSO., <i>P. selwynii</i> Kindb., космополитными (<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.) и синантропными видами (<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw., <i>Splachnum rubrum</i> Hedw.).	Подрост: <i>P. sylvestris</i> L. от 2 до 18 лет (возобновление хорошее), участие <i>Betula pendula</i> Roth. Кустарники: спирея <i>Spiraea media</i> Franz Schmidt. Травостой не густой в связи с сильным антропогенным воздействием; проективное покрытие 15–30 %. Виды: <i>Equisetum sylvaticum</i> L., <i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Vicia cracca</i> L., <i>Artemisia absinthium</i> L., <i>Potentilla bifurca</i> L., <i>Pulsatilla multifida</i> (Pritzel.) Juz., <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., <i>Myosotis imitata</i> Serg. Мхи: <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. (на обнаженной почве, камнях и основаниях стволов). Лугово-степные сообщества надпойменной террасы бассейна р. Селенга: <i>Carex duriuscula</i> C.A. Meyer, <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill, <i>Papaver popovii</i> Sipl., <i>Taraxacum officinale</i> Wigg., <i>Allium tenuissimum</i> L., <i>Phlomis tuberosa</i> L., <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., <i>Draba nemorosa</i> L., <i>Galium verum</i> L., <i>Astragalus austrosibiricus</i> Schischkin., <i>Equisetum sylvaticum</i> L., <i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce., <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., <i>Vicia cracca</i> L., <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz., <i>Ranunculus borealis</i> Trautv., <i>Fragaria viridis</i> Dush., <i>Alopecurus pratensis</i> L., <i>Sanguisorba officinalis</i> L., <i>Trifolium pratense</i> L., <i>Trollius asiaticus</i> L., <i>Polygala sibirica</i> L., <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., <i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Pulsatilla multifida</i> (Pritzel.) Juz., <i>Urtica dioica</i> L., <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.B. Schmidt, <i>Plantago media</i> L., <i>Stellaria cherliariae</i> (Fischer ex Serg.) Will., <i>Thalictrum simplex</i> L., <i>T. foetidum</i> L., <i>Trifolium repens</i> L., <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers., <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus, <i>Artemisia vulgaris</i> L., <i>Agrostis gigantea</i> Roth., <i>Atriplex sibirica</i> L., <i>Chelidonium majus</i> L., <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.

Некоторые описания растительных сообществ, характеризующие пространственную структуру растительности ключевого участка (контакт зональной лесостепи и зональной степи, нижняя часть бассейна р. Селенги, окрестности хр. Моностой):

1. Сосняк разнотравно-осоковый с подростом на склонах хребта Моностой северо-западной экспозиции. Кустарники – *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Напочвенный покров составляют – *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Artemisia absinthum* L., *Bupleurum sibiricum* Vest., *Astragalus adsurgens* Pallas., *Scorzonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Stellaria cherleriae* (Fischer) Will., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L.. Из мхов синузально присутствуют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Polytrichum piliferum* Hedw.
2. Подрост сосняка с березой (*Betula pendula* Roth.) на месте гари, остепненный по нижним частям склонов хребта Моностой. Кустарники – *Spiraea media* Franz Schmidt. Напочвенный покров составляют – *Equisetum sylvaticum* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Vicia cracca* L., *Vicia baikalensis* (Turcz.) B. Fedtsch., *Artemisia absinthium* L., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Scorzonera radiata* Fisch., *Sanguisorba officinalis* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Myosotis imitata* Serg., *Stellaria cherleriae* (Fischer) Will. Из мхов встречены – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw.
3. Сосняк редкостойный с участием *Betula pendula* Roth. разнотравный остепненный с подростом сосны на нижних частях склонов хребта Моностой. Кустарники - *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Напочвенный покров образуют – *Equisetum sylvaticum* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Vicia cracca* L., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla patens* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Myosotis imitata* Serg.

4. Сосновый редкостойный разновозрастный с подростом сосны разнотравный остепненный лес (использовался в качестве пастбищных угодий и испытал низовой пожар в 2003 году). Возрастной состав древостоя: до 120 лет – 10 д., 60-80 – 4 д., 40-60 – 28 д., 25-35 – 23 д., до 25 лет – 56 д. Напочвенный покров (по обилию) составляют – *Stipa krylovii* Roshev., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Festuca lenensis* Drobov, *Artemisia frigida* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Papaver nudicaule* L., *Orostachis spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Veronica incana* L., *Aster alpinus* L., *Clausia aprica* (Stephan) Korn.-Tr., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Astragalus subfruticosus* DC., *Thymus serpyllum* L., *Scorzonera radiata* Fisch., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Eremogone meyeri* (Fenz) Ikonn., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Artemisia laciniata* Willd., *Galium verum* L., *Iris humilis* Georgi, *Androsace lactiflora* Fischer ex Duby, *Stipa sibirica* (L.) Lam., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Trifolium lupinaster* L.s.l., *Papaver popovii* Sipl. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя после снижения пастбищной нагрузки с формированием ярусной структуры в комплексе с восстановлением сомкнутого древостоя на месте редкостойного сосняка и облесение степных участков.
5. Злаково-разнотравный остепненный с редким подростом сосны в окружении степей. Возрастной состав древостоя до 18 лет – 18 дер. Напочвенный покров (по обилию) составляют – *Stipa krylovii* Roshev., *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Artemisia laciniata* Willd., *Thymus serpyllum* L., *Potentilla acaulis* L., *Veronica incana* L., *Thermopsis lanceolata* R.Br., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge., *Galium verum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Orostachis spinosa* (L.) C.A. Meyer., *Astragalus subfruticosus* DC., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя после снижения пастбищной нагрузки с формированием лесного ценоза на месте степей.
6. Редина сосны остепненная злаковая с обильным подростом сосны (до 500 дер. на 1000 м²). Напочвенный покров в 3-4 стадиях пастбищной дигрессии с

явлениями эоловых песков. Возрастной состав древостоя – до 270 лет – 23 д., до 18-20 лет более 400 дер. Напочвенный покров (по обилию) составляют – *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., *Thymus serpyllum* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Potentilla bifurca* L., *Artemisia scoparia* Waldest et Kit., *Artemisia laciniata* Willd. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя с фазой задержания и отсутствием ярусности в комплексе с восстановлением лесных ценозов на месте степей (на это указывает присутствие отдельно стоящих деревьев сосны до 270 лет и обильный подрост до 20 лет повсеместно).

7. Редкостойный сосняк разновозрастный с подростом злаковый остепненный с признаками низового пожара 2003 года. Возрастной состав древостоя – до 60-80 лет – 16 дер., 20-40 лет – 54 дер., до 20 лет – 87 дер. Напочвенный покров (по обилию) образуют – *Poa botryiodes* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Festuca lenensis* Drobov, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Carex korchinskyi* Kom., *Veronica incana* L., *Orostachis spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Artemisia frigida* Willd., *Androsace lactiflora* Fischer ex Duby., *Astragalus subfruticosus* DC., *Heteropappus altaica* (Willd.) Novopokr., *Papaver nudicaule* L., *Scorzonera radiata* Fisch., *Thymus serpyllum* L., *Astragalus adsurgens* Pallas, *Phlomis tuberosa* L., *Galium verum* L., *Carex macroura* Meinsh., *Potentilla bifurca* L. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя после снижения пастбищной нагрузки с формированием ярусной структуры в комплексе с восстановлением лесных ценозов на месте степей через устойчивый подрост.

8. Остепненные сосняки северо-западного склона хр. Моностой.

Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L. (возраст от 2 до 18 лет), подрост *Betula pendula* Roth. Кустарники: *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess. Травостой: *Equisetum sylvaticum* L., *Poa botryiodes* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Vicia cracca* L., *V. baicalensis* (Turcz.) B. Fedtsch., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Scorzonera radiata* Fisch., *Sanguisorba officinalis* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Myosotis imitata* Serg. Мхи: *Ceratodon*

purpureus (Hedw.) Brid. и *Funaria hygrometrica* Hedw.; на камнях и основаниях стволов – *Pylaisia polyantha* (Hedw.) DSO., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Orthotrichum rupestre* Schleich. ex Schwägr.

9. Сосняк спирейный разнотравно-осоковый остепненный. Средняя часть склона хребта Моностой северо-западной экспозиции. Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L. Кустарники: *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Травостой: *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Buphleum sibiricum* Vest, *Scorzonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L. Мхи: редко *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., ниже по склону единично обнаружен *Polytrichum piliferum* Hedw.
10. Сосняк редкостойный разнотравный с кизильником и спиреей на гари. Нижняя часть склона хр. Моностой северо-западной экспозиции. Подрост и всходы: *P. sylvestris*, участие *Betula pendula* Roth. Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess. Травостой: *Equisetum sylvaticum* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb) Kom., *Vicia cracca* L., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Myosotis imitata* Serg. Мхи: *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. (обнаружен на камнях и основаниях стволов).

На фотографиях отражены процессы облесения степных участков, что характерно на данный момент времени для бассейна р. Селенги (см. Рис. 2а, б).

Специфика эдафических (переход лесостепной зоны в степную с наличием почв, характерных для лесостепей) условий, флуктуации климата последних десятилетий региона, включая район наших исследований, обусловили формирование здесь достаточно большого разнообразия экотопов, которые характеризуют пространственную и вертикальную неоднородность структуры и динамики растительных сообществ. В условиях контакта лесостепей и степей, как результат специфики природных условий, здесь формируются сообщества, основу которых составляют виды растений определенной экологии.



Рис. 2а. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, переход зональной лесостепи в зональную степь (Юго-Западное Забайкалье). Остепненные редкостойные с подростом сосняки окружения хребта Моностой.



Рис. 2б. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, переход зональной лесостепи в зональную степь (Юго-Западное Забайкалье). Остепненные редкостойные с подростом сосняки окружения хребта Моностой.

Был проведен ареалогический анализ флоры сообществ, формирующихся в условиях зональной лесостепи, переходящих в степную природную зону Центральной Азии. Сведения о распространении видов по территории взяты, в основном, из существующих источников [334, 335, 336, 337, 561, 562, 779, 781, 782, 783].

В основу выделенных типов геоэлемента (типы ареалов) и экотипологического (экотипы) состава видов растений положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], А.В. Положий [555], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], Серебряков [645, 646]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434].

Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 579, 645, 646] был проведен экотипологический анализ видового состава сообществ. Из основного видового состава растительных сообществ ключевого участка, на долю собственно мезофитов (эумезофитов) и ксеромезофитов приходится подавляющее количественное соотношение растений от общего флористического состава сообществ и меньшая доля у растений ксерофитной экологии (мезоксерофитов и эуксерофитов).

Как следует из положений по определению хорологических (ареалов) и поясно-зональных групп [434], для флористического состава сообществ ключевого участка характерны лесостепная и светлохвойно-лесная поясно-зональные группы с преобладанием растений с евроазиатским и северо-азиатским типами геоэлемента. Значительно представлены виды южно-сибирского, монгольского и центрально-азиатского, с присутствием циркумполярного (голарктического бореального) геоэлементов. Это отражает специфику условий среды, где наблюдаются процессы взаимопроникновения растений из зоны горной лесостепи в степную зону, а ключевой участок находится (средняя часть бассейна р. Селенги) в границах территории контакта Орхоно-Нижнеселенгической горнолесостепной подпровинции и Среднехалхаской степной подпровинции Центральноазиатской (Даурско-Монгольской) подобласти степной области

Евразии [396, 717], что и обуславливает формирование переходных (межзональных) растительных сообществ в регионе. На это указывает экотипологический (см. Табл. 2, Рис. 3), а также и геоэлементный составы видов растений (см. Табл. 3, Рис. 4) и соотношение поясно-зональных групп растений в структуре сообществ ключевого участка.

Таблица 2 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка (бассейн р. Селенги)

Видовой состав растительных сообществ	Экотипологический состав (экотипы) растительных сообществ	Видовой состав растительных сообществ	Экотипологический состав (экотипы) растительных сообществ
1	2	1	2
<i>Stellaria cherleriae</i>	ЭМ	<i>Vicia cracca</i>	ЭМ
<i>Thalictrum foetidum</i>	ЭМ	<i>Polygala sibirica</i>	ЭМ
<i>Trifolium repens</i>	ЭМ	<i>Draba nemorosa</i>	ЭМ
<i>Pyrola rotundifolia</i>	ЭМ	<i>Galium verum</i>	ЭМ
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	ЭМ	<i>Polygonatum odoratum</i>	ЭМ
<i>Artemisia vulgaris</i>	ЭМ	<i>Ranunculus borealis</i>	ЭМ
<i>Agrostis gigantea</i>	ЭМ	<i>Fragaria viridis</i>	ЭМ
<i>Chelidonium majus</i>	ЭМ	<i>Alopecurus pratensis</i>	ЭМ
<i>Leymus chinense</i>	ЭМ	<i>Trollius asiaticus</i>	ЭМ
<i>Plantago media</i>	ЭМ	<i>Filipendula ulmaria</i>	ЭМ
<i>Stipa krylovii</i>	ЭМ	<i>Urtica dioica</i>	ЭМ
<i>Trifolium lupinaster</i>	ЭМ	<i>Maianthemum bifolium</i>	ЭМ
<i>Taraxacum mongolicum</i>	ЭМ	<i>Plantago major</i>	ЭМ
<i>Ptilotrichum tenuifolium</i>	ЭМ	<i>Equisetum sylvaticum</i>	ЭМ
<i>Larix sibirica</i>	ЭМ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	ЭМ
<i>Betula pendula</i>	ЭМ	<i>Pedicularis venusta</i>	ЭМ
<i>Spiraea media</i>	ЭМ	<i>Vicia baikalensis</i>	ЭМ
<i>Rosa acicularis</i>	ЭМ	<i>Trifolium pratense</i>	ЭМ
<i>Carex macroura</i>	ЭМ	<i>Taraxacum officinale</i>	ЭМ
<i>Pulsatilla multifida</i>	ЭМ	<i>Poa pratensis</i>	ЭМ
<i>Crepis sibirica</i>	ЭМ	<i>Rumex acetosella</i>	ЭМ
<i>Myosotis imitata</i>	ЭМ		
<i>Euphorbia discolor</i>	КМ	<i>Cotoneaster</i>	
<i>Calamagrostis epigeios</i>	КМ	<i>melanocarpus</i>	КМ
<i>Astragalus adsurgens</i>	КМ	<i>Bupleurum sibiricum</i>	КМ
<i>Serratula centauroides</i>	КМ	<i>Scorzonera radiata</i>	КМ
<i>Androsace lactiflora</i>	КМ	<i>Thalictrum foetidum</i>	КМ

<i>Stipa sibirica</i>	КМ	<i>Phlomis tuberosa</i>	КМ
<i>Pinus sylvestris</i>	КМ	<i>Potentilla bifurca</i>	КМ
1	2	1	2
<i>Agropyron cristatum</i>	МК	<i>Artemisia absinthum</i>	МК
<i>Chamaerhodos erecta</i>	МК	<i>Astragalus</i>	
<i>Erysimum flavum</i>	МК	<i>subfruticosus</i>	МК
<i>Carex korshinskyi</i>	МК	<i>Veronica incana</i>	МК
<i>Schizonepeta multifida</i>	МК	<i>Eremogone meyerii</i>	МК
<i>Astragalus</i>		<i>Artemisia laciniata</i>	МК
<i>austrosibiricus</i>	МК	<i>Iris humilis</i>	МК
<i>Poa botryoides</i>	МК		
<i>Taraxacum mongolicum</i>	ЭК	<i>Potentilla acaulis</i>	ЭК
<i>Ptilotrichum tenuifolium</i>	ЭК	<i>Clausia aprica</i>	ЭК
<i>Koeleria cristata</i>	ЭК	<i>Goniolimon speciosum</i>	ЭК
<i>Carex duriuscula</i>	ЭК		
<i>Androsace incana</i>	КрК	<i>Artemisia frigida</i>	КрК
<i>Alyssum obovatum</i>	КрК	<i>Orostachis spinosa</i>	КрК
<i>Festuca lenensis</i>	КрК	<i>Aster alpinus</i>	КрК
<i>Thermopsis lanceolata</i>	ГалМК		
<i>Myosotis arvensis</i>	ГМ		

Условные обозначения. ЭМ – собственно мезофиты; КМ – ксеромезофиты; МК – мезоксерофиты; ЭК – собственно ксерофиты; КрК – криоксерофиты; ГалМК – галомезоксерофиты и ГМ – галомезофиты.

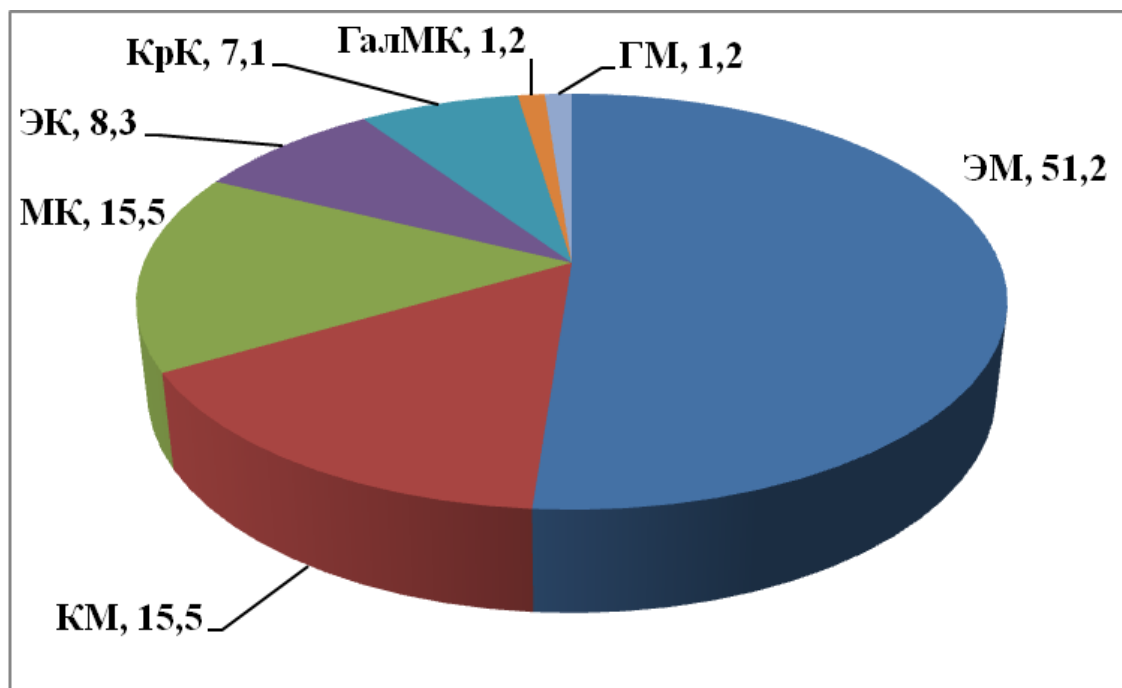


Рис. 3. Соотношение видов растений разных экотипов в процентах.

Условные обозначения: **ЭМ** – эумезофиты (собственно мезофиты); **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерофиты; **ЭК** – собственно ксерофиты; **Крк** – криоксерофиты; **ГалМК** – галомезоксерофиты; **ГМ** – галомезофиты.

Таблица 3 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка (бассейн р. Селенги)

Видовой состав растительных сообществ	Ареалогический состав (геоэлементный) растительных сообществ	Видовой состав растительных сообществ	Ареалогический состав (геоэлементный) растительных сообществ
1	2	1	2
<i>Euphorbia discolor</i>	CA	<i>Carex macroura</i>	CA
<i>Androsace lactiflora</i>	CA	<i>Scorzonera radiata</i>	CA
<i>Stipa sibirica</i>	CA	<i>Astragalus austrosibiricus</i>	CA
<i>Chamaerhodos erecta</i>	CA	<i>Poa botryoides</i>	CA
<i>Erysimum flavum</i>	CA	<i>Veronica incana</i>	CA
<i>Schizonepeta multifida</i>	CA	<i>Artemisia laciniata</i>	CA
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	CA		
<i>Larix sibirica</i>	EC	<i>Fragaria viridis</i>	EC
<i>Betula pendula</i>	EC	<i>Alopecurus pratensis</i>	EC
<i>Potentilla bifurca</i>	EC	<i>Trifolium pratense</i>	EC
<i>Thalictrum foetidum</i>	EA	<i>Phlomis tuberosa</i>	EA
<i>Trifolium repens</i>	EA	<i>Polygala sibirica</i>	EA
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	EA	<i>Polygonatum odoratum</i>	EA
<i>Chelidonium majus</i>	EA	<i>Ranunculus borealis</i>	EA
<i>Calamagrostis epigeios</i>	EA	<i>Filipendula ulmaria</i>	EA
<i>Plantago media</i>	EA	<i>Maianthemum bifolium</i>	EA
<i>Thermopsis lanceolata</i>	EA	<i>Dracocephalum ruyschiana</i>	EA
<i>Trifolium lupinaster</i>	EA	<i>Artemisia absinthum</i>	EA
<i>Pinus sylvestris</i>	EA	<i>Poa pratensis</i>	EA
<i>Spiraea media</i>	EA	<i>Clausia aprica</i>	EA
<i>Carex pediformis</i>	EA	<i>Goniolimon speciosum</i>	EA
<i>Crepis sibirica</i>	EA	<i>Iris humilis</i>	EA
<i>Thalictrum foetidum</i>	EA		
<i>Pyrola rotundifolia</i>	КЦ(ГА)	<i>Draba nemorosa</i>	КЦ(ГА)
<i>Koeleria cristata</i>	КЦ(ГА)	<i>Galium verum</i>	КЦ(ГА)
<i>Artemisia vulgaris</i>	КЦ(ГА)	<i>Plantago major</i>	КЦ(ГА)
<i>Agrostis gigantea</i>	КЦ(ГА)	<i>Equisetum sylvaticum</i>	КЦ(ГА)
<i>Rosa acicularis</i>	КЦ(ГА)	<i>Sanguisorba officinalis</i>	КЦ(ГА)
<i>Pulsatilla multifida</i>	КЦ(ГА)	<i>Myosotis arvensis</i>	КЦ(ГА)
<i>Myosotis imitata</i>	КЦ(ГА)	<i>Rumex acetosella</i>	КЦ(ГА)
<i>Stellaria cherleriae</i>	ЮО	<i>Pedicularis venusta</i>	ЮО
<i>Androsace incana</i>	ЮО	<i>Taraxacum officinale</i>	ЮО

<i>Serratula centauroides</i>	ЮС	<i>Allium tenuissimum</i>	ЮС
<i>Ptilotrichum tenuifolium</i>	ЮС	<i>Potentilla tanacetifolia</i>	ЮС
<i>Trollius asiaticus</i>	ЮС	<i>Thymus serpyllumi</i>	ЮС
<i>Astragalus subfruticosus</i>	ЮС	<i>Eremogone meyerii</i>	ЮС
1	2	1	2
<i>Agropyron cristatum</i>	ОА	<i>Orostachis spinosa</i>	ОА
<i>Alyssum obovatum</i>	ОА	<i>Aster alpinus</i>	ОА
<i>Potentilla acaulis</i>	ОА		
<i>Taraxacum mongolicum</i>	ВА	<i>Astragalus adsurgens</i>	ВА
<i>Carex korshinskyi</i>	ВА	<i>Vicia baikalensis</i>	ВА
<i>Atriplex sibirica</i>	ЦА	<i>Vicia cracca</i>	ЦА
<i>Leymus chinense</i>	ЦА	<i>Heteropappus altaicus</i>	ЦА
<i>Stipa krylovii</i>	ЦА		
<i>Bupleurum sibiricum</i>	МД		
<i>Urtica dioica</i>	ОХ		
<i>Carex duriuscula</i>	АА		
<i>Papaver popovii</i>	ЭН		

Условные обозначения. Геоэлементы: **СА** – североазиатский; **ЕС** – евросибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный голарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ОА** – общеазиатский; **ВА** – восточно-азиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ОХ** – охотский; **АА** – американо-азиатский; **ЭН** – эндемичный.

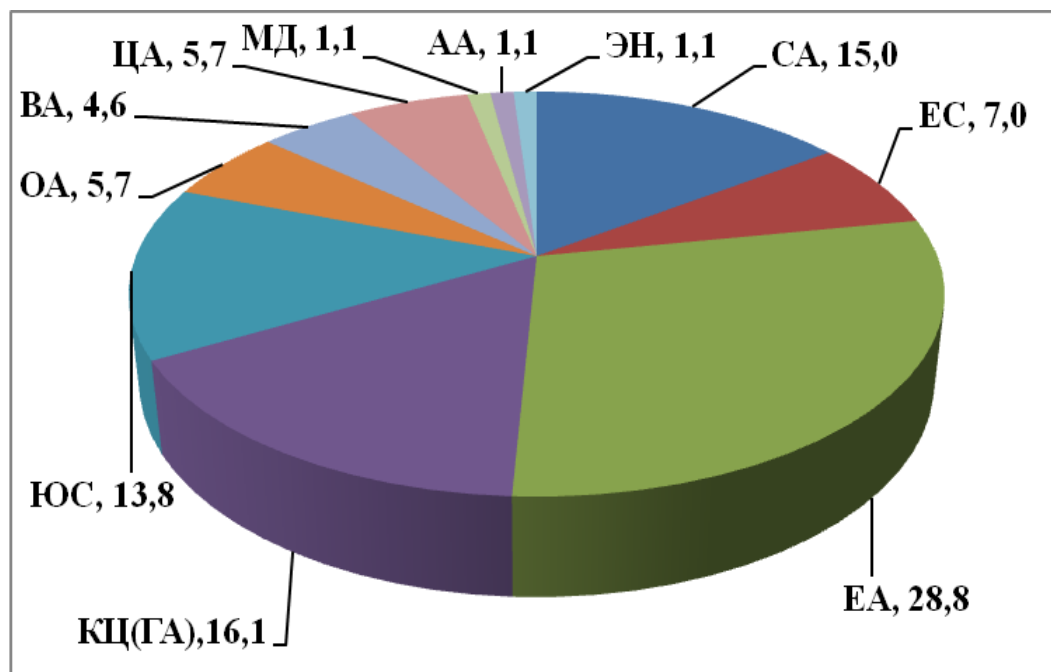


Рис. 4. Соотношение видов растений по геоэлементному составу (ареалам) в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **СА** – североазиатский; **ЕС** – евросибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный гомарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ОА** – общеазиатский; **ВА** – восточно-азиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ОХ** – охотский; **АА** – американо-азиатский; **ЭН** – эндемичный.

К лесостепной и светлохвойно-лесной поясно-зональным группам (Рис. 5) растений от общего количества видов относится 61%, тогда как к собственно степной и лугово-степной группам растений – 39%.

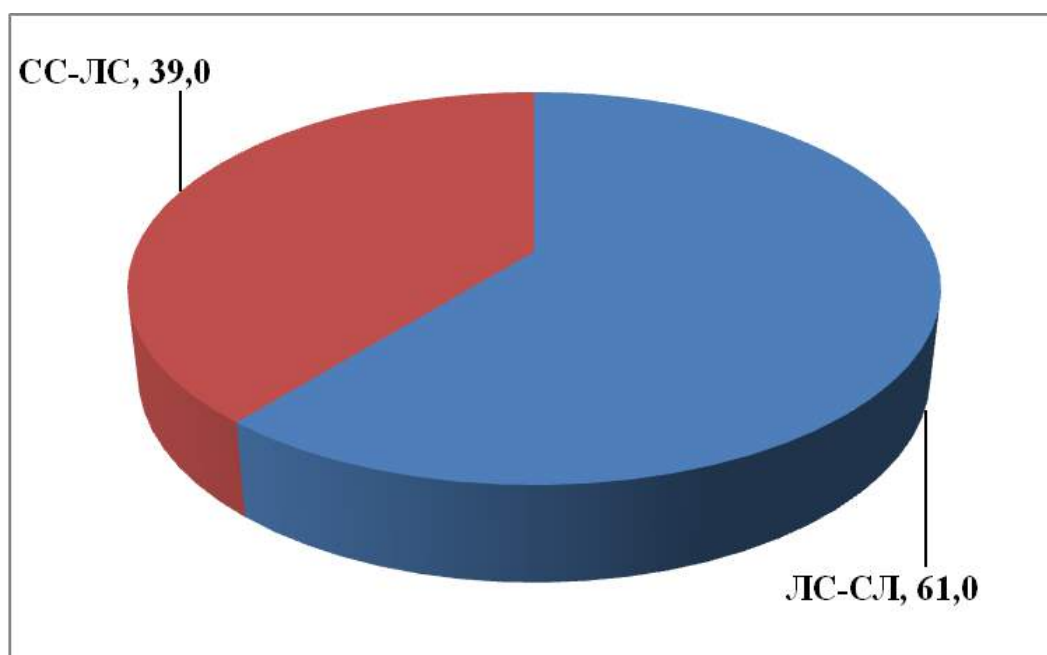


Рис. 5. Соотношение групп растений в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения: **ЛС-СЛ** – лесостепная и светлохвойно-лесная поясно-зональные группы растений; **СС-ЛС** – Собственно степная и лугово-степная группы растений.

В ряде местоположений в сообществах (на основе геоботанических описаний), крайне редко, синузально, встречаются мхи широкой экологической амплитуды, характерные для полидоминантных светлохвойных лесов, это такие виды как *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Polytrichum piliferum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) BSG., *Orthotrichum rupestre* Schleich. ex Schwaeger. По сути, эти сообщества образуют «межзональный экотон» (см. Табл. 4), следовательно, могут

быть использованы в мониторинге пространственной изменчивости структуры растительного покрова природных зон Юго-Западного Забайкалья на фоне динамики климата последних десятилетий в регионе.

Таблица 4 – Сводный список основных видов растений в сообществах, образующих растительность экотона между зональными лесостепями и зональными степями

Сосновые кустарниковые разнотравно-осоковые остепненные леса			
Древесные	Кустарники	Травянистые	Мхи
Основной ярус - <i>Pinus sylvestris</i> L., подрост – <i>Pinus sylvestris</i> L. хорошо развит и присутствует в составе степных сообществ, сформировавшихся среди древостоя.	<i>Spiraea media</i> Franz Schmidt, <i>Spiraea flexuosa</i> Fischer ex Cambess., <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fischer ex Blytt, <i>Rosa acicularis</i> Lindley	<i>Carex pediformis</i> C.A. Meyer, <i>Carex macroura</i> Meinsh., <i>Pulsatilla multifida</i> (Pritzel.) Juz., <i>Bupleurum sibiricum</i> Vest, <i>Scorzonera radiata</i> Fisch., <i>Crepis sibirica</i> L., <i>Thalictrum foetidum</i> L., <i>Phlomis tuberosa</i> L., <i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Potentilla bifurca</i> L., <i>Myosotis imitata</i> Serg., <i>Vicia cracca</i> L., <i>Polygala sibirica</i> L., <i>Dracocephalum ruyschiana</i> L., <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	Изредка отмечаются бореальные виды – <i>Pleurozium schreberii</i> (Brid.) Mitt., <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch.

Структура разнотравных остепненных лесов района исследований отражает тенденции на увеличение количества подроста с 1970-х годов. Динамика восстановительных процессов леса в условиях зональной лесостепи отражает ярусную дифференциацию напочвенного покрова, обилие подроста с тенденцией на дальнейшее облесение открытых степных участков как внутри зоны горных лесостепей, так и на контакте со степной зоной.

Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование позволило выявить достаточно тесную корреляцию структуры растительности с почвами. Леса и степные сообщества достаточно тесно связаны с типами почв, характерных для определенных элементов строения рельефа, что свойственно для горных лесостепей (см. Рис. 6).

Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование позволило выявить достаточно тесную корреляцию структуры сообществ с зональными почвами, характерными для зональной лесостепи. По классификации почв [311, 312], почвы отнесены к типам зональных лесостепных почв, что нашло отражение



Рис. 6. Почвенно-геоботанический профиль на ключевой участок – нижняя часть бассейна р. Селенги (Юго-Западное Забайкалье, масштаб съемки 1 : 100 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – мхи, 4 – разнотравье, 5 – брусника, 6 – остепнение.

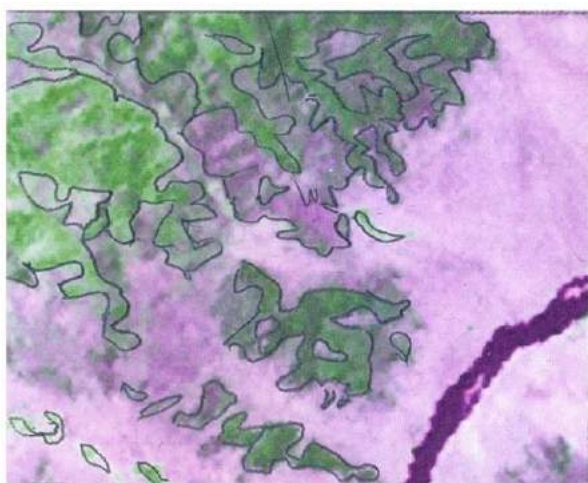
Почвы: 7 – дерново-карбонатные выщелоченные (по: Классификация..., [311]), 8 – сочетание каштановых с черноземами (по: Классификация..., [311]), 9 – аллювиальные серогумусовые или аллювиально-дерноволуговые (по: Классификация..., [311]).

Растительные сообщества: 10 – сосновые, лиственнично-сосновые травяно-кустарниковые леса в сочетании со степными сообществами, 11 – разнотравно-злаковые группировки, 12 – луговые сообщества.

и на почвенной карте Бурятии [565], а также было упомянуто и в других работах [796, 797] по пространственной характеристике типологического состава почв бассейна оз. Байкал. По почвенно-экологическому районированию России [567] почвы территории исследований (ключевой участок – бассейн р. Селенги) находится на стыке Южно-Саянской горной провинции обыкновенных и южных черноземов степи и Южно-Алтайской горной провинции темно-каштановых и каштановых почв сухой степи Центральной лиственнично-лесной, лесостепной и степной почвенно-биоклиматической области суббореального пояса [567].

Исследования особенностей формирования растительности в средней части бассейна р. Селенги (Юго-Западное Забайкалье) выявили современные тенденции формирования растительных сообществ этого региона. Согласно ботанико-географическому районированию, растительность района исследований относится к зональной растительности – зональным горным лесостепям [396, 717, 720].

Сравнительный анализ пространственной изменчивости во времени площадей, занятых лесами и степными сообществами, выявил тенденции зарастания лесом степных сообществ как среди древостоя, так и на открытых степных пространствах в последние 35 лет. На основе дешифрирования космических снимков разных лет (1974-2002) съемки и составленных картосхем на ключевой участок показаны границы лесов и степных сообществ по состоянию на 1975 и 2008 годы (см. Рис. 7а, б). В условиях зональной лесостепи, при изменении климата, растительность реагирует неодинаково, в данном случае происходит облесение степных участков (см. Рис. 8а, б) в лесостепи и изменение ее границы в широтном направлении.



Снимок 1975 г.

а



Снимок 2002 г.

б

Рис. 7а, б. Космические снимки ключевого участка бассейна реки Селенги, а – по состоянию на 1975 г., б – по состоянию на 2002 г.

В результате дешифрирования, в полевых условиях, космических снимков разных лет съемки (см. Рис. 7а, б) были составлены крупномасштабные (в м-бе 1 :

100 000) картосхемы (см. Рис. 8а, б) пространственной изменчивости растительных сообществ для зоны перехода зональной лесостепи в зональную степь. Здесь очевидны процессы облесения степных территорий внутри лесостепной зоны.

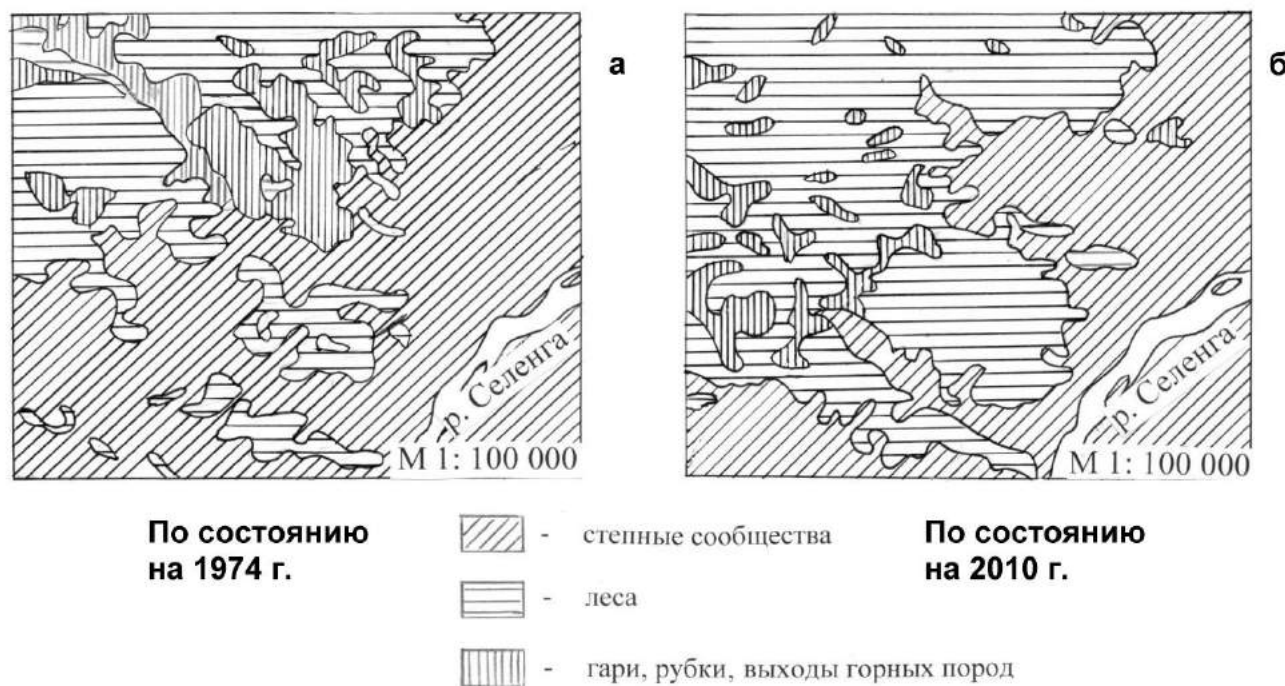


Рис. 8а, б. Фрагменты картосхем динамики зональной лесостепи ключевого участка бассейна реки Селенги: а – по состоянию на 1974 г., б – по состоянию на 2010 г.

Условные обозначения к картам-схемам:

Степи (к картосхеме по состоянию на 2010 год) – Разнотравные (*Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Bupleurum sibiricum* Vest, *Scorzonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Equisetum sylvaticum* L.) сообщества с присутствием *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley., куртин подроста и одиночно стоящих деревьев *Pinus sylvestris* L. среди степных пространств по выположенным склонам и шлейфам разной экспозиции, межсклоновым распадкам и долинам. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний разных лет и вегетационных периодов.

Леса (к картосхеме по состоянию на 2010 год) – Доминируют сосновые разнотравно-осоковые с мощным подростом сосны до 20 лет на склонах леса, граничащих со степными сообществами по склонам разной экспозиции. Присутствуют кустарники – *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Напочвенный покров составляют – *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Artemisia absinthum* L., *Bupleurum sibiricum* Vest., *Astragalus*

adsurgens Pallas., *Scorszonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Stellaria cherleriae* (Fischer) Will., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L.. Из мхов синузально присутствуют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Polytrichum piliferum* Hedw. Ссоставлено на основе обобщенных геоботанических описаний разных лет и вегетационных периодов.

Гари, рубки, выходы горных пород (по состоянию на 2010 год) – современная структура строения поверхности ключевого участка, где гари и рубки составляют существенную долю территории.

Проведенные геоботанические исследования в комплексе с полевым дешифрированием космических снимков (LandsatTM) 1975-2002 гг. съемки выявили вектор развития растительности этого района, а именно – сокращение площадей, занятых степными сообществами в границах лесостепной зоны. Отмечены тенденции на формирование сомкнутого древостоя, по структуре близкого к светлохвойной (зональной) тайге.

«Травяной покров в лесостепи достаточно разнообразен по видовому составу...; при поднятии степных участков лесостепи вверх по склону наблюдается увеличение влаголюбивого разнотравья и уменьшение злаковых компонентов и по мере приближения к тайге в травяном покрове появляются представители таежной флоры» [590, с. 10-16]. Сравнительный анализ пространственной изменчивости во времени площадей, занятых лесами и степными сообществами, выявил тенденции зарастания лесом степных сообществ как среди древостоя, так и на открытых степных пространствах.

В Юго-Западном Забайкалье (долина р. Селенги, урочище Зуй-Сутой, падь Моностой, окрестности перевала Дэлэмгэ-Дабан и прилегающие территории) было проведено определение возрастного состава соснового редколесья, появившегося в степи в последней половине XX в. Для этого были отобраны поперечные спилы и буровые образцы [588] молодых деревьев в трех местообитаниях и произведен учет возобновления. Выделенные ранее по древесно-кольцевым сериям сосны наиболее значимые циклы для этого района составляют 27-35, 10,7 и 6 лет [345]. Были получены статистически значимые коэффициенты корреляции с количеством осадков в июне-июле (метеоданные

ГМС г. Улан-Удэ) и выделен единственный наиболее значимый цикл с высокой амплитудой, проявившийся полностью два раза за рассматриваемый отрезок времени и составляющий в среднем 30 лет, что практически совпадает по периоду с ранее выделенными по сосне [174, 588]. Большинство молодых деревьев сосны, продвинувшихся в степь за последние десятилетия, появились в период с 1988 по 1993 гг., хотя первый относительно многочисленный самосев начал появляться с 1982 г. Наиболее молодой самосев, обнаруженный нами в Западном Забайкалье, появился в 1998 г. По количеству он немногочисленен, хотя встречается во всех обследованных местообитаниях.

Таким образом, по совокупности данных можно предположить, что для зональных лесостепей Забайкалья (бассейн р. Селенги) наиболее значимый цикл атмосферного увлажнения, определяющий продвижение леса в степь, имеет протяженность 25-30 лет, варьируя в зависимости от региона. В его рамках в наиболее влажные периоды происходит появление значительного числа самосева хвойных в степи. Очевидно, что активизация облесения степных участков связана с циклическими изменениями атмосферного увлажнения [24, 129]. Усиление лесной составляющей в структуре растительности региона является реакцией на динамику климата и изменение направленности антропогенных воздействий последних десятилетий прошлого века. Здесь, в данной ситуации, возможен сдвиг природной зоны в широтном направлении. Некоторые исследователи прогнозируют значительное продвижение к северу зоны степей [803], однако полученные нами результаты показывают, что пока наблюдается обратная картина – за последние десятилетия в районах исследований лес значительно продвинулся в степь.

Если говорить о современных процессах облесения степных территорий в пределах зональной лесостепи (бассейн р. Селенги) на контакте со степной зоной Центральной Азии, вероятно, это будет в большей степени пространственное перераспределение площадей, занятых лесными и степными сообществами во времени с возможным изменением границы лесостепи в широтном направлении, вследствие климатических флуктуаций на конкретный период времени на фоне

усиления процессов антропогенных воздействий на среду. В условиях контакта зональной степи и зональной лесостепи формируются растительные сообщества, которые и следует называть собственно «экотонами» – переходными сообществами между природными зонами.

Межзональный экотон, в данном случае между зональной степью и зональной лесостепью, отражает пространственно-временную изменчивость структуры растительности при определенных природно-климатических условиях. В условиях повышения влажности наблюдается сдвиг границы лесостепи в сторону зоны степей (в широтном направлении) в форме облесения степных пространств как внутри зоны лесостепей, так и на контакте степной и лесостепной зон соответственно. Здесь возможно предположить, что при наступлении засушливого периода прогнозируется расширение зоны степей в сторону лесостепной зоны с расширением степных территорий внутри лесостепей. Собственно это и происходило в недавнем прошлом – на разных стадиях голоцена в Сибири [63, 69]. То есть, межзональный экотон диагностирует пространственно-временную изменчивость развития растительности природных зон.

На фоне динамики климата последних десятилетий в комплексе со снижением пастбищных нагрузок в целом, на этом ключевом участке происходит нивелирование границы между лесными и степными сообществами. Обильный подрост вне полога древостоя и присутствие его в составе степных сообществ, свидетельствует о тенденциях расширения лесной составляющей в структуре растительности, что для зональной лесостепи является естественным процессом формирования растительного покрова. Главным фактором сдерживания процессов облесения степных участков в пределах зональной лесостепи будет усиление пастбищных нагрузок на фоне резких климатических изменений, которые могут инициировать пожароопасные ситуации в регионе.

Сторонники циклической гипотезы взаимоотношения леса и степи в лесостепной полосе [199] утверждают, что лес постепенно вытесняет степную растительность, одновременно с деградацией черноземов с формированием лесных суглинков. Но при этом, условия среды, изменяемые лесом

(оподзоливание почв) становятся все больше мало пригодными для развития древесных пород и постепенно степь захватывает лесные земли. Таким образом, почвы во всей лесостепной полосе сформировались при переменном влиянии лесной и степной растительности при постоянном перераспределении территорий между лесом и степью, но в пределах лесостепной зоны.

В качестве вывода для этого ключевого участка отметим, что здесь характерным является то, что на фоне снижения пастбищных нагрузок последних десятилетий происходит восстановление травостоя (ярусность, повышение проективного покрытия, увеличение видового разнообразия). В связи с изменением климата (повышение среднегодовых температур и повышение влажности на последних стадиях вегетации, на фоне прошлого периода аридизации (поздний голоцен), отмечаются процессы восстановления лесов на месте степных пространств повсеместно. И, как результат, возможен процесс изменения границы лесостепей в широтном направлении (облесение степных территорий повсеместно), что подтверждает перманентность состояния «степных островов» на конкретный период времени. Это подтверждается и наличием дерново-лесных (почвы лесной зоны) почв с процессами почвообразования по «лесному» типу. Сдерживающим фактором формирования растительности здесь следует считать усиление антропогенных воздействий, главным образом пастбищного режима, часто сопровождаемого периодическими пожарами («палами»).

**Экотоны контакта «лес – подгольцовый пояс», «лес – горная тундра»,
а также территорий перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной
тайги в темнохвойную горного обрамления оз. Байкал**

На фоне динамики и флуктуаций климата, а также усиления воздействий антропогенных факторов последних десятилетий проявляется все больший интерес к проблеме оценки и прогнозу климатических изменений на региональном уровне. В этой связи, выявление вектора сдвига границ ботанико-

географических зон, высотных поясов приобретает первостепенное значение в изучении пространственной дифференциации растительности конкретных территорий, поскольку в различных природных зонах климатические изменения воздействуют на сообщества неодинаково. В целях оценки вероятных реакций растительности на изменения климата региона требуются детальные исследования характера формирования растительных сообществ на топологическом уровне организации природной среды. Достаточно объективной информацией, характеризующей те или иные пространственные изменения в растительности, могут быть данные исследований пространственно-временной динамики верхней границы леса в пределах конкретной горной системы, как целостной геосистемы, обусловленной сложившимися вещественно-энергетическими связями в течение столетий. Существующая граница леса в условиях высотной поясности может выступать точкой отчета прошлых, происходящих и возможных изменений пространственной структуры растительности при разных сценариях изменений климата.

Вопросам изменений верхней границы леса в разных природных зонах уделяется все большее внимание в исследованиях индикаторной роли долгоживущих видов растений, реагирующих на климатические флуктуации в течение столетий [122, 158, 159, 351, 829, 830, 834, 893, 932]. Приводятся разные трактовки в определении того, что есть граница леса. К примеру, в геоботаническом словаре под редакцией О.С. Гребенщикова [190] и в словаре общегеографических терминов [685] граница леса определяется как верхний предел древесной растительности в горах. Многие исследователи склонны утверждать, что граница леса – это полоса различной размерности между лесным поясом и редколесьем, между субальпийским лесом и альпийским лугом и т. д. С.Г. Шиятов [829] считает, что до настоящего времени не существует строгого и общепринятого определения того, что есть «верхняя граница леса», однако считает, что если сомкнутость крон деревьев выше 0.3, то следует считать лесом, тогда как если сомкнутость до 0.2 – редины, но опять же не граница леса как таковая.

В.А. Усольцев в своей работе [771] не использует термин “граница леса” как таковой, а оперирует определением «высотный экотон – лес – тундра» (видимо это подгольцовый пояс!), ссылаясь на доводы на этот счет некоторых исследователей. Дискуссионность в определении, что является «границей леса», очевидна и до сих пор.

Возможно ли считать границей леса линию (полосу?), где заканчивается древостой (или редколесье) репродуктивного возраста и начинается полоса подроста лесообразующей породы и (или) кустарниковые заросли, луга и пустоши, включая кедровый стланик, применительно к Байкальской Сибири? Может ли, в этом случае, подрост рассматриваться как индикатор пространственно-временной динамики лесного пояса в условиях изменения климата региона? Вероятно, в этом есть смысл, если мы имеем информацию о состоянии системы «лес-не лес» в прошлом – сотни или десятки лет назад, как реальной возможности сравнивать ее с существующим сейчас состоянием. В данном случае, вероятно, мы вправе говорить именно об экотонах между растительными поясами, в некотором смысле как переходных природных зонах в горах.

В проведенных исследованиях механизма вертикального и горизонтального сдвига верхней границы редколесий и сомкнутых лесов на Полярном Урале [827, 829, 832, 834] приводятся данные о сдвигах верхней границы лиственничных редколесий и сомкнутых древостоев за последние десятилетия. Показано, что в течение последних 90 лет происходит интенсивное продвижение древесной растительности выше в горы. В пределах экотона верхней границы леса, сдвиги составили в среднем от 290 до 520 лет и связано это, по мнению авторов, с потеплением и увлажнением климата с начала 1920-х годов с сохранением современных данных тенденций [834, 835]. Изменение верхней границы распространения древесных видов растений [7], динамика верхней границы леса и ледников [483] дают представление о современных тенденциях формирования высокогорных экотонов. Приводятся достаточно интересные данные исследований по росту лиственницы Гмелина в экотоне верхней границы леса на

полуострове Таймыр [92]. Наши исследования позволили, в определенной степени, конечно, выявить пространственно-временную изменчивость верхней границы леса некоторых территорий хребтов окружения оз. Байкал за последние десятилетия. На модельных (ключевые участки – средняя часть хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье и Байкальский хребет, перевал Даван) участках получены данные, характеризующие существующие сдвиги границы «лес – подгольцовый пояс – горная тундра». На основе использования данных по морфологии и возрастной структуре древостоев в пределах экотона «лес – подгольцовый пояс, лес – горная тундра», а также на контакте полидоминантной темнохвойно-светлохвойной и темнохвойной тайги горного обрамления оз. Байкал, проведена реконструкция и выявлены тенденции пространственно-временной динамики лесных и лесотундровых сообществ различных горных районов Прибайкалья, а также дан первоначальный прогноз развития лесов на границе леса, подгольцового пояса и горной тундры в Байкальском регионе [669, 674, 675, 676, 864, 865].

4.2. Окрестности горы Осиновки (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье)

На примере этого ключевого участка (см. Рис. 1-2; N 51°31" – E 105°25") рассмотрены современные тенденции формирования экотона «лес – горная тундра» средней части хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье).

Достаточно детальные характеристики физико-географических условий территории исследований отмечены в ряде работ многих исследователей [33, 61, 315, 316, 379, 401, 402, 442, 443, 566, 568, 569, 764, 765, 796, 797, 798, 799].

По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к Южно-Сибирской горной области, Хамар-Дабанскому округу, Центральнохамардабанской горно-таежно-гольцовой провинции. Согласно геологическому [166] строению здесь имеет место быть Китойский комплекс гранитов, гранито-гнейсов, гранулитов и пегматитов протерозоя, на которых развиты дерново-подбуры в сочетании с горными подзолами почвы [566].

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте растительные комплексы территории представлены среднегорными, преимущественно пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными, кедровыми и кедрово-еловыми кустарничково-зеленомошными лесами и их березово-осиновыми восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний.

Согласно карте растительности юга Восточной Сибири [303] растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, Южносибирским формациям горнотаежных темнохвойных лесов. На шлейфах и нижних частях склонов северных и северо-западных экспозиций формируются кедровые с елью (*Picea obovata* Ledeb.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) багульниково (*Ledum palustre* L.) -чернично (*Vaccinium myrtillus* L.) -бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) -зеленомошные леса в сочетании с бадановыми (*Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch) кедрачами (*Pinus sibirica* Du Tour). На шлейфах и нижних частях склонов северных и северо-западных экспозиций формируются кедровые с примесью, багульниково-чернично-бруснично-зеленомошные леса в сочетании с бадановыми кедрачами. Для долины нижнего течения р. Осиновка характерны комплексы пихтовых и елово-пихтовых крупнотравных лесов. На средних частях склонов северных и северо-западных экспозиций развиты кедрово-пихтовые кустарничково-травяно-зеленомошные леса. Растительность верхних частей склонов представлена альпино- и субальпинотипными луговыми группировками в сочетании с зарослями березы кустарниковой и ивы седой в комплексе с кедровым стлаником, относящимися к Южно-Сибирским формациям Алтае-Тянь-Шаньской фратрии альпийских формаций гольцовой растительности. Подгольцовый пояс характеризуется зарослями кедрового стланика в сочетании с горными тундрами, относящимися согласно карте растительности юга Восточной Сибири к Байкало-Джугджурским формациям Беренгийской фратрии формаций [303].

Район исследований относится к землям государственного лесного фонда, к категории водоохранных зон котловины оз. Байкал. Согласно корреляционной

эколого-фитоценотической карты растительные комплексы территории представлены среднегорными, преимущественно пихтово (*Abies sibirica* Ledeb.) - кедровыми (*Pinus sibirica* Du Tour) чернично (*Vaccinium myrtillus* L.) - мелкотравно-зеленомошными, кедровыми (*Pinus sibirica* Du Tour) и кедрово (*Pinus sibirica*) -еловыми (*Picea obovata* Ledeb.) кустарничково-зеленомошными лесами и их березово (*Betula* sp.) -осиновыми (*Populus tremula* L.) восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний. В соответствии с картой зон и типов поясности растительности [258], растительность региона относится к бореальному (таежному) Тувино-Южнобайкальскому типу поясности Хамар-Дабанскому подпоясу черневых (*Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour) лесов нижних и средних частей склонов, переходящих в подгольцовую полосу *Pinus pumila* (Pallas) Regel и гольцов, представленных горными тундрами с синузиями *Pinus pumila* (Pallas) Regel и осоковых (*Carex* sp.) группировок в сочетании с каменистыми россыпями.

Особенности пространственной и ценотической организации растительности района исследований и его окружения нашли отражение в работах ряда исследователей растительности региона разных лет [63, 68, 158, 159, 228, 229, 230, 231, 251, 252, 253, 265, 410, 438, 439, 440, 441, 448, 475, 593, 689, 758].

Здесь следует отметить, что смена древесных пород (Хамар-Дабан) в голоцене происходила разнонаправленно [63, 69], от сокращения еловой (*Picea obovata* Ledeb.) и пихтовой (*Abies sibirica* Ledeb.) составляющих и увеличения доли кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) от начала среднего голоцена к позднему вследствие снижения общей увлажненности и увеличения континентальности климата. В заключительные этапы позднего голоцена наметилось расширение площадей, занятых производными лесами. В настоящее время наблюдается активное возобновление пихты (*Abies sibirica* Ledeb.) и кедра (*Pinus sibirica* Du Tour). Здесь, возможно, имеет место наложение процессов естественных смен доминирующих пород в лесных сообществах и относительное увеличение атмосферного увлажнения. Исследования, проведенные на ключевом (модельном) участке методом полевой геоботанической съемки, позволили выявить

современную структуру растительных сообществ экотона «лес – тундра» для средней части хр. Хамар-Дабан (верховье р. Осиновки, Байкальский биосферный заповедник, см. Рис. 1-2).

Общая характеристика растительности района исследований – верховье р. Осиновки. Для долины нижнего течения р. Осиновка характерны комплексы пихтовых и елово-пихтовых крупнотравных лесов. На средних частях склонов северных и северо-западных экспозиций развиты кедрово-пихтовые кустарничково-травяно-зеленомошные леса. Растительность верхних частей склонов представлена альпино- и субальпинотипными луговыми группировками в сочетании с зарослями березы кустарниковой и ивы седой в комплексе с кедровым стлаником, относящимися к Южно-Сибирским формациям Алтае-Тянь-Шаньской фратрии альпийских формаций гольцовой растительности. Подгольцовый пояс характеризуется зарослями кедрового стланика в сочетании с горными тундрами, относящимися согласно «Карте использования земель юга Восточной Сибири» к Байкало-Джугджурским формациям Беренгийской фратрии формаций.

Приведем описания растительности территории, характеризующие пространственную структуру растительности ключевого участка, отражающие общие структурные характеристики сложения растительных сообществ ключевого участка.

Описание № 1 (N 51° 31' 66" – E105° 25' 19"; выс. 1500 м над ур. моря) – граница перехода сомкнутого древостоя к зарослям кедрового стланика в комплексе с подростом пихты:

Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -пихтовый (*Abies sibirica* Ledeb.) с участием *Betula fruticosa* Pallas с подростом (*Abies sibirica* Ledeb.) и куртинами *Pinus pumila* (Pallas) Regel лес верхней части склона северной экспозиции. Во втором ярусе доминирует *Abies sibirica* Ledeb. с редким участием *Pinus sibirica* Du Tour и единично – *Betula fruticosa* Pallas. Кустарниковый ярус составляют *Rhododendron aureum* Georgi – синузально, *Ledum palustre* L. – синузально, *Juniperus sibirica* Burgsd. – редко, а из кустарничков широко представлена *Vaccinium myrtillus* L. –

повсеместно и присутствует *Empetrum nigrum* L. – синузально. По понижениям развит бадан толстолистный – синузально, на буграх в пределах склона формируются куртины *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub., *Dryopteris* sp., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott и *Oreopteris connectilis* (Michx.) Watt. – синузально. Широко представлена *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz.t. Н. Из мхов характерны *Dicranum polysetum* Sw. и *Aulacomnium acuminatum* (Lindb. et Arn.) Par.

Описание № 2 (N 51° 22' 29" – E 105° 25' 26"; выс. 1650 м над ур. моря) – пояс *Pinus pumila* (Pallas) Regel с отсутствием сомкнутого древостоя:

Подрост *Abies sibirica* Ledeb. (возраст от 5 до 20 лет) в границах пояса (1500 – 1750 м над у. м.) *Pinus pumila* (Pallas) Regel с участием *Salix lanata* L. Видовой состав сообщества образуют *Rhododendron aureum* Georgi – синузально, *Vaccinium myrtillus* L. – синузально, *Empetrum nigrum* L. – редко, *Bergenia crassifolia* L. – редко, из папоротников представлены *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott – синузально, *Huperzia arctica* (Tolm.) Sipliv. и повсеместно распространен *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz. Здесь следует отметить, что между синузиями *Pinus pumila* (Pallas) Regel, кустарничков и *Bergenia crassifolia* L. подрост *Abies sibirica* Ledeb. более развит в отличие от его единичных экземпляров среди *Pinus pumila* (Pallas) Regel и зарослей *Polypodiophyta*.

Описание № 3 – редкий подрост *Abies sibirica* Ledeb. (возраст от 5 до 18 лет) в границах пояса стланиковых зарослей.

Видовой состав сообщества (синузально): *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Rhododendron aureum* Georgi, *Empetrum nigrum* L., *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz., *Vaccinium myrtillus* L., *Bergenia crassifolia* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

Описание № 4 – выположенная поверхность вершины горы Осиновка (абсолютная высота – 1935 м над ур. моря) – синузально распространены отдельные кусты *Pinus pumila* (Pallas) Regel, куртины *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L., мхи и осоки вокруг небольших мочажин.

Сходные структурные показатели в сложении сообществ обнаруживаются и в верховьях р. Мамай, что южнее ключевого участка – окрестности г. Осиновка, где в границах редкостоя пихты развит ее подрост, который выходит за пределы пихтового редколесья в пояс стланиковых зарослей. Видовой состав этих сообществ образуют – *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Vaccinium myrtillus* L., *Bergenia crassifolia* L. и *Huperzia arctica* (Tolm.) Sipliv. (синузиально).

Особенности возобновления пихты в пределах верхней границы леса (бассейн р. Осиновка).

До 1960-х годов благоприятные периоды для возобновления и семеношения пихты встречались достаточно часто с периодичностью 8-10 лет. Г.И. Галазий (1967) приводит цикличность колебаний осадков для региона в 7-11 лет, 24-25, 39-40 и 65-70 лет соответственно, что находит отражение в характере возобновления пихты. В древостоях хорошо развит второй ярус пихты до 50 лет. Возобновление происходит в интервале 1-3 года после обильного семеношения. Однако в 90-е годы прошлого столетия наблюдается снижение количества подроста, что подтверждается наличием единичных экземпляров пихты моложе 20 лет. Начало 2000-х годов характеризуется повышением количества всходов, где 2-5-летние пихты составляют от 2500 до 10 000 экз./га. Такое возобновление считается удовлетворительным (по: Габеев, Никулина, 1983). Для сравнения, в равнинных светлохвойных лесах удовлетворительное возобновление при 15 тыс. экз./га. В течение последних десятилетий в экотоне «лес – горная тундра» этой территории наметились тенденции продвижения *Abies sibirica* Ledeb. за пределы полога древостоев в полосу *Pinus pumila* (Pallas) Regel до горных тундр повсеместно. В среднем это составляет 200-250 м в удалении от сомкнутого древостоя.

Особенности возобновления пихты за пределами древостоя.

За пределами сомкнутого древостоя пихта представлена подростом с возрастом от 13 до 37 лет. Высота до 130 см, диаметр до 0,5-3 см. Все деревья находятся в ювенильной стадии, тогда как пихта в более благоприятных условиях

вступает в фертильную фазу в 25-ти летнем возрасте. До 1989 года практически не было подроста за границей леса, после семенных лет (1988, 1989 гг.) на горизонтальном удалении от кромки леса на 680 м и вертикально до 150 м появляется подрост пихты. Это ситуация наблюдалась на протяжении последующих 7 лет.

В древостое на верхней границе леса прослеживаются все стадии лесовозобновления: всходы, подрост, и молодые пихты второго яруса. Возобновление пихты вне границы древостоя отражает достаточно хорошие условия последних лет, что способствует обильному урожаю семян. В целом продвижение подроста выше границы сомкнутого древостоя – процесс достаточно медленный, но при благоприятных обстоятельствах отмечается постепенное продвижение пихты в подгольцовый пояс, что и зафиксировано для средней части хребта Хамар-Дабан (см. Рис. 9а, б).

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434], **основу видового состава растений образуют виды мезофиты евро-сибирского, евразийского, южно-сибирского и циркумполярного (бореального голарктического) геоэлементов темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп**, что и отражает высотную поясность в структуре растительности горной системы Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье). В данном случае происходит формирование межвысотно-поясного экотона «лес – подгольцовый пояс» – на контакте горно-таежных лесов и подгольцового пояса. Продвижение древесных пород в зону подгольцового пояса свидетельствует о процессах пространственного расширения экотона с тенденцией на изменение границы леса в высокогорьях Байкальского региона на фоне динамики климата в регионе в последние десятилетия. В подгольцовом поясе и на гольце также отмечен подрост пихты, что свидетельствует об изменении

климатической ситуации в регионе, обуславливающей изменение верхней границы леса в 20-м столетии с территориальным расширением межвысотного поясного экотона.



Рис. 9 а. Ключевой участок – хребет Хамар-Дабан, окрестности г. Осиновки (Южное Прибайкалье). На переднем плане верхняя граница леса – зона межвысотного-поясного экотона. На втором плане – общий фон перехода сомкнутого древостоя в подгольцовый пояс и горную тундру.



Рис. 9 б. Ключевой участок – окрестности горы Осиновка (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье). Общий фон перехода сомкнутого древостоя в подгольцовый пояс.

Здесь следует отметить, что в целом для горной системы Хамар-Дабан характерно формирование субальпийских лугов и пустошей как альпийский тип поясности, однако для этого ключевого участка этого не отмечено. Почвенно-геоботанический профиль (масштаб съемки 1 : 100 000, Рис. 10) также высветил специфику связей почв с растительностью в зоне экотона «лес – горная тундра».

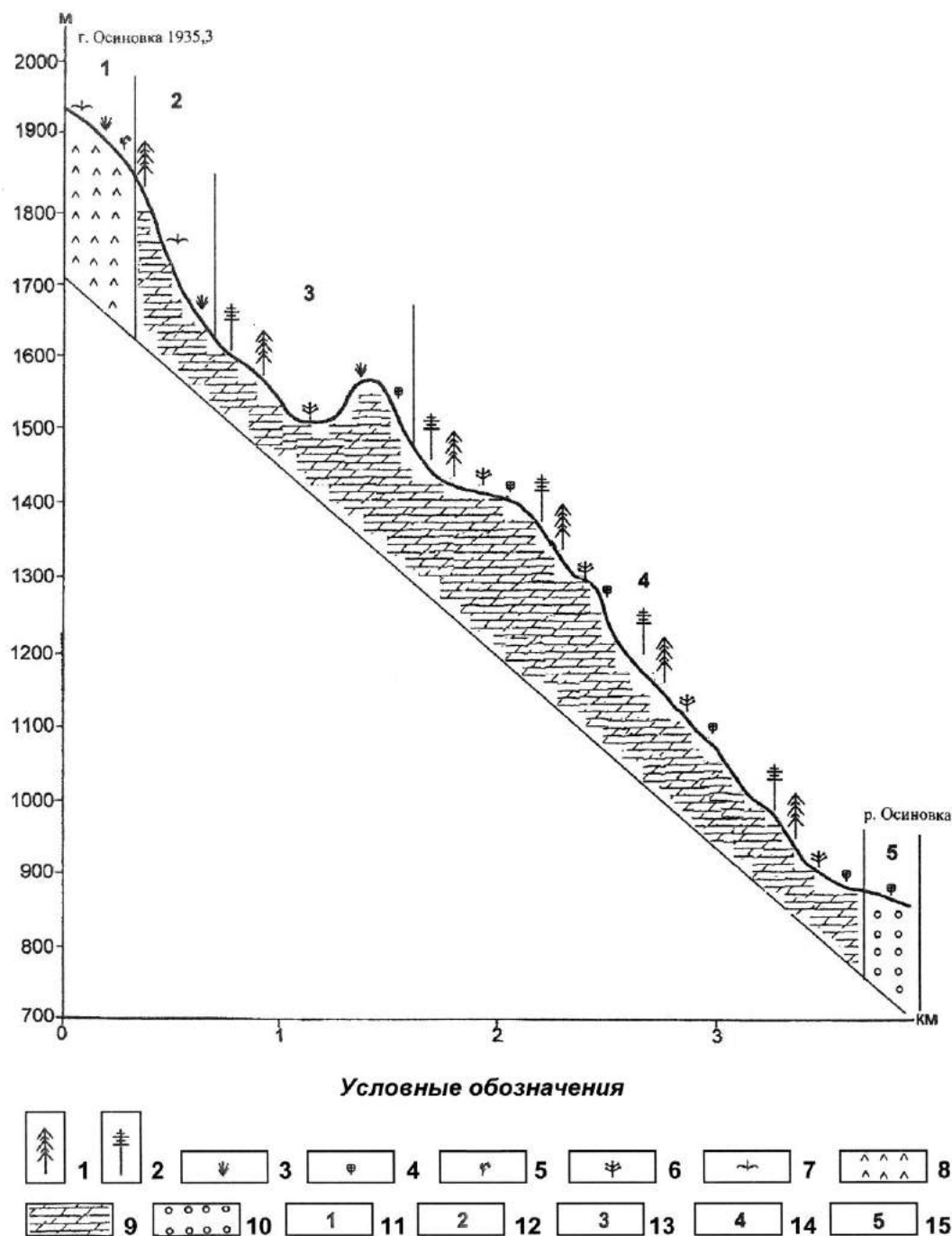


Рис. 10. Почвенно-геоботанический профиль на ключевой участок – окрестности горы Осиновки (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье). М-б 1 : 100 000.

Условные обозначения: 1 – пихта, 2 – кедр, 3 – мхи, 4 – разнотравье, 5 – брусника, 6 – рододендрон, 7 – кедровый стланик.

Почвы: 8 – литоземы (по: Классификация..., [311]) 9 – подбурье и буроземы (по: Классификация..., [311]), 10 – аллювиальные (по: Классификация..., [311]).

Кастительные сообщества: 11 – кедровый стланик с примесью подроста пихты в куртинах брусники, шикши и мхов, 12 – редкостой пихты с подростом и

участием кедрового стланика, 13 – кедрово-пихтовые с подростом пихты, с куртинами кедрового стланика разнотравные леса, 14 – пихтово-кедровый с подростом кустарнико-разнотравный лес, 15 – разнотравные группировки берегов поймы реки.

Практически от низовий склонов до собственно вершины г. Осиновки (подгольцовый пояс) типологический состав почв одинаков, однако в подгольцовом поясе на литоземах также отмечен редкий подрост пихты.

По классификации почв [311], почвы Байкальских котловин отнесены к горно-таежным почвам, что нашло отражение и на почвенной карте Бурятии [566] и было упомянуто в работах Ц.Х. Цыбжитова с соавторами [797] при характеристике почв бассейна оз. Байкал. Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Восточно-Саянской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [567].

По данным Г.И. Галазия [158], верхний предел древесной растительности отмечается на высоте 1600 м над у.м. (склоны гор северной экспозиции) в других частях хр. Хамар-Дабан. Абсолютная высота модельной территории, нашего ключевого участка, составляет 1935 м над ур. моря, сравниваемой территории – 1700 м над ур. моря (хр. Хамар-Дабан, Лангатуйские ворота). Поскольку наши данные получены в 2008-2009-х гг., а материалы, используемые в работе Г.И. Галазия [158], датируются 1951 г., период для сравнения пространственной изменчивости верхней границы леса средней части хребта Хамар-Дабан составляет 58 лет. Следует отметить, что те и другие данные собраны для местообитаний сходной орографии – склонов северных экспозиций, что позволяет провести их достаточно корректный сравнительный анализ.

В результате наших исследований, с использованием данных Г.И. Галазия [158], возможно говорить о происходящем сдвиге верхней границы леса с формированием межвысотно-поясного экотона «лес – горная тундра»,

характерного для всей горной системы Хамар-Дабан, который образует достаточно протяженную систему гор Юго-Восточного Прибайкалья.

4.3. Окрестности горы Лысой (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье)

На примере этого ключевого участка (см. Рис. 1-3, N 51°31' – E 105°30') рассмотрены современные тенденции формирования экотона «лес-подгольцовый пояс» средней части хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье). Территория исследований - окрестности горы Лысой (высота 1624 м на ур. моря). Ключевой участок находится в северной части Байкальского биосферного заповедника. Длительное время (на протяжении более 50 лет) территория находится в режиме полной охраны с ограниченным посещением сотрудниками заповедника в целях мониторинга пространственно-временных изменений структуры растительных сообществ и общего состояния растительности.

Подробные характеристики физико-географических условий района исследований нашли отражение в ряде работ многих исследователей [33, 61, 315, 316, 379, 401, 402, 443, 554, 569, 764, 765, 796, 797, 798, 799].

По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к Южно-Сибирской горной области, Хамар-Дабанскому округу, Центральнотамардабанской горно-таежно-гольцовой провинции. Согласно геологическому [166] строению, здесь имеет место быть Китойский комплекс гранитов, гранито-гнейсов, гранулитов и пегматитов протерозоя, на которых развиты дерново-подбуры в сочетании с горными подзолами почвы [566].

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346] растительные комплексы территории представлены преимущественно пихтово (*Abies sibirica* Ledeb.) -кедровыми (*Pinus sibirica* Du Tour) чернично (*Vaccinium myrtillus* L.) -мелкотравно-зеленомошными, кедровыми (*Pinus sibirica* Du Tour) и кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -еловыми (*Picea obovata* Ledeb.) кустарничково-зеленомошными лесами и их березово (*Betula* sp.) -осиновыми (*Populus tremula* L.) восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний. В

соответствии с «Картой растительности юга Восточной Сибири» [594] растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, Южносибирским формациям горно-таежных темнохвойных лесов.

Некоторые структурные характеристики растительности приведены в ряде публикаций [63, 68, 158, 159, 228, 229, 251, 265, 410, 438, 439, 440, 441, 448, 475, 593, 689, 758].

Общая характеристика растительности района. На шлейфах и нижних частях склонов северных и северо-западных экспозиций формируются кедровые (*Pinus sibirica* Du Tour) с примесью ели *Picea obovata* Ledeb., лиственницы *Larix sibirica* Ledeb. и пихты *Abies sibirica* Ledeb. багульниково (*Ledum palustre* L.) - чернично (*Vaccinium myrtillus* L.) -бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - зеленомошные леса. Для долины р. Мишихи характерны комплексы пихтово (*Abies sibirica* Ledeb.) -тополевых (*Populus suaveolens* Fischer) и елово (*Picea obovata* Ledeb.) -пихтовых (*Abies sibirica* Ledeb.) крупнотравных лесов. На средних частях склонов северных и северо-западных экспозиций развиты кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -пихтовые (*Abies sibirica* Ledeb.) кустарничково-травяно-зеленомошные леса. Растительность верхних частей склонов представлена альпинотипными и субальпинотипными луговыми группировками в сочетании с зарослями *Betula rotundifolia* Spach в комплексе с *Pinus pumila* (Pallas) Regel. Подгольцовый пояс характеризуется зарослями *Pinus pumila* (Pallas) Regel в сочетании с горными тундрами.

В данных палеогеографических [63, 69] исследований отмечено, что от начала среднего голоцена к позднему происходило сокращение еловой (*Picea obovata* Ledeb.) и пихтовой (*Abies sibirica* Ledeb.) составляющих с увеличением *Pinus sibirica* Du Tour вследствие снижения общей увлажненности. В настоящее время наблюдается активное возобновление *Abies sibirica* Ledeb. с участием *Pinus sibirica* Du Tour как под пологом древостоя, так и за его пределами.

По результатам проведенных исследований растительности ключевого участка (окрестности горы Лысой) возможно проследить тенденции возобновления

пихты сибирской в экотоне «лес – горная тундра». Ниже приведены некоторые геоботанические описания, начиная с сомкнутого древостоя пихты, с участием кедра, до подгольцового пояса по профилю. На заложенных моделях ключевого участка (окрестности горы Лысой, см. рис. 1) прослежены тенденции возобновления *Abies sibirica* Ledeb. в экотоне «лес – горная тундра». Ниже приведены некоторые описания моделей, начиная с сомкнутого древостоя из *Abies sibirica* Ledeb., с участием *Pinus sibirica* Du Tour в подгольцовый пояс по профилю.

Описания растительности территории, характеризующие пространственную структуру растительности ключевого участка:

Описание № 1 (N 51° 31' 25" – E 105° 30' 23"; высота 1525 м над ур. моря) – нижняя часть склона горы Лысой, на границе перехода сомкнутого древостоя к редколесью.

Abies sibirica Ledeb. кустарниковый разнотравный с подростом пихты *Abies sibirica* Ledeb. лес склона северо- и северо-восточной экспозиций. Древостой разновозрастный (1 ярус – до 50 лет, 2 – до 35, 3- до 15) с выраженным подростом *Abies sibirica* Ledeb. и участием *Pinus sibirica* Du Tour до 30 лет (сомкнутость древостоя до 0,8). На модельном участке в 10 м² насчитывается 41 дерево от 2 до 15 лет. Кустарниковый ярус составляют *Rhododendron aureum* Georgi (синузиально), из кустарничков – *Empetrum nigrum* L. (синузиально) и *Vaccinium myrtillus* L. - повсеместно. Напочвенный покров образуют *Bergenia crassifolia* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Aquilegia sibirica* Lam., *Anemone altaica* Fischer ex C.A. Meyer и *Carex* sp. Из мхов характерны *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

Описание № 2 (N 51° 31' 23" – E 105° 30' 14"; высота 1595 м над ур. моря) - средняя часть склона горы Лысой, в пределах переходной полосы – «*Abies sibirica* Ledeb. редколесье – подгольцовый пояс».

Разновозрастный подрост (2 ярус - до 18 лет, 3 – до 15) *Abies sibirica* Ledeb. с единичными деревьями до 25 лет (1-й ярус) на склонах северо- и северо-восточной экспозиций. На модельном участке в 10 м² насчитывается 33 дерева от 2 до 25 лет. Кустарниковый ярус образуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel,

Rhododendron aureum Georgi, *Juniperus sibirica* Burgsd. в комплексе с кустарниками и кустарничками – *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium uliginosum* L. и *Empetrum nigrum* L. Синузально, в напочвенном покрове представлен *Bergenia crassifolia* L. в комплексе с *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

Описание № 3 (N 51° 31' 18" – E 105° 30' 09"; высота 1613 м над ур. моря) – привершинная часть склона горы Лысой, подгольцовый пояс.

Редкий разновозрастный (1 ярус – до 20 лет, 2 – до 15, 3 – до 10) подрост *Abies sibirica* Ledeb. среди *Pinus pumila* (Pallas) Regel на склоне северо – и северо-восточной экспозиции. На модельном участке в 10 м² насчитывается 17 деревьев от 2 до 20 лет. Из кустарников, кроме *Pinus pumila* (Pallas) Regel, отмечен *Rhododendron aureum* Georgi и *Juniperus sibirica* Burgsd. В напочвенном редкотравье присутствуют *Pedicularis* sp., *Geranium* sp., *Carex* sp. в комплексе с кустарниками и кустарничками *Vaccinium uliginosum* L., *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. и *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

Описание № 4 (N 51° 31' 14" – E 105° 30' 01"; высота 1624 м над ур. моря) – вершина горы Лысой. Подгольцовый пояс с фрагментами горной тундры.

Pinus pumila (Pallas) Regel с единичными *Abies sibirica* Ledeb. до 5-8 лет, и редко с ее куртинами (возраст до 15 лет) ближе к началу полого склона. Отдельными группировками присутствуют *Rhododendron aureum* Georgi, *Ledum palustre* subsp. *decumbens* (Aiton) Hulten. Кустарники и кустарнички – *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. отмечены небольшими группировками в комплексе с *Carex* sp., *Pedicularis capitata* Adams и *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – по понижениям.

Из приведенных описаний по ключевым участкам – верховье рр. Осиновки и Мишихи (Южное Прибайкалье, хребет Хамар-Дабан) следует, что в течение последних десятилетий наметились тенденции продвижения древесной породы – пихты сибирской за пределы полого древостоя в полосу кедрового стланика до горных тундр. В среднем это составляет 200-250 м (а по прямой до 500 м), что

является достаточно существенным подтверждением изменения верхней границы леса. На фотографиях отражена территория перехода сомкнутого древостоя пихты сибирской в подгольцовый пояс (см. Рис. 11а, б).

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434], **основу видового состава растений образуют виды мезофиты евро-сибирского, евразийского, южно-сибирского и циркумполярного (бореального голарктического) геоэлементов темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп**, что также отражает высотную поясность в структуре растительности горной системы Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье. И в данном случае отмечается дальнейшее формирование межвысотно-поясного экотона «лес-подгольцовый пояс» – на контакте горно-таежных лесов и подгольцового пояса. Продвижение древесных пород в зону подгольцового пояса свидетельствует о процессах пространственного расширения экотона с тенденцией на изменение границы леса в высокогорьях Байкальского региона на фоне динамики климата в регионе в последние десятилетия.

Проведенное почвенно-геоботаническое (масштаб съемки 1 : 100 000) профилирование (Рис. 12) на ключевом участке выявило регионально-локальные структурно-динамические характеристики связей растительности, почв и орографии, отражающих тенденции изменения верхней границы леса в сторону подгольцового пояса и горную тундру, где на литоземах подгольцового пояса отмечен редкий подрост пихты.



Рис. 11а. Ключевой участок – окрестности горы Лысая (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье). Граница сомкнутого древостоя и подгольцового пояса.



Рис. 11б. Ключевой участок - окрестности горы Лысая (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье). Подрост пихты в подгольцовом поясе – территории формирования межвысотного-поясного экотона на границе сомкнутого древостоя и подгольцового пояса.

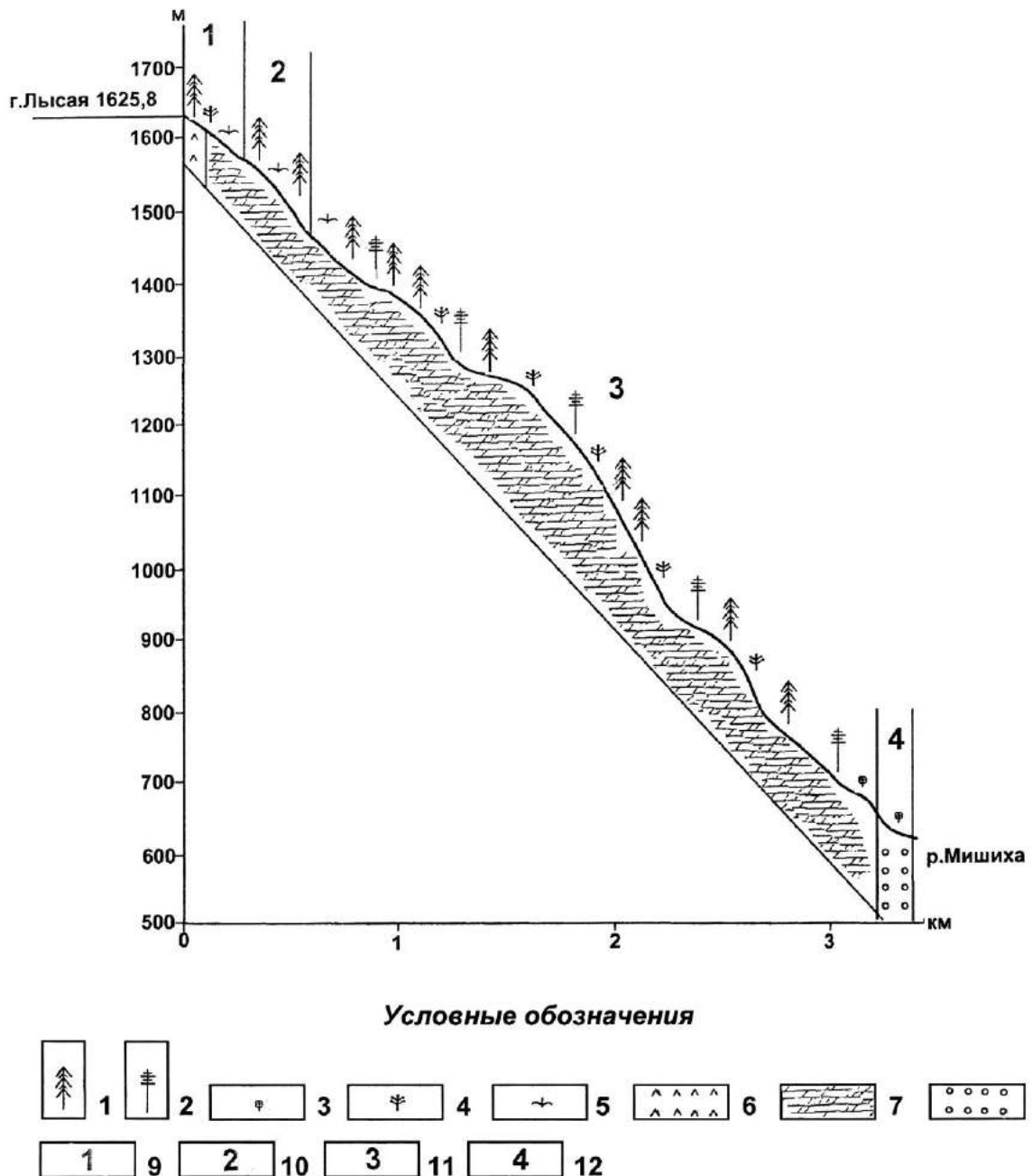


Рис. 12. Почвенно-геоботанический профиль на ключевой участок – окрестности горы Лысой (хр. Хамар-Дабан, Юго-Восточное Прибайкалье). М-б 1 : 100 000).

Условные обозначения: 1 – пихта, 2 – кедр, 3 – разнотравье, 4 – рододендрон, 5 – кедровый стланик.

Почвы (по: Классификация..., 2004 [311]): 6 – литоземы, 7 – подбурые и буроземы, 8 – аллювиальные.

Растительные сообщества: 9 – редина разнотравного подроста пихты среди кедрового стланика с участием рододендрона золотистого и можжевельника сибирского, голубики, 10 – разнотравный подрост пихты с участием единичных деревьев пихты среди кедрового стланика и можжевельника сибирского, 11 – пихтово-кустарниково-разнотравный с подростом пихты и участием кедра лес, 12 – разнотравные группировки берегов поймы реки.

По классификации почв [311], почвы отнесены к горно-таежным почвам, что нашло отражение в почвенной карте Бурятии [566] и было упомянуто в работах Ц.Х. Цыбжитова с соавторами [796, 797, 798] по характеристике почв бассейна оз. Байкал. Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Восточно-Саянской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [568].

В течение последних десятилетий в экотоне «лес – горная тундра» бассейна р. Мишихи (окрестности горы Лысой, средняя часть восточного побережья оз. Байкал) также наметились тенденции продвижения *Abies sibirica* Ledeb. за пределы полога древостоя в полосу *Pinus pumila* (Pallas) Regel до горных тундр. Всплеск лесовозобновления произошел в 1989-1995 гг. и, вероятно, был связан с высокой продуктивностью семян пихтовых древостоев в конце 1980-х и теплыми зимами первой половины 1990-х годов, что поспособствовало формированию благоприятных климато-эдафических условий для проникновения древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру.

Лесовозобновление в экотонах «лес – горная тундра» этого района исследований характеризуется достаточной разреженностью и в большей степени «куртинностью» распространения пихты в зависимости от экспозиции склона горы и линейного удаления от кромки леса. В данном случае прослежена тенденция на продвижение пихты сибирской вверх по профилю от кромки сомкнутого древостоя в подгольцовый пояс, что составляет до 100 м в линейном отношении от кромки редколесья. В среднем высота молодых деревьев пихты, заселяющей подгольцовый пояс до 2-2,5 м на склоне и до 1-1,5 м на вершине горы. В течение последних десятилетий в экотоне «лес – горная тундра» наметились тенденции продвижения пихты сибирской за пределы полога древостоя в полосу кедрового стланика до горных тундр. В данном случае следует трактовать такую динамику формирования сообществ как пространственное (в

вертикальном отношении) расширение экотона «лес-горная тундра» за последние десятилетия (см. Рис. 13а, б).



Рис. 13а. Ключевой участок. Территория межвысотно-поясного экотона (окрестности г. Лысой, хр. Хамар-Дабан, Юго-Восточное Прибайкалье).



Рис. 13б. Ключевой участок. Территория межвысотно-поясного экотона (окрестности г. Лысой, Юго-Восточное Прибайкалье).

По результатам проведенных исследований на заложенных моделях ключевого участка (окрестности горы Лысой) возможно проследить тенденции возобновления пихты сибирской в экотоне «лес – горная тундра».

Здесь отметим, что по данным Г.И. Галазия [158], проявление верхнего предела древесной растительности отмечается на высоте 1600 м над ур. моря (верховье р. Лангатуй, хребет Хамар-Дабан). Это примерно в 50-ти км юго-западнее наших модельных участков – верховья р. Осиновки и в 60-ти км от г. Лысой. В древостое на верхней границе леса прослеживаются все стадии лесовозобновления: всходы, подрост, жердняк и молодые *Abies sibirica* Ledeb. второго яруса. Возобновление *Abies sibirica* Ledeb. вне границы древостоя отражает благоприятные условия последних лет, которые способствуют обильному урожаю семян. В целом, продвижение подроста выше границы сомкнутого древостоя – процесс достаточно медленный во времени, но, при благоприятных обстоятельствах отмечается постепенное продвижение *Abies sibirica* Ledeb. в подгольцовый пояс, что и было зафиксировано для средней части хребта Хамар-Дабан – нашего ключевого участка.

Данная информация, на наш взгляд, может быть некоторым подтверждением происходящего сдвига верхней границы леса, с формированием межвысотно-поясных экотонов «лес – горная тундра», характерных, вероятно, для всей горной системы Хамар-Дабан, но с некоторыми поправками на условия среды топологического уровня, поскольку хр. Хамар-Дабан образует довольно протяженную систему гор Южного Прибайкалья.

4.4. Верховье реки Гоуджекит (Байкальский хребет, перевал Даван)

На примере этого ключевого участка рассмотрены современные тенденции формирования экотона «лес – горная тундра» северной оконечности отрогов Байкальского хребта (верховье р. Гоуджекит, перевал Даван, см. Рис. 1-4; N 55° 44' – E 108° 51').

Некоторые физико-географические условия района исследований приведены в ряде работ [33, 61, 305, 379, 401, 402, 443, 566, 568, 796, 797, 798, 799]. По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к Байкало-Джугджурской горнотаежной области, Северо-Байкальскому таежно-нагорному округу, Миня-Чайской гольцово-горнотаежной провинции. Основу геологического строения [166] составляет Ирельский комплекс габбро-диоритов, гранодиоритов и гранодиорито-порфиры протерозоя, на которых развиты подбурья и подзолы в комплексе с литоземами [566].

В соответствии с картой растительности юга Восточной Сибири [594], растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, Южносибирским формациям горно-таежных темнохвойных (*Pinus sibirica* Du Tour., *Abies sibirica* Ledeb.) лесов, к кедровому кустарниково (*Betula rotundifolia* Spach., *Rhododendron aureum* Georgi. мохово-лишайниковому редколесью (часто в комплексе с кустарниковыми зарослями) в сочетании с зарослями кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) и редкими лиственницами (*Larix dahurica* Lawson), березой (*Betula lanata* (Regel.) V. Vassil., Байкало-Джугджурской формации (Берингийской фратрии формаций) горно-таежных и редколесных лесов в комплексе с горными тундрами, представленными несомкнутыми группировками из *Saussurea pricei* Simpson., *Senecio turczaninovii* DC. среди залежей камней.

Относительно карты зон и типов поясности растительности России и сопредельных стран [259] район исследований относится к Прибайкальскому гольцово-тундрово-стланиково-редколесно-таежному типу поясности растительности в приложении к Байкальскому региону.

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346], растительные сообщества территории представлены преимущественно комплексом среднегорных пихтово-кедровых чернично-мелкотравно-зеленомошных, кедровых и кедрово-еловых кустаничково-зеленомошных лесов и их сосново-лиственничными и березово-осиновыми восстановительными сериями влажных обитаний.

Некоторые особенности структуры растительности освещены в ряде публикаций [33, 334, 434, 475, 543, 576, 760, 768].

Район исследований - бассейн р. Гоуджекит (см. Рис. 1-4) с ключевым участком – окрестности гольца с абсолютной высотой горы – 1834,2 м над ур. моря. Ключевой участок находится в междуречье верховий рек Гоуджекит и Грамна, северная оконечность Байкальского хребта (северо-западное Прибайкалье, перевал Даван). До строительства Байкало-Амурской железнодорожной магистрали, растительность региона Северного Прибайкалья испытывала только влияние природных факторов, включая пирогенный. Во время строительства магистрали активно эксплуатировалась растительность (в большей степени рубки древостоев) межгорных распадков и подножий гор. Иногда возникали пожары, однако растительность привершинных частей склонов гор и подгольцового пояса сохранилась в естественном состоянии. Исследования проводились с целью выявления пространственно-временной изменчивости верхней границы леса северо-западного побережья оз. Байкал (Байкальский хребет), в аспекте диагностики существующих и возможных изменений в структуре растительности горной системы на фоне динамики климата региона в последние десятилетия.

Общая характеристика растительности района исследований. Проведенные детальные геоботанические описания позволили выявить современную структуру и динамические тенденции формирования растительности ключевого участка (окрестности перевала Даван, бассейны рек Гоуджекит и Грамна), репрезентативного для всей северной оконечности Байкальского хребта.

Приведем основные характеристики структуры сообществ территории, характеризующие пространственную структуру растительности ключевого участка, выявленную в ходе исследований.

Практически повсеместно отмечается ярусная структура лесных сообществ, где I ярус составляют пихта сибирская, кедр (сосна сибирская), лиственница даурская, ель; во II-м – кедр, пихта, ель, лиственница (часто береза). Подлесок

образуют душекия кустарниковая (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar и береза. В подросте доминируют пихта и лиственница в разных количественных соотношениях (вариациях) в зависимости от занимаемого положения (экспозиции склонов). Пихта и лиственница (редко кедр) репродуктивного возраста доходят и входят в подгольцовый пояс. В подгольцовом поясе доминирует кедровый стланик (*Pinus pumila* Pallas) Regel с участием березы, кашкары (*Rhododendron aureum* Georgi), бадана (*Bergenia crassifolia*), брусники. Характерны мхи (*Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr), являющиеся эдификаторами напочвенного покрова темнохвойной зональной тайги. Они образуют куртины между камней (курумов) повсеместно. Повсеместно отмечается присутствие лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria*.

Характеристика современной структуры сообществ района исследований. Описания проведены в точках с координатами: N 55° 44' 67" – E 108° 51' 97"; N 55° 45' 00" – E 108° 48' 06"; N 55° 46' 07" – E 108° 51' 95"; N 55° 46' 07" – E 108° 51' 05").

Практически повсеместно отмечается ярусная структура лесных сообществ, где I ярус составляют *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, *Larix dahurica* Lawson, *Picea obovata* Ledeb.; во II-м – *Pinus sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Larix dahurica* Lawson (часто *Betula* sp.). Подлесок образуют *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar и *Betula* sp. В подросте доминируют *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson в разных количественных соотношениях (вариациях) в зависимости от занимаемого положения – экспозиции склона. *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson (редко *Pinus sibirica* Du Tour) репродуктивного возраста доходят и входят в подгольцовый пояс. В подгольцовом поясе доминирует *Pinus pumila* (Pallas) Regel с участием *Betula* sp., *Rhododendron aureum* Georgi, *Bergenia crassifolia* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L. Характерны *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., являющиеся эдификаторами напочвенного покрова темнохвойной зональной тайги. Они образуют куртины

между камней (курумов) повсеместно. Повсеместно отмечается присутствие некоторых видов лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria*.

Особенностью пространственной организации растительности района исследований является присутствие подроста *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson (возраст от 2-3-х летних экземпляров до 25 лет) в подгольцовом поясе. Отмечены единичные деревья *Larix dahurica* Lawson и *Abies sibirica* Ledeb. за пределами подгольцового пояса, в большей степени на «теневых» склонах, а также и среди каменистой тундры.

На границе леса и подгольцового пояса отмечены лиственница и пихта 80 - 100-го возраста. Подрост из лиственницы, редко пихты выходит за полог древостоя и участвует в сложении сообществ собственно подгольцового пояса в форме единичных экземпляров среди зарослей кашкары (*Rhododendron aureum* Georgi.) и бадана (*Bergenia crassifolia* L.). Присутствие сухостоя лиственницы и пихты (до 80 лет) в пограничной зоне «лес – горная тундра» свидетельствует о существенных динамических проявлениях в формировании высокогорной растительности этого региона Прибайкалья последних десятилетий, в данном случае, вероятно, имели место быть резкие перепады температуры. Однако присутствие подроста лиственницы и пихты (а также единичных деревьев лиственницы до 30-40 лет) в подгольцовом поясе индицирует становление более благоприятных условий для роста древесных пород в недалеком прошлом и в течение последних лет (см. Рис. 14а, б).

В подгольцовом поясе доминирует кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) с участием березы, кашкары (*Rhododendron aureum*), бадана (*Bergenia crassifolia* L.), брусники. Характерны мхи (*Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr), являющиеся эдификаторами напочвенного покрова темнохвойной зональной тайги. Они образуют куртины между камней (курумов) повсеместно. Повсеместно отмечается присутствие лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria*.



Рис. 14а. Ключевой участок – окрестности перевала Даван (северная оконечность Байкальского хребта), верховье р. Гоуджекит. Переходная зона «лес – горная тундра». Территория формирования межвысотно-поясного экотона.



Рис. 14б. Ключевой участок – окрестности перевала Даван (северная оконечность Байкальского хребта), верховье р. Гоуджекит. Переходная зона «лес – горная тундра». Территория формирования межвысотно-поясного экотона.

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434], **основу видового состава растений образуют виды мезофиты евро-сибирского, евразийского, южно-сибирского, циркумполярного (бореального голарктического) и маньчжуро-даурского геоэлементов темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп**, что отражает высотную поясность в структуре растительности гор Юга Сибири.

Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование (см. Рис. 15) выявило прямую связь растительных сообществ экотона «лес – горная тундра» с типом почвы - литоземы (по: Цыбжитов и др., 1999 [795]; по: Классификация..., 2004 [311]), где повсеместно отмечен редкий подрост лиственницы и пихты.

Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Лено-Ангарской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [568].

На ключевом участке – верховье р. Гоуджекит отмечается продвижение древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру, которое, соответственно, зависит от высот, экспозиции и уклона склонов, мест произрастания конкретных сообществ. Граница леса особенно четко прослеживается по склонам южных экспозиций, тогда как на «теневых» склонах граница леса и горной тундры менее проявляется и носит прерывистый характер. Часто, по межгорным гребням, древесные породы заходят глубоко (иногда до сотен метров) в подгольцовый пояс. Наличие в строении горной системы большого количества развитых каров и цирков также способствует формированию прерывистой, с существенными

перепадами высот, границы леса и подгольцового пояса (нередко и тундры), что и находит отражение в присутствии подроста древесных пород как в подгольцовом поясе, так и среди каменистых тундр.

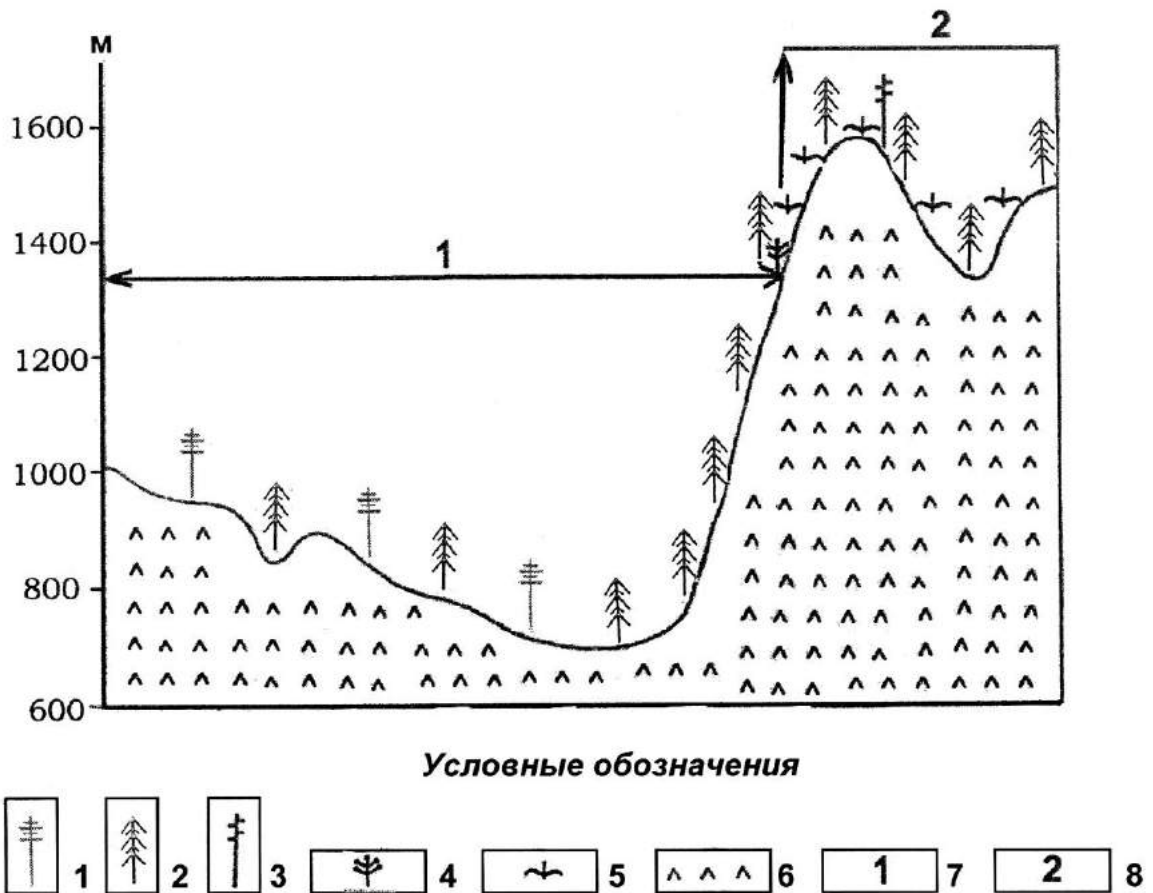


Рис. 15. Почвенно-геоботанический профиль на ключевой участок – верховье р. Гоуджекит (окрестности перевала Даван). М-б 1 : 100 000.

Условные обозначения: 1 – кедр, 2 – пихта, 3 – лиственница, 4 – рододендрон, 5 – кедровый стланник.

Почвы (по: Классификация ..., 2004 [311]): 6 – литоземы.

Растительные сообщества: 7 – кедрово-пихтово-лиственничные рододендрово-зеленомошные леса в подросте пихта, кедр и лиственница, 8 – рододендрон золотистый и кедровый стланник, подрост лиственницы и пихты.

Для этой территории характерно формирование межвысотно-поясного экотона «лес – горная тундра» – на контакте горно-таежных лесов, подгольцового пояса и горной тундры. Продвижение древесных пород в зону подгольцового пояса и горную тундру соответственно свидетельствует о процессах пространственного расширения межвысотно-поясного экотона с тенденцией на

изменение границы леса в высокогорьях Байкальского региона на фоне динамики климата в регионе в последние десятилетия.

Резюмируя выше изложенное, на примере приведенных ключевых участков, возможно предположить, что в настоящее время наблюдаются процессы изменения границы леса в сторону подгольцового пояса за последние десятилетия в регионе с формированием экотонов «лес – горная тундра» горного обрамления Байкала повсеместно. Возможно, это следует связывать с изменением гидрологического режима с формированием более благоприятных условий для роста древесных пород в высокогорьях, что отражает достаточно тесную корреляцию с данными, полученными для растительности других горных систем Прибайкалья.

Экотоны контакта поясов темнохвойной и полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги средней части восточного побережья оз. Байкал

На примерах ключевых участков – бассейнов р. Бол. Сухая и Бол. Речка (см. Рис. 1-5, 1-6) приведем результаты исследований структурно-динамической организации растительных сообществ переходной полосы между лесами разной структуры в условиях горной поясности восточного побережья оз. Байкал [675, 676, 942].

4.5. Средняя часть бассейна реки Бол. Сухая (центральная часть восточного побережья оз. Байкал)

Достаточно подробные характеристики физико-географических условий территории исследований (см. Рис. 1-5; N 52°30' – E 107°08') отмечены в ряде работ [33, 61, 315, 379, 401, 402, 443, 566, 568, 796, 797, 798, 799].

По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к Южно-Сибирской горной области, Хамар-Дабанскому округу, Центральнотамардабанской горно-таежно-гольцовой провинции. Согласно

геологическому [166] строению здесь имеет место быть Баргузинский комплекс гранитов, диоритов, гранитов гнейсовых, сиенитов и grano-диоритов протерозой-палеозоя, на которых развиты дерново-подбуры [566].

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346], растительные комплексы территории представлены преимущественно пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными, кедровыми и кедрово-еловыми кустарничково-зеленомошными лесами и их березово-осиновыми восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний в комплексе с низко- и среднегорными сосновыми и лиственнично-сосновыми остепненными лесами с фрагментами остепненных лугов и псаммофитными группировками береговой линии оз. Байкал.

В соответствии с картой зон и типов поясности растительности России и сопредельных территорий [258], район исследований относится к Забайкальскому гольцово-тундрово-стланиково-редколесно-таежно-лесостепному (Баргузинскому) типу поясности растительности. Выделяются: полоса горной тундры – подгольцовый подпояс – подпояс лиственничного редколесья с участием темнохвойных пород – нижняя полоса горнотаежных кедрово-пихтовых лесов – нижняя полоса сосново-лиственничных и лиственничных лесов. В соответствии с картой растительности юга Восточной Сибири [594], растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, Южносибирским формациям горно-таежных темнохвойных лесов.

Структурные характеристики растительности приведены в ряде публикаций [63, 69, 159, 228, 229, 231, 251, 265, 410, 475, 758].

По данным палеогеографических исследований отмечено, что от начала среднего голоцена к позднему происходило сокращение еловой и пихтовой составляющих с увеличением кедра из-за снижения общей увлажненности [63, 68].

Характеристика структуры растительных сообществ ключевого участка бассейна р. Большая Сухая. Исследования растительности данного

ключевого участка позволили выявить структуру лесов от прибрежной линии оз. Байкал (место впадения реки в озеро) до ее верховий по бортам.

Описание № 1 (N 52° 30' 00" - E 107° 21' 29"; N 52° 33' 89" - E 107° 08' 75"):

Береговая линия. Сосняк (*Pinus sylvestris* L.) рододендроновый (*Rhododendron dauricum* L.) с участием кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel). Во втором ярусе кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) с напочвенным покровом из майника (*Maianthemum bifolium* (L.) F.M. Schmidt. и осоки.

Береговая линия. Лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновый (*Pinus sylvestris* L.) рододендроновый (*Rhododendron dauricum* L.) бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) -разнотравный лес. В подросте кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) от 3 лет, во втором ярусе присутствует кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) до 45 лет. Напочвенный покров составляют осока (*Carex macroura* Meinsh.) и мхи – *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.), *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG.

Шлейф склона. Березово (*Betula platyphylla* Sukaczew) -осиновый (*Populus tremula* L.) лес с подлеском из *Rhododendron dauricum* L. Подрост – кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) от 3 до 25 лет с присутствием отдельных деревьев *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. до 80 лет. В напочвенном покрове – (*Iris ruthenica* Ker-Gawler, *Galium boreale* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken. Вероятно, данное сообщество представляет собой сукцессию темнохвойного леса.

Нижняя часть склона. Восстановление темнохвойного леса на месте светлехвойного. Осинник (*Populus tremula* L.) разнотравный с присутствием лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) до 300 лет, в подросте *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. Напочвенный покров – брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и мхи. В подлеске рододендрон (*Rhododendron dauricum* L.).

Середина склона. Полидоминантный сосново (*Pinus sylvestris* L.) -лиственничный (*Larix sibirica* Ledeb.) лес, во втором ярусе *Pinus sibirica* Du Tour (до 50 лет), *Abies sibirica* Ledeb. (до 40 лет) с подлеском из *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Rhododendron dauricum* L.. Напочвенный покров – *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex macroura* Meinsh. Это сообщество следует рассматривать как

переходное от полидоминантной светлохвойной тайги к темнохвойной. Переходное сообщество с участием *Abies sibirica* Ledeb., на месте гари – березняк (*Betula platyphylla* Sukaczew) разнотравный с подлеском из *Rhododendron dauricum* L. В напочвенном покрове доминируют *Equisetum sylvaticum* L. и *Maianthemum bifolium* (L.) F.M. Schmidt., в комплексе с березняком (*Betula platyphylla* Sukaczew) разнотравным в подросте *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. от 3 до 25 лет. Подлесок – *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Rhododendron dauricum* L., *Ledum palustre* L. Сообщество формируется на месте рубки и гари.

На фотографиях отражена современная ситуация в формировании растительности бассейна р. Бол. Сухая, где наблюдаются процессы формирования полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги, с усилением позиций темнохвойных пород деревьев, в подросте доминируют темнохвойные породы деревьев. Во 2-м ярусе широко представлен кедр (см. Рис. 16а, б, в, г).



Рис. 16а. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, хр. Морской. Территория формирования межвысотно-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 16б. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, хр. Морской. Территория формирования межвысотно-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 16в. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, хр. Морской. Территория формирования межвысотно-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 16г. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, Юго-Восточное Прибайкалье. Территория формирования межвысотного поясного экотона – переход от пояса полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги к темнохвойной.

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434], **основу видового состава растений образуют виды мезофиты евро-сибирского, евразийского, южно-сибирского и циркумполярного (бореального гомарктического) геоэлементов темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп**, индицирующих высотнопоясную дифференциацию структуры растительности с отражением ее высотной поясности, характерной для горной системы хребта Морского, центральной части восточного побережья оз. Байкал.

Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование способствовало выявлению связей типов почв с растительностью ключевого участка, где на одних и тех же почвах развиты темнохвойные и светлохвойные леса (см. Рис. 17).

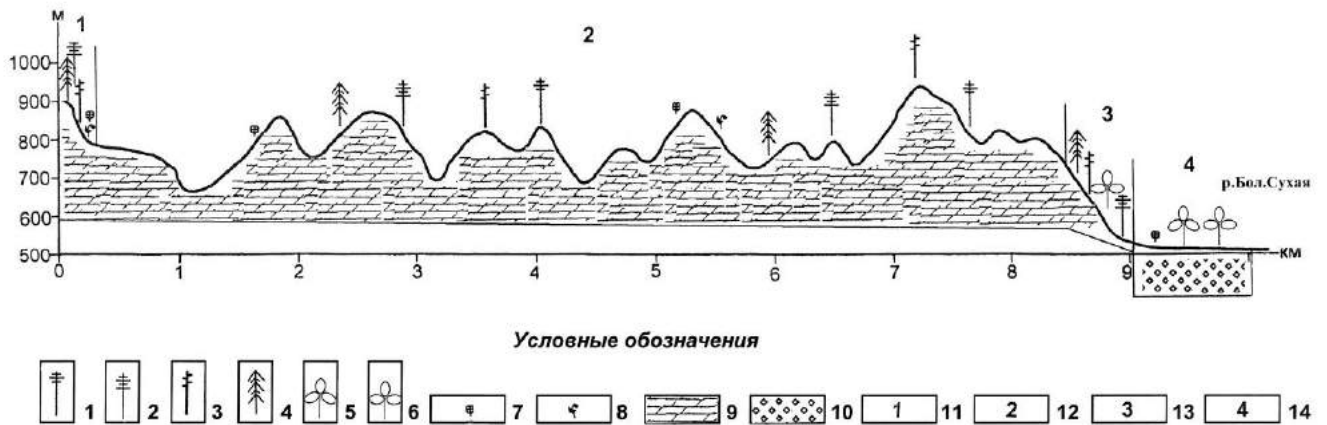


Рис. 17. Почвенно-геоботанический профиль (м-б 1 : 100 000) на ключевой участок – бассейн р. Бол. Сухой, центральная часть восточного побережья оз. Байкал.

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – кедр, 3 – лиственница, 4 – пихта, 5 – береза, 6 – осина, 7 – разнотравье, 8 – брусника.

Почвы: 9 – подбурые и буроземы грубогумусные (по: Классификация..., [311]), 10 – дерновые подбуры (по: Классификация..., [311]).

Растительные сообщества: 11 – полидоминантный лиственнично-кедровый с пихтой, в подросте пихта, кедр, ель, бруснично-разнотравный лес, 12 – полидоминантный сосново-лиственничный, во втором ярусе кедр, пихта, бруснично-разнотравный лес, 13 – осинник разнотравный с примесью лиственницы, в подросте пихта, кедр, 14 – производный березово-осиновый разнотравный лес с отдельными деревьями пихты и кедра.

Почвенно-геоботанический профиль (масштаб съемки 1 : 100 000) отражает континуальность в связях структуры сообществ с почвами, то есть при переходе от пояса полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов (от нижних частей склонов Морского хребта) к темнохвойной тайге, по направлению к подгольцовому поясу, в данном случае типологический состав почв не меняется.

Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Забайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [567].

В данном случае формируется «межвысотно-поясной экотон» – на контакте светлохвойной и темнохвойной тайги, отражающего современные тенденции

формирования растительности в условиях гор юга Сибири. Об этом свидетельствуют процессы восстановления темнохвойного леса на месте светлохвойного нижних частей склонов. В осиннике разнотравном присутствует лиственница до 300 лет, а в подросте пихта и кедр с напочвенным покровом из брусники и мхов, в подлеске - рододендрон даурский. Полидоминантный сосново-лиственничный лес, где во втором ярусе кедр (до 50 лет), пихта (до 40 лет) с подлеском из душейки кустарниковой, рододендрона даурского и напочвенным покровом из брусники и осок в средней части склона следует рассматривать как переходное сообщество от полидоминантной светлохвойной тайги к темнохвойной. Об этом свидетельствует формирование сообщества с участием пихты и кедра на месте гари и рубок под березняком разнотравным с подлеском из рододендрона даурского, душейки кустарниковой, багульника болотного. В напочвенном покрове доминируют хвощ и майник двулистный. Продвижение темнохвойных пород деревьев в зону светлохвойных лесов в форме подроста, на начальном этапе, с выходом во второй ярус, может свидетельствовать о пространственном расширении темнохвойной составляющей структуры тайги в регионе на фоне динамики климата последних десятилетий.

4.6. Средняя часть бассейна реки Большая Речка (центральная часть восточного побережья оз. Байкал)

Некоторые характеристики физико-географических условий района исследований (см. Рис. 1-6; N 51°56' – E 106°21') отмечены в ряде работ [39, 73, 407, 487, 520, 521, 576, 740, 742].

По физико-географическому районированию [404] район исследований относится к Южно-Сибирской горной области, Хамар-Дабанскому округу, Центральнотамардабанской горно-таежно-гольцовой провинции. Согласно геологическому [166] строению здесь имеет место быть Селенгинский комплекс гранитов, субщелочных и щелочных гранитов, гранодиоритов и сиенито-диоритов

палеозоя, на которых развиты дерново-подбуры в сочетании с горными подзолами почвы [566]. Район исследований - бассейн р. Бол. Речка, средняя часть восточного побережья оз. Байкал.

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346], растительные комплексы территории представлены преимущественно пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными, кедровыми и кедрово-еловыми кустарничково-зеленомошными лесами и их березово-осиновыми восстановительными сериями умеренно холодных и влажных местообитаний.

В соответствии с картой зон и типов поясности растительности России и сопредельных территорий [258] район исследований относится к Забайкальскому гольцово-тундрово-стланиково-редколесно-таежно-лесостепному (Баргузинскому) типу поясности растительности. Выделяются: полоса горной тундры – подгольцовый подпояс – подпояс лиственничного редколесья с участием темнохвойных пород – нижняя полоса горнотаежных кедрово-пихтовых лесов – нижняя полоса сосново-лиственничных и лиственничных лесов – лесостепь. В соответствии с картой растительности юга Восточной Сибири [594] растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, Южносибирским формациям горно-таежных темнохвойных лесов.

Структурные характеристики приведены во многих работах исследователей растительности региона [63, 69, 159, 228, 231, 251, 265, 410, 475, 758].

Характеристика структуры растительных сообществ ключевого участка бассейна р. Бол. Речка. По результатам проведенных исследований на ключевом участке (нижняя часть бассейна р. Бол. Речка) по направлению от верховья к низовью, согласно геоботаническим описаниям, выявлены следующие сообщества:

Описание № 1 (N 51° 56' 21" - E 106° 22' 18"):

Точка 1. Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -сосновый (*Pinus sylvestris* L.) с березой (*Betula platyphylla* Sukaczew), осиной (*Populus tremula* L.) бруснично

(*Vaccinium vitis-idaea* L.) -осоковый (*Carex macroura* Meinsh.) лес (среднее течение р. Бол. Речка, нижняя часть склона северо-западной экспозиции). В подросте доминирует *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb. с участием *Pinus sylvestris* L., *Betula platyphylla* Sukaczew в куртинах. Под пологом березняка (возраст 18 -25 лет) на месте «старой» рубки также доминируют *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb. от 2 до 15 лет. На более сухих участках – *Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb. по возрастанию количественных соотношений вида в ценозе. Здесь следует отметить, что присутствие в подросте *Abies sibirica* Ledeb. может отражать начальную стадию «переходности» от темнохвойно-светлохвойной к темнохвойной тайге по тенденциям формирования сообществ, вне высотного градиента, что обуславливает становление межвысотно-поясного экотона в структуре растительности.

Точка 2. Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour.) -сосновый (*Pinus sylvestris* L.) с *Abies sibirica* Ledeb. разнотравно-злаковый лес (средняя часть склона к долине реки). В подросте *Pinus sibirica* Du Tour., *Pinus sylvestris* L. от 2 до 20 лет. Часто на гарях и рубках формируются березово (*Betula platyphylla* Sukaczew) -осиновые (*Populus tremula* L.) с *Pinus sibirica* Du Tour. под пологом разнотравные группировки.

Описание № 2 (N 51° 56' 46" - E 106° 21' 32"):

Точка 3. Сосновый с участием лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), кедра (*Pinus sibirica* Du Tour.), а по увлажненным участкам редко пихты *Abies sibirica* Ledeb., рододендровый (*Rhododendron dauricum* L.), бруснично *Vaccinium vitis-idaea* L. -осоковый лес (нижнее течение р. Б. Речка, нижняя часть склона северо-западной экспозиции). В подросте *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour., с присутствием *Abies sibirica* Ledeb. во 2-м ярусе; тогда как *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sylvestris* L. составляют 3-й ярус (по количественному составу в ярусах подроста).

Для сухих местообитаний средних частей склонов по бортам реки характерно доминирование *Pinus sylvestris* L. и *Larix sibirica* Ledeb. с

напочвенным покровом из *Vaccinium vitis-idaea* L. и вейника, тогда как на рубках и гарях через формирование древостоя из мелколиственных пород, под пологом развит подрост из темнохвойных пород *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* L.

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434], **основу видового состава растений образуют виды мезофиты евро-сибирского, евразийского, южно-сибирского и циркумполярного (бореального голарктического) геоэлементов темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп**, характеризующих высотную поясность в структуре растительности северной оконечности горной системы Хамар-Дабан, юго-восточной части Восточного Прибайкалья.

Совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование (масштаб съемки 1 : 100 000) выявило тесную связь растительных сообществ с типом почвы, где на одних и тех же почвах развиты темнохвойные и светлохвойные леса образующие, как и в предыдущем случае (бассейн р. Бол. Сухая) «межвысотно-поясной экотон» (см. Рис. 18).

Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Забайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [568].

На фотографиях отражены процессы формирования растительных сообществ в зоне контакта темнохвойно-светлохвойных лесов и темнохвойной тайги ключевого участка (см. Рис. 19а, б, в).

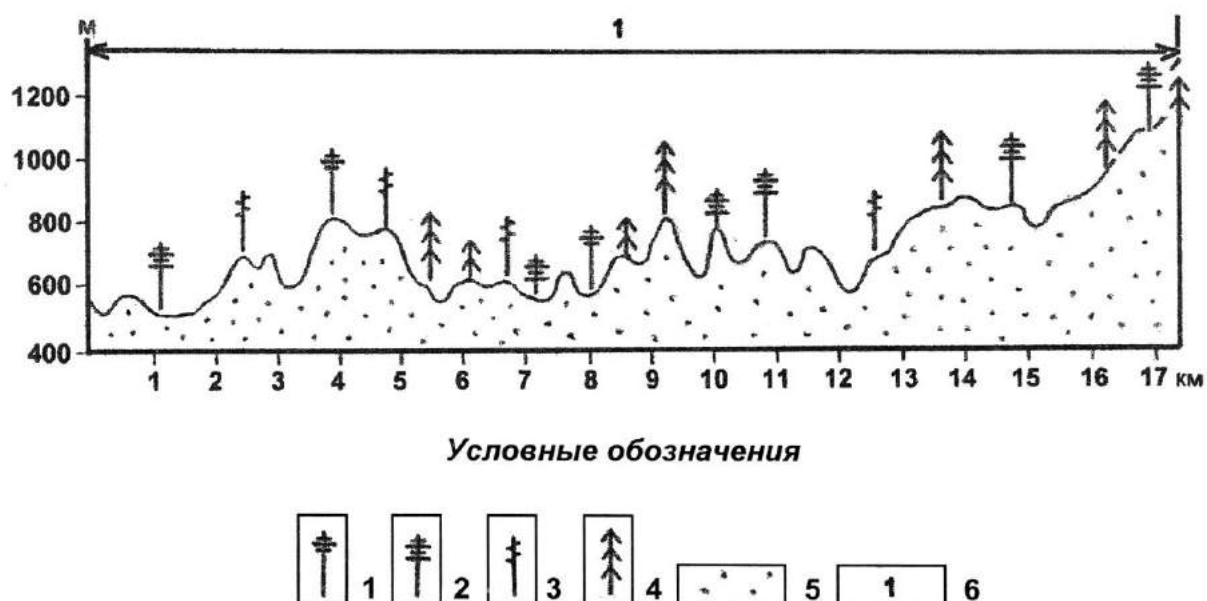


Рис. 18. Почвенно-геоботанический профиль ключевого участка – бассейн р. Большая Речка (северная оконечность хр. Хамар-Дабан, Юго-Восточное Прибайкалье). М-б 1 : 1 00 000.

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – кедр, 3 – лиственница, 4 – ель.

Почвы: 5 – подбуры и буроземы грубогумусные (по: Классификация ..., [311]).

Растительные сообщества: 6 – кедрово-сосновый с березой, осиной в подросте, доминирует кедр и ель разнотравный лес (переход от полизональной светлохвойно-темнохвойной тайги к темнохвойной).



Рис. 19а. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка, северная оконечность хребта Хамар-Дабан. Территория формирования межвысотно-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 19б. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка, северная оконечность хребта Хамар-Дабан. Возможно такие леса территории исследований следует считать межвысотно-поясным экотоном на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 19в. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка, Юго-Восточное Прибайкалье. Территория формирования межвысотно-поясного экотона – переход от пояса полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги к темнохвойной.

В более сухих местах (особенно это характерно для средних частей склонов по бортам реки) часто доминируют *Pinus sylvestris* L. и *Larix sibirica* Ledeb. с напочвенным покровом из брусники и вейника. На рубках и гарях через формирование древостоя из мелколиственных пород, под пологом развит подрост из темнохвойных пород, слагающих темнохвойную тайгу (*Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* L.), характерную для этого района восточного побережья Байкала (см. Рис. 19а, б, в).

В данном случае происходит формирование «межвысотно-поясного экотона» – на контакте светлохвойной и темнохвойной тайги, отражающее современные тенденции формирования растительности в условиях гор юга Сибири. Следует отметить, что продвижение темнохвойных пород деревьев в зону светлохвойных лесов в форме подроста, на начальных этапах формирования древостоя, с выходом во второй ярус, свидетельствует о пространственном расширении темнохвойной составляющей структуры тайги на фоне динамики климата последних десятилетий в регионе.

Общими признаками структуры сообществ ключевых участков - бассейны рек Бол. Сухая и Бол. Речка, является то, что помимо тенденций усиления позиций темнохвойных пород в подросте полидоминантных темно- и светлохвойных лесов, и часто на гарях и рубках под пологом мелколиственного древостоя, развит подрост деревьев, слагающих темнохвойную тайгу определенного высотного пояса, характерного для хребтов Морского и Хамар-Дабан (средняя часть восточного побережья оз. Байкал). Вероятно, в настоящее время наметились тенденции замещения темнохвойно-светлохвойной тайги темнохвойной составляющей повсеместно. Ранее такие тенденции в формировании лесов многократно отмечались в работах ряда исследователей для южного и западного побережий озера Байкал.

По совокупности данных исследований, а это видовой состав растений ведущих семейств, геоэlementный (ареалогический) состав, экотипологический (экотипы) состав, соотношение поясно-зональных групп растений в сообществах, типологический состав почв и структурно-динамическая изменчивость сообществ

данных физико-географических условий в пространстве и времени, следует говорить о формировании межзональных и мевысотно-поясных экотонов, отражающих характер взаимоотношений природных зон и высотных поясов на фоне динамики климата последних десятилетий в регионе.

Результаты наших исследований пространственной организации растительности вышеуказанных территорий разных физико-географических условий формирования сообществ освещены в ряде публикаций [658, 665, 668, 669, 673, 674, 675, 676, 679, 862, 864, 936, 940, 941].

ГЛАВА 5. РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, ОТРАЖАЮЩИЕ ПАРАГЕНЕЗ (ОБЪЕКТ) В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

В течение голоцена происходили пространственные изменения структуры растительности Байкальского региона вследствие динамики климата, но в это время также существовали разнонаправленные процессы формирования растительности в связи с особенностями и неоднородностью условий среды разных уровней ее организации. Как не было «прямых» линий, разделяющих разные «типы» растительности на протяжении голоцена (уже не говоря о плейстоцене в целом), так нет и сейчас, и не будет в будущем, поскольку условия среды конкретной территории всегда будут неодинаковы вследствие неоднородности рельефа и климата на определенный период времени. Следовательно, для каждого периода голоцена были свойственны процессы (парагенезис), которые способствовали формированию парагенеза (объекта) в структуре растительности. При картографировании растительности с выделением территориальных единиц (выделов) – растительных сообществ, формирующихся в переходных природных условиях, всемерно следует учитывать структурно-динамическую организацию и генезис растительности конкретной территории. Любое природное явление отражает процессы развития территории «здесь и сейчас» в сложившихся условиях. Если в конкретных условиях мы наблюдаем разнонаправленные процессы – степи среди тайги, лес среди степей (чаще всего регионального или топологического уровней организации среды, как проявления неоднородности условий), то здесь следует говорить о парагенезе в структуре растительности, как о реально существующих объектах, отражающих определенные сложившиеся условия в течение конкретного времени, на определенной территории.

Экстразональные степи в зоне тайги и островные степи котловинного типа являются выражением специфики структурно-динамической организации зональной растительности и они географически, биогеоценотически,

экологически и генетически не могут быть определены и как пояс, и как «экотоны» в их современной интерпретации [658].

Методами наших исследований стали геоботаническая съемка [552, 553] в комплексе с полевым дешифрированием аэро-, космофотоснимков разных лет съемки. Был заложен ряд комплексных (совмещенные геоботанический и почвенный) профилей на ключевые участки Байкальского региона. При типизации сообществ использованы известные принципы классификации растительности [9, 708]. По сходству структуры, динамики и местоположению сообщества объединялись в ассоциации, переменные состояния которых в свою очередь сводились в эпитаксоны, как системы, отражающие возможные динамические состояния ассоциации для определенных местообитаний.

Структура почвенного покрова, характер почвообразования [379, 380, 711, 712] и данные палеогеографических исследований последнего времени [64, 68, 531] подтверждают высказанные предположения о том, что степные сообщества районов исследований в большинстве своем имеют временный характер и являются отражением специфики динамики и эволюции лесов Прибайкалья. В исследованиях были использованы и опубликованные данные ряда исследователей растительности для конкретных районов Байкальского региона. Это прежде всего, работы Г.А. Пешковой [540, 543, 544] по Прибайкалью; работы М.А. Рещикова [608, 609] по Западному Забайкалью; работу С.А. Холбоевой, Б.Б. Намзалова [791] по Тункинской котловине; работу Б.Б. Намзалова, Т.Г. Басхаева [499] по Баргузинской котловине; работу Э.Ц. Дамбиева, Б.Б. Намзалова, С.А. Холбоевой [204] по некоторым районам Бурятии, включая бассейн р. Селенги, с учетом данных исследований растительности Байкальского региона из других источников в целом.

Нами было проведено изучение особенностей структуры и формирования растительных сообществ разных районов Байкальского региона – на западном побережье оз. Байкал (Приольхонье), в Тункинской (Юго-Западное Прибайкалье) и Баргузинской котловинах (Северо-Восточное Прибайкалье), на северо-западном

побережье Байкала (бассейн р. Рель), бара о. Ярки (северное побережье) и в центральной части восточного побережья озера (см. Рис. 1).

Целесообразно, в этой связи, отметить, что для вышеуказанных ключевых участков, кроме Тункинской и Баргузинской котловин, имеются некоторые данные по растительности, отраженной в первом картографическом материале, охватывающем прибрежные к озеру территории («Атласе озера Байкал», м-б «12 верст в дюйме» (вероятно это приблизительно 1 : 50 000), под ред. Ф.К. Дриженко, 1908 г., Листы: 3-В, 4-А, 4-В, 4-Г, 5-А, 6-А, 20-В, 21-А, 21-Б). Отмечено, что для этих районов характерны «мешанные леса» (надо полагать это «смешанные леса», в современной их транскрипции), болота и кустарники по берегам рек, а также утесы и песчаные берега с наличием на прибрежных участках пашен и огородов. О степной растительности этих территорий, хотя о таковой было уже упомянуто в работах Я.П. Прейна (1892 г.) по Западному Прибайкалью [569], в этом атласе ничего не говорится. И в составленном на этой основе «Атласе озера Байкал. Прибрежная часть» (отпечатан в Вост.-Сиб. БУП МРФ РСФСР, 1959 г., м-б 1 : 42 000) также ничего не сказано о степной растительности для вышеуказанных прибрежных территорий.

5.1. Центральная часть западного побережья оз. Байкал (Приольхонье)

Здесь следует заметить, что на примере этого ключевого участка (см. Рис. 1-7; N 52°34' – E 106°58'), как было указано в главе 2 данной работы, отработана методология (классификация, выбор синтаксонов для картирования, геоэлементный и экотипологические анализы видового состава сообществ, разногодичный и разносезонный мониторинг видового состава растений в сообществах) и методы (построение крупномасштабных геоботанических карт, крупномасштабных карт-схем пространственно-временной изменчивости сообществ на основе данных полевого дешифрирования крупномасштабных аэрокосмоснимков разных лет съемки, совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование) исследований структуры растительности контакта сред.

Отмечены и некоторые физико-географические условия района исследований наиболее специфические для данного региона Западноо Прибайкалья.

Это позволило выявить практически все основные структурно-динамические характеристики сообществ контакта. Такой подход был использован и в выявлении пространственно-динамической организации сообществ для других ключевых (всего 6) участков, отражающих «парагенез» в формировании растительности Байкальского региона. Для этих ключевых участков приводятся только основные результаты исследований, полученные на основе методологии и методов, отработанных и использованных в изучении и получении данных по пространственно-временной изменчивости растительности ключевого (базового) участка Байкальского региона, центральной части западного побережья оз. Байкал – в Приольхонье.

По физико-географическому районированию [404] район исследований (см. Рис. 1-7) относится к Байкало-Джугджурской горнотаежной области, Прибайкальской гольцово-горнотаежной и котловинной провинции, Саяно-Байкальской складчатой области с сочетанием дочетвертичных образований [166] представленных интрузиями гранитов, гранито-гнейсов и диоритов в комплексе со стратифицированными образованиями гнейсов, кварцитов, пегматитов нижнего протерозоя. Территория характеризуется высокой контрастностью природных условий со значительной внутригодичной и многолетней динамикой составляющих среду компонентов, главным образом осадков и температуры, и входит в состав особо охраняемой природной территории – Прибайкальского национального парка. Статус оз. Байкал – участка Всемирного природного наследия в условиях поиска новых путей оптимизации природопользования требует выявления особенностей структуры и генезиса природной среды. Актуальность в этой связи приобретает изучение и выявление детальной структурно-динамической организации растительности, как наиболее динамичного компонента природных систем, аккумулирующего и отражающего практически все изменения вертикальной стратиграфии и горизонтальной структуры природной среды, ее генезис. По схеме физико-географического

районирования Иркутской области, район исследований входит в состав Косостепско-Приольхонского округа Прибайкальской провинции в составе Байкало-Джугджурской физико-географической области. Территория исследований выступает частью орографической системы – Нагорья Прибайкалья и входит в состав Байкальской рифтовой зоны [481]. Горные породы раннепротерозойского, каледонского и позднекайнозойского возрастов. Рельефообразующие элементы – Приморский разлом нижнего протерозоя как сдвиг между Сибирской платформой и Байкальской горно-складчатой областью. Вдоль зоны разлома заложена Таловско-Кучелгинская депрессия, которая разделяет собственно Приморский хребет (абсолютные высоты до 1500 м над уровнем моря) и Приольхонское среднегорье (абсолютные высоты до 1000 м над уровнем моря) параллельно береговой линии озера Байкал с юга на север. Приольхонское среднегорное плато обрывается уступом зоны разлома Обручева [3]. На рисунке 20 отмечены участки, где были проведены детальные исследования структурно-динамической организации растительных сообществ контакта леса и экстразональной степи ключевого участка центральной части западного побережья оз. Байкал – Приольхонье (см. Рис. 20).

Геолого-геоморфологические условия ключевого участка. Территория исследований – это Приольхонская тектоническая ступень центральной части Байкальской рифтовой зоны. Разломы Обручева и Приморский, образующие Приольхонское плато, представлены в виде уступов. В основании уступа Приморского разлома прослеживаются процессы молодой тектоники. Долины рек Анга, Сарма, Харга, проходя Приморский хребет, отчасти рассекают Приольхонье, образуя достаточно обособленные блоки, отражающие специфику ландшафтной структуры территории. Приморский разлом, обособляющий Приморский хребет и Приольхонское плато, сформирован в раннем протерозое как структура, пограничная между Сибирской платформой и Байкальской горно-складчатой областью и образует Таловско-Кучелгинскую депрессию (здесь расположены бассейны рр. Кучелга и Таловка). Породы Приморского хребта – кварциты, хлоритовые сланцы, мусковитовые и роговообманковые сланцы,

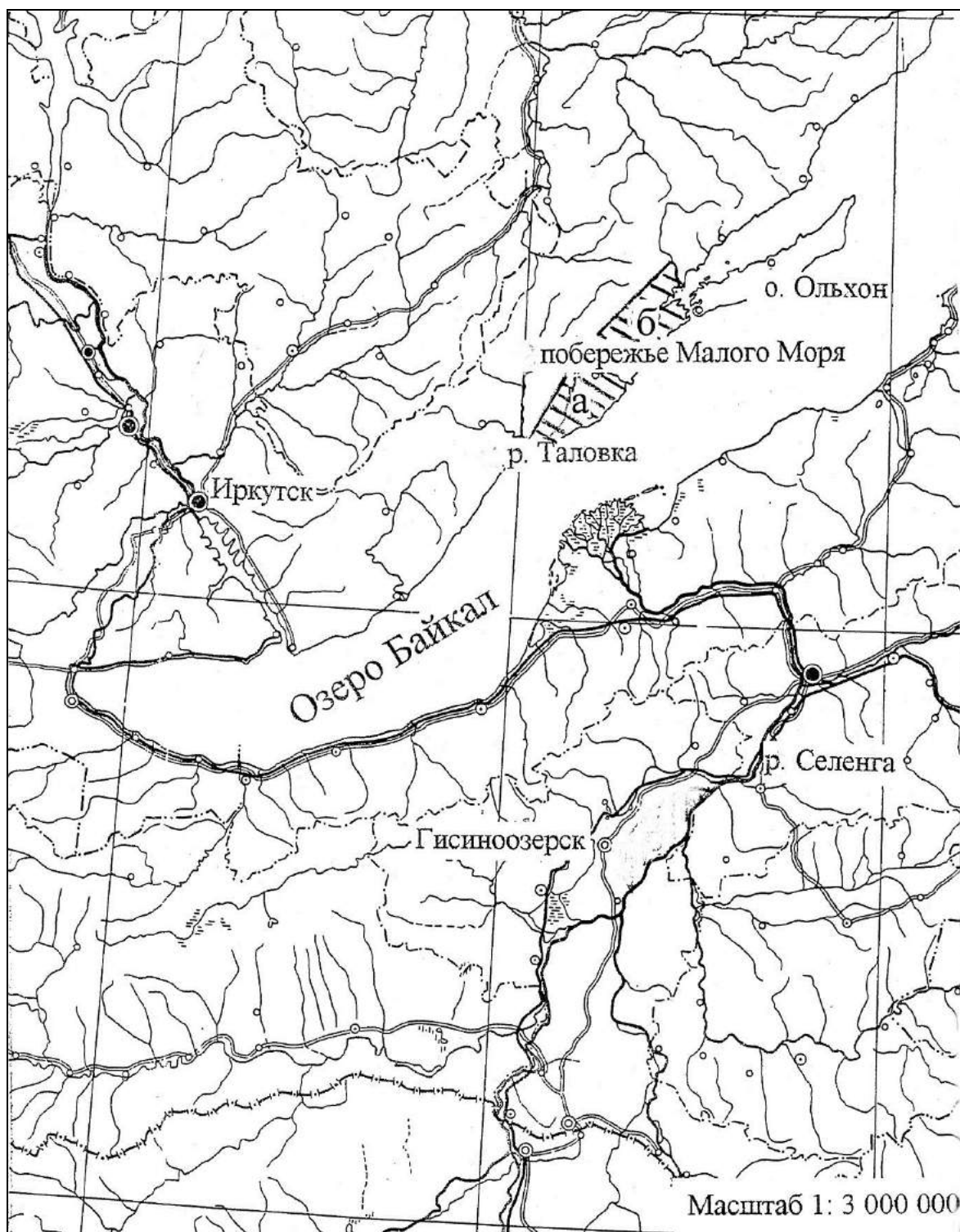


Рис. 20. Районы исследований ключевого участка – центральной части западного побережья оз. Байкал – Приольхонье: а – бассейн р. Таловки, б – побережье Малого моря. Здесь были заложены модельные участки (всего 4) для выявления детальной структуры растительных сообществ контакта зональной тайги и экстразональной степи для целей многолетнего и разносезонного мониторинга их формирования во времени и пространстве.

биотитовые гнейсы, амфиболиты, гнейсы. Приольхонское плато слагают графитосодержащие мрамора и кварциты, прослои амфиболитов, кристаллические известняки, плагиогнейсы, доломитовые и кальцитовые мрамора в сочетании с гранито-гнейсами и пигматитами. Для грядово-западинного рельефа Приольхонского среднегорья характерны вытянутые гряды, гребни, холмы и останцы. Водоразделы Приморского хребта выделяются холмисто-увалистым рельефом, на вершинах плоские гольцы. В пределах Таловско-Кучелгинской депрессии, протянувшейся вдоль Приморского разлома, отмечены рыхлые среднеплейстоценовые отложения, представленные пролювиальными суглинками, песками и галечниками. Грядово-западинный рельеф Приольхонского плато характерен вытянутыми грядами, гребнями, холмами и останцами. Сухие долины с пологими днищами и бортами расчленяют плато на серию мелких котловин и возвышенностей. Уступ плато обрывается к Байкалу с высотами до 500 м над ур. м. Водоразделы Приморского хребта характеризуются холмисто-увалистым рельефом, на вершинах плоские гольцы. В пределах Таловско-Кучелгинской депрессии, протянувшейся вдоль Приморского разлома, отмечены рыхлые среднеплейстоценовые отложения, представленные пролювиальными суглинками, песками и галечниками. Здесь, как и на Приольхонском плато, отмечены голоценовые аллювиальные и озерные суглинки, пески и галечники. Значительным для района исследований процессом являются денудация с созданием грядово-лощинного рельефа и проявлением эоловых процессов в форме смыва мелкозема. Горы с мягкоочерченными вершинами, расчлененные распадками, широкие водоразделы, шлейфы и днища сухих межгорных распадков с конусами выноса характеризуют элементарную структуру рельефа большей части территории [3, 215, 216, 418]. В целом для территории западного побережья характерны процессы денудации, линейной и плоскостной эрозии, аккумуляции и абразии [3]. Из основных экзогенных процессов территории исследований следует отметить выветривание (инсоляционное, морозное), склоновые процессы (плоскостной и струйчатый смывы, линейная эрозия), площадная денудация, превалирующая над линейной за счет эрозии,

эоловые процессы на покрытых рыхлым материалом поверхностях, криогенные процессы на шлейфах и понижениях за счет повышенной влажности, также отмечены карстовые явления и суффозия, характерные для бессточных форм рельефа [722]. Особенности геолого-геоморфологического строения территории обусловили достаточно специфические процессы почвообразования. На это указывают результаты исследований В.А. Кузьмина [379]. Это подтверждается особенностями пространственно-динамической организации растительного покрова, отражающей специфику почвенного покрова района исследований.

Типологический состав почв ключевого участка. Согласно почвенной карте [35], в районе исследований встречаются типы почв, характерные для степных регионов – горно-каштановые с явлениями засоления в комплексе с серыми лесными почвами. Сходная характеристика почвенной структуры региона показана на почвенной карте Иркутской области [567]. Несколько более детальную структуру почвенного покрова приводят в своих исследованиях В.А. Кузьмин и В.А. Снытко [378], выделяя при этом типы почв, ранее не приводимые для региона [358]. Достаточно детальные характеристики почв приведены и в ряде других работ [312, 313, 376, 377, 379, 568, 569, 796, 797, 798, 799], где утверждается, что основу почвенного покрова составляют глееземы торфянистоперегнойные таежно-мерзлотные в комплексе с подзолами глеевыми мерзлотными, подбурами типичными и дерновыми таежными кислыми. Весьма подробная характеристика почв приведена в ряде других работ [711, 712]. В последней работе дана характеристика почв с точки зрения высотных и экспозиционных неоднородностей рельефа территории. Выделяются литогенные грубогумусовые, подбуры, подзолы и подзолистые; примитивные органогенно-щебнистые (таежные литогенные), дерново-подзолистые и дерновые лесные; дерновые литогенные, дерновые лесные и дерново-карбонатные; дерновые лесные остепненные, горно-степные бескарбонатные, горные черноземовидные, горно-степные каштановидные. На такие почвенные неоднородности указывал в своих исследованиях А.В. Мартынов (отчет по теме НИР, ИГ СО РАН, 1990 г.). Основу структуры почвенного покрова этой территории образуют органогенно-

щебнистые таежные (лесные) черноземовидные бескарбонатные, подзолистые мерзлотные, регосоли с дерновыми лесными, дерновые лесные почвы. Органогенно-щебнистые степные почвы представлены фрагментарно до 8% от занимаемой площади по профилю. Каштановидные и регосоли с выходами скальных пород – 3%. На одних и тех же почвах отмечаются как лесные, так и экстразональные степные сообщества без видимых границ, отражающих смену типа почвы. Так, лиственнично-сосновые осоково-разнотравные с синузиями мхов, характерных для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги, леса и злаково-разнотравные степные сообщества с присутствием подроста сосны и лиственницы формируются на черноземовидных бескарбонатных, органогенно-щебнистых таежных (лесных), дерновых лесных и органогенно-щебнистых степных почвах. На каштановидных почвах развиты сосновые с рододендром даурским разнотравные остепненные леса в комплексе со злаково-разнотравными, с подростом сосны, сообщества. На органогенно-щебнистых степных почвах отмечены злаково-разнотравные сообщества с присутствием куртин сосны разного возрастного состава. На дерновых лесных и дерново-буроземных почвах формируются лиственнично-сосновые рододендроновые с разнотравьем и брусникой леса и злаково-разнотравные степные, часто со спиреей средней и кизильником черноплодным сообщества. В напочвенном покрове древостоев отмечены мхи, доминирующие в темнохвойной тайге. Выделены закономерности почвенной дифференциации почв в зависимости от экспозиционности, где на склонах разных экспозиций и водоразделах развиваются органогенно-щебнистые таежные (лесные) часто в комплексе с буроземами, дерново-лесными с фрагментами степных бескарбонатных и органогенно-щебнистых слаборазвитых почв. Степные почвы слаборазвитые и не всегда коррелируют со степными сообществами и отмечены под лесами. Впоследствии на такие тенденции почвообразования указал в своих исследованиях В.А. Кузьмин [379], где им, в частности, приводятся характерные признаки почвообразования с развитием дерновых, обогащенных гумусом почв под степными сообществами. Вопреки ранее существовавшему мнению о

широком распространении черноземов и каштановых почв [567], в регионе доминируют серые лесные и дерновые лесные остепненные почвы [205]. До настоящего времени остается открытым вопрос классификации почв с определением ведущих почвообразовательных процессов в районе исследований. Особенности литолого-геоморфологических условий, чередование почвообразующих пород по отношению к выветриванию вносят существенное влияние на формирование почв. Для южных склонов прибрежной полосы центрального Приольхонья характерны петроземы гумусовые в сочетании с выходами коренных пород. Особенностью для северо-западных и северных склонов является комплексность почвенного покрова – развит органогенный горизонт на песчано-щебнистом мелкоземе с формированием слаборазвитых петроземов. На менее крутых участках склонов формируются петроземы оподзоленные, а по ложбинам стока развиты петроземы гумусовые. Почвы средних частей склонов характеризуются как литоземы серогумусные (дерновые), тогда как для нижних частей склонов – органо-аккумулятивные серогумусовые (дерновые). Вместе с этим на нижних частях северных склонов формируются остепненные дерновые почвы. На участках склонов южной экспозиции и выположенных поверхностях с плотными карбонатными породами характерен рыхлый супесчаный гумусовый горизонт серого цвета с невыраженной структурой. Такие почвы относятся к карбо-петроземам гумусовым, подтипу карбо-литоземов темногумусовых [312]. Почвы Байкальских котловин [311, 312] не отнесены к почвам степной зоны, что и было упомянуто в работах Ц.Х. Цыбжитова с соавторами [795, 796, 797, 798] по характеристике почв бассейна оз. Байкал. Здесь следует отметить, что пространственная структура растительности района исследований отличается тем, что лесные и степные сообщества часто формируются на одних и тех же почвах, не характерных для зональных степей (см. Гл. 4). Современные процессы криолитогенного гумусообразования, обусловленные современными условиями среды, историей формирования и генезисом растительного покрова, указывают на то, что основу почвообразования

составляет “лесной тип” с некоторой спецификой, обусловленной положением территории в системе гор Прибайкалья.

Климатические условия ключевого участка. Климат исследуемой территории резко континентальный вследствие расположения ее в зоне азиатского антициклона. Переход теплого периода к холодному происходит в сентябре. Осадки весьма неравномерны и годовая их сумма изменяется в пределах от 250 до 350 мм [33, 61, 315, 316, 400, 401, 402, 721]. Для района исследований характерна малооблачная погода с недостаточным атмосферным увлажнением и преобладанием северо-западных ветров. Динамика температурного и гидрологического режимов в условиях континентальности и наличие такого водоема, как Байкал, обуславливают формирование особого лимноклимата [402]. Территория центральной части западного побережья отличается повышенной сухостью климата вследствие эффекта перераспределения влаги Приморским хребтом. Для территории характерна засушливая, малоснежная продолжительная зима и прохладное лето с резким колебанием суточных, сезонных и многолетних температур со среднегодовой суммой осадков до 300 мм, при этом основная часть их выпадает в позднелетне-осенний период [61]. Особенностью климата также является непродолжительный вегетационный период (до 4,4 мес.) с годовой суммой активных температур (свыше 10°C) около 1204°C и недостаточным увлажнением. Радиационный баланс положителен с марта по октябрь и составляет 1300-1700 МДж/м. Средняя температура воздуха в январе до – 17,3°C, феврале – 16,6°C, в июле 14,4°C, в августе 13,9°C. Среднегодовая – 0,7°C, с абсолютными минимумами до - 55°C, максимумами до 40°C. В районе исследований доминируют северо-западные ветра, особенно в осенний период. Зима отличается малой облачностью с осадками в этот период до 30% годовой суммы. Экстраконтинентальность – главная черта климата района исследований [577]. Климатообразующие эффекты водной массы Байкала и орографии прослеживаются при анализе пространственной дифференциации основных климатических показателей, где выделяются две зоны, в которых: 1) проявляется влияние оз. Байкал на все основные элементы климата, 2) влияние незначительно

или отсутствует. Зона непосредственного влияния Байкала – это прибрежная часть района исследований, Приольхонское плато с абсолютными высотами до 900 м. Здесь короче безморозный период и сроки вегетации растительности. Зона Таловско-Кучелгинской депрессии и отрогов Приморского хребта отличается более продолжительным периодом вегетации, высокими среднегодовыми температурами и относительно продолжительным периодом среднегодовых положительных температур. Продолжительное время для всего района был характерен маломощный снеговой покров (до 5-15 см), что обусловило глубокое промерзание почв и обусловило формирование остепненных лесов и степных ценозов. Однако разногодичная динамика климата региона, особенно среднегодовых зимних температур и среднегодовых летних осадков, показывает существенные изменения в формировании климатической обстановки на протяжении последних 30-40 лет [202, 422]. Об этом свидетельствует характер динамических тенденций в растительности региона. И как реакция, происходит расширение лесного комплекса с площадным сокращением степных сообществ с развитием мохового покрова в остепненных лесах и мезофитизацией видового состава степных ценозов.

Общая характеристика растительности и структура сообществ ключевого (базового) участка, его ближайшего окружения. На особенности флористического состава и ценотической структуры растительности Прибайкалья обращали внимание многие исследователи [57, 63, 74, 78, 79, 81, 83, 161, 308, 334, 335, 417, 428, 429, 430, 431, 432, 434, 475, 528, 539, 540, 541, 559, 561, 563, 564, 576, 740, 768]. Некоторая специфика структуры растительности, флористического состава сообществ, динамики и генезиса отражена в работах ряда исследователей Прибайкалья [35, 560, 564, 740].

По схеме лесорастительного районирования гор Южной Сибири, леса района относятся к Прибайкальской горной лесорастительной области, Западноприбайкальской провинции, Приморскому округу сосновых и горно-таежных лиственничных лесов [736]. Согласно карте зон и типов поясности растительности России и сопредельных стран [522], леса района исследований

относятся к Прибайкальскому типу поясности (горнотундрово-стланниково-таежно-лесостепному Приморскому) сосновых, лиственничных и сосново-лиственничных лесов, лесостепей и степей. В условиях экстразональности степных сообществ западного побережья оз. Байкал и невыраженности горно-степного и горно-лесостепного поясов в пространственной структуре растительности Приольхонья (степные сообщества доходят до кедровых редколесий Приморского хребта с высотами до 1000 м, среди степных сообществ формируются леса с устойчивым подростом, всходами и присутствием мхов, характерных для темной тайги и т. д.), вышеуказанная характеристика носит достаточно дискуссионный аспект.

В соответствии с геоботаническим районированием СССР [162], район исследований относится к Евразийской хвойнолесной (таежной) области Восточно-Сибирской подобласти светлохвойной полосе травянистых (остепненных) лиственничных лесов на контакте с полосой зеленомошных лиственничников. По ботанико-географическому районированию [540] степей Байкальской Сибири, степная растительность района исследований относится к Евразийской хвойнолесной области, Евро-Сибирской подобласти, Алтае-Саянской горнотаежной провинции, Прибайкальскому горнолесостепному (однако степи западного побережья Байкала экстразональны) району. Согласно современному геоботаническому районированию Предбайкалья, основная часть района исследований относится к Байкало-Джугджурской гольцово-горнотаежной области Байкальской озерно-котловинной провинции Западноприбайкальских светлохвойных таежных лесов с участками степей [83].

Растительный покров побережий оз. Байкал и других районов Прибайкалья характеризуется весьма сложной пространственной организацией сообществ. Это отмечается многими исследователями растительности Прибайкалья [434, 536, 559]. Некоторые особенности пространственной структуры и типолого-динамического своеобразия сообществ региона нашли отражение на разномасштабных геоботанических картах. Горнотаежные светлохвойные леса, переходящие в степи, распространенные, главным образом, в прибрежной полосе

озера, образуют переходную зону формирования растительных сообществ, разнообразных по составу экобиоморф. Степи в зоне тайги многими исследователями рассматриваются как реликтовые [537, 561], сохранившиеся со времен формирования растительности в ксеротермические периоды. Ряд авторов считает, что формирование степных сообществ в лесной зоне - это отражение регионально-топологических особенностей природной среды в пространственной структуре растительного покрова конкретной территории. Такие сообщества не являются коренными и в процессе неогенетических смен замещаются лесными [570, 698, 705]. Формирование степных сообществ в таежной зоне имеет многофакторную основу и структура таких ценозов несет черты растительности тех зон (регионов), в пределах которых они встречаются [417]. Мы, в принципе, согласны с таким мнением и приводим результаты исследований растительных сообществ, формирующихся в условиях взаиморазвития светлохвойной тайги и экстразональных степей западного побережья оз. Байкал (Приольхонье), структура, динамика и генезис растительности которых существенно отличаются от сообществ поясно-зональной растительности других регионов Байкальской Сибири. По видовому составу степные сообщества Приольхонья сравнивают с Забайкальскими степями, однако эти сообщества отличаются некоторым своеобразием ценоструктуры, что придает им отличительные признаки, характерные только для растительности этого района Прибайкалья. По структуре растительности западного побережья М.Г. Поповым [560] было выделено 3 района – юго-западный (ангарский), маломорский (степной) и северо-западный. По схеме геоботанического районирования Л.И. Номоконова [513] регион разделен на северную (Байкальский хребет), среднюю и южную части (Приморский хребет). Для северного района характерны лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) леса, южная и средняя части – это, в основном, сосновые (*Pinus sylvestris* L.) и лиственнично-сосновые в сочетании со степными группировками по склонам и шлейфам.

Структура растительности центральной части западного побережья оз. Байкал (Приольхонье) отражает определенную связь с историей развития

природы всего Байкальского региона. В третичный период на территории современного Прибайкалья были распространены широколиственные леса, по долинам и сухим распадкам доминировали травянистые ксерофитные сообщества [197, 219]. Тектонические подвижки, изменения климата обусловили исчезновение теплолюбивой флоры. Становление современного облика ландшафтов среднего Байкала и формирование современной растительности западного побережья оз. Байкал относится к голоцену [87, 88]. Колебания климата на протяжении голоцена обусловили особенности пространственной изменчивости и динамики взаимоотношения между разными типами растительности в регионе, в частности, характерно изменение площадей, занятых лесами и степными сообществами в разные периоды голоцена [63, 89, 619]. В последние десятилетия существенно меняется климатическая обстановка Прибайкалья. Происходит повышение среднегодовых зимних температур и количества среднегодовых осадков [202].

Степная растительность западного побережья оз. Байкал относится к Южносибирским степным формациям Монголо-Китайской фратрии формаций [594]. По характеристике пространственной структуры степей Центральной Азии [717, 720] степи Приольхонья не относятся ни к одной области подобласти степной растительности. Развитие степей на западном побережье Байкала Л.И. Малышев [432] связывал с экспозиционностью и орографией склонов, каменистостью субстрата, недостаточностью осадков и сильными ветрами, усиливающими транспирацию. В целом, все степи Байкальской котловины несут специфические черты, отражающие эволюцию флоры и растительного покрова региона [476]. В пределах западного побережья оз. Байкал (главным образом на территории Приольхонского среднегорья), степные сообщества структурно-динамически и генетически связаны с лесами и образуют переходную зону – зону контакта светлохвойной тайги и степных сообществ, ярко показывая континуальность растительного покрова контрастных природных условий.

По схеме лесорастительного районирования гор Южной Сибири, леса района относятся к Прибайкальской горной лесорастительной области,

Западноприбайкальской провинции, Приморскому округу сосновых и горно-таежных лиственничных лесов [736]. Согласно карте зон и типов поясности растительности России и сопредельных стран [258], леса района исследований относятся к Прибайкальскому типу поясности (горнотундрово-стланниково-таежно-лесостепному Приморскому) сосновых, лиственничных и сосново-лиственничных лесов, лесостепей и степей. Однако в условиях экстразональности степей, невыраженности горно-степного и горно-лесостепного поясов в структуре растительности Приольхонья, где степные сообщества доходят до кедровых редколесий Приморского хребта, а среди экстразональных степных сообществ формируются древостои с устойчивым подростом, всходами и присутствием мхов, характерных для темной тайги, вышеуказанное утверждение носит достаточно дискуссионный аспект.

Основу лесной растительности привершинных частей склонов отрогов Приморского хребта составляют пихтово (*Abies sibirica* Ledeb.) -кедровые (*Pinus sibirica* Du Tour.), лиственнично-кедровые кустарниково-зеленомошные и мелкотравно-зеленомошные леса. В целом для Приольхонского плато характерны сосновые, лиственнично-сосновые и лиственничные (в ряде случаев отмечены деревья кедра в возрасте от 2 до 28 лет) рододендрово (*Rhododendron dauricum* L.) -душекиевые (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar.) -бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) -разнотравные и кустарничково-зеленомошные леса с производными на их месте осиново (*Populus tremula* L.) -березовыми (*Betula platyphylla* Sukaczew) группировками. Склоны северо-восточных и северных экспозиций заняты сосново-лиственничными и лиственничными душекиевыми бруснично-разнотравными (с участием кедра до 10-18 лет) лесами и лиственничниками кустарниковыми осоково-разнотравно-зеленомошными, которые формируются на нижних и средних частях склонов разных экспозиций.

Ниже по склонам они замещаются лиственнично-сосновыми лесами, часто зеленомошными и кустарничковыми их типами. В целом для Приольхонского плато характерны сосновые, лиственнично-сосновые и лиственничные (в ряде случаев отмечены деревья кедра в возрасте от 2 до 28 лет) рододендрово

(*Rhododendron dauricum*) -душекиевые (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar.) - бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) -разнотравные и кустарничково-зеленомошные леса с производными на их месте осиново (*Populus tremula* L.) - березовыми (*Betula platyphylla* Sukaczew) группировками. Склоны северо-восточных и северных экспозиций заняты сосново-лиственничными и лиственничными душекиевыми бруснично-разнотравными (с участием кедра до 10-18 лет) лесами и лиственничниками кустарниковыми осоково-разнотравно-зеленомошными, которые формируются на нижних и средних частях склонов разных экспозиций. Лиственничники спирейно-разнотравные остепненные развиты на пологих склонах южных и юго-западных экспозиций, по днищам межгорных распадков и грядам. Все эти леса в той или иной форме контактируют со степями, образуя переходные между лесами и степями сообщества. Доминирующие позиции в лесах Центрального Приольхонья занимают лиственничники остепненные разнотравные, рододендроновые и зеленомошные, которые в комплексе со степными сообществами формируются по инсолируемым склонам отрогов Приморского хребта и Приольхонского среднегорья. Для южного Приольхонья характерно доминирование сосновых рододендроновых бруснично-разнотравных и лиственнично-сосновых кустарниковых и разнотравных остепненных лесов для разных типов их местообитаний.

Объекты наших исследований – светлохвойные леса и степные сообщества западного побережья оз. Байкал (Приольхонье), формирующиеся при взаиморазвитии лесов и экстразональных степей. Выявленный характер чередования лесных и степных сообществ в условиях экстразональности последних показал, что нет четких флористических и ценологических связей с эдафическими условиями (большой частью с почвами) в районе исследований в отличие от зон или подзон (лесостепь, подтайга) других регионов Байкальской Сибири. Здесь наиболее ярко выражены экстразональные эффекты в развитии растительности и почвенной структуре с проявлением континуальности (постепенности), когда в составе сообществ присутствуют виды, характерные для темнохвойно-светлохвойной тайги (лиственница северная, венерин башмачок,

грушанки и др.), а также мхи, характерные для полидоминантной тайги и растения-ксерофиты, составляющие основу злаково-разнотравных и петрофитных степей. Присутствие деревьев разных возрастных групп в составе степных сообществ в форме постепенного их пространственного распространения свидетельствует о взаиморазвитии и целостности лесных и степных сообществ, как единой системы. Формирование здесь таежных (лесных) почв при отсутствии четкой связи остепненных почв со степными сообществами, которую показали почвенно-геоботанические профили, подтверждает ранее выдвинутое мнение [650] о развитии специфических таежно-степных сообществ как проявления особенностей динамики лесного типа растительности этого района исследований. Анализ структуры состояний этих сообществ показал, что здесь достаточно сложно говорить о лесостепной (или подтаежной) природе растительности Приольхонья в условиях экстразональности и невыраженности поясности растительности в районе исследований. Наблюдается активное формирование тайги (обилие подроста и всходов, мезофитизация видового состава напочвенного покрова) на месте редкостойных, часто остепненных, лиственничников, сосняков и степных сообществ как в зоне контакта тайги и экстразональных степей, так и в пределах степных участков. Зона контакта тайги и степей образует полосу таежно-степных сообществ, которые по ряду характеристик ценоструктуры и условий экотопов следует рассматривать как динамический ряд формирования светлохвойных лесов западнобайкальского типа. Развитые вдоль всего западного побережья таежно-степные сообщества структурно-ценотически и динамически отличны от зональных лесостепей (или выраженных горно-степных поясов) других районов Байкальской Сибири. Многолетние исследования растительности региона позволили выявить некоторые особенности структуры и динамики растительных сообществ, отражающих современные тенденции развития растительного покрова в связи с меняющимися условиями среды – повышением влажности в летний период и повышением среднегодовых зимних температур. Хорошими индикаторами таких изменений могут служить сообщества, формирующиеся в условиях контакта лесов и экстразональных степей

в регионе. Эти сообщества, образованные видами растений с разными экологическими амплитудами, весьма быстро реагируют и визуально четко отражают изменения условий экотопов на топологическом и региональном уровнях организации природной среды. Присутствие того или иного вида растения (или группы растений) в составе сообщества переходного типа между лесом и степью позволяет предположить динамические тенденции растительности в связи с изменениями внешней среды. Одним из таких объектов-моделей, аккумулирующих последствия динамики основных параметров (осадки, температура) климата в регионе и являются таежно-степные сообщества. Развитые по всему западному Прибайкалью, такие сообщества являются репрезентативными моделями для проведения мониторинга изменений природной среды за последние 100 лет.

Как показали исследования, основу растительности западного побережья оз. Байкал составляют светлохвойные леса в комплексе с экстразональными степными сообществами, именуемыми как таежно-степные [650, 651, 652, 653, 662, 664], состоящие из лесных и степных фитоценозов, формирующихся на склонах, шлейфах, грядах и межгрядовых понижениях разной морфоструктуры. Такие сообщества имеют сходный состав характерных и дифференциальных видов с характерной их динамикой в каждом конкретном случае. Формирование и лесных и степных ценозов в равных эдафических условиях является существенным подтверждением того, что степные сообщества есть явления временные и образовались в результате климатогенной сукцессии. Их существование будет обусловлено определенной климатической ситуацией и характером воздействий антропогенных факторов. Растительные сообщества контакта тайги и экстразональных степей побережья оз. Байкал рассматриваются нами как таежно-степные, которые характеризуют сложную пространственную структуру растительности таежной зоны региона. Это подтверждает анализ результатов многолетних исследований растительности района. Структуру таежно-степных сообществ (эпиассоциаций) района исследований можно представить в виде системы, где ценозы состоят из древесного яруса с

доминированием *Pinus sylvestris* L. или *Larix sibirica* Ledeb. (в зависимости от генезиса или восстановительной стадии) разных возрастных групп. Учитывается характер распространения *Betula platyphylla* Sukaczew, *Populus tremula* L. в древостоях в зависимости от генезиса или восстановительной стадии. В подлеске – обилие *Rhododendron dauricum* L., *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar. В напочвенном покрове указываются видовой состав различных вариаций, часто комплексы из *Vaccinium vitis-idaea* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch, синузиями *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polisetum* Sw., *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. и участием (доминированием) ксерофитов, таких как *Festuca lenensis* Drobov, *Thalictrum foetidum* L., *Artemisia frigida* Willd, *Chamaerhodos altaica* (Laxim.) Bunge, *Iris humilis* Georgi и др. Для таежно-степных сообществ характерно одно-двухвозрастной состав древесных пород, полидоминантность кустарникового яруса и травяного покрова в зависимости от типа местообитания ценоза. Выделение таких сообществ было обусловлено результатами многолетних исследований, где основными являются облесение степей; мезофитизация степных сообществ; наличие в напочвенном покрове древостоев, формирующихся среди степных участков, мхов, характерных для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги; формирование устойчивого подроста сосны и лиственницы среди степных участков вне полога леса; присутствие в составе лиственничных лесов подроста кедра; отсутствие зональных степных почв (фоновыми являются серые лесные и дерново-лесные); снижение воздействий антропогенных факторов; динамика климата последних десятилетий. Здесь, на месте остепненных редкостойных сосновых, лиственничных лесов и степных сообществ отмечены процессы дальнейшего формирования лесного типа растительности. Таежно-степные сообщества западного побережья оз. Байкал в данном случае являются выражением специфики структурно-динамической организации зональной растительности. Такие сообщества географически, биогеоценотически, экологически и генетически не могут быть определены ни как пояс, ни как “экотоны” в их современной интерпретации. В данном случае, таежно-степные сообщества

(эпиассоциации) отражают структуру растительного покрова в границах таежной зоны Западного Прибайкалья.

Некоторые примеры описаний структуры сообществ района исследований:

1. Лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) редкостойный остепненный с подростом. В напочвенном покрове доминируют – *Astragalus versicolor* Pallas, *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., с участием мхов (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.) по грядам на склонах северо-восточной экспозиции. Древостой составляют 80-100-летние (11 дер.), 60-80-ные (2 д.), 25-40-ные (6 д.), 10-20-ные (12 д.) и до 10 лет (36 экз.) лиственницы повсеместно.
2. Редкостойный остепненный петрофитный лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) без подроста (пастбищная депрессия). В напочвенном покрове доминируют *Festuca lenensis* Drobov, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Caragana pygmaea* (L.) DC., по межгрядовым понижениям. Древостой составляют 12-150-летние (5 д.), 80-100-ные (1 д.), 40-60-ные (2 д.), 20-30-ные (6 д.), 10-15-ные (6 д.) и до 10 лет (36 д.) лиственницы повсеместно.
3. Лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) осоковый (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошный (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum polysetum* Sw., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberii* (Brid.) Mitt. с подростом лиственницы по склонам северной экспозиции. Древостой составляют 120-150-летние (5 д.), 80-100-ные (16 д.), 30-40-ные (14 д.), 10-20-ные (48 д.) и до 10 лет (61 д.) лиственницы.
4. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с *Larix sibirica* Ledeb. осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -разнотравно (*Phlomis tuberosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr., *Festuca lenensis* Drobov, *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.) остепненные с подростом сосны и лиственницы леса на шлейфах склонов. Древостой составляют 80-ные (4 д.), 60-ные (4 д.), 30-40-ные (4 д.), 15-25-ные (2 д.), 10-15-ные (48 д.) и до 10 лет (66 д.) сосны.
5. Лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) разнотравный осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошный (*Hylocomium splendens* (Hedw.) DSG., *Climacium*

- dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Pleurozium schreberii* (Brid.) Vitt., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Dicranum polysetum* Sw.) с остепнением (*Festuca lenensis* Drobov) на склонах северо-восточной экспозиции. Древостой составляют 250-ние (1 д.), 150-ние (1 д.), 80-100-ние (3 д.), 40-60-ние (8 д.), 20-30-ние (7 д.), 15-ние (57 д.), 10-15-ние (64 д.) до 10 лет (20 д.) лиственницы с участием *Pinus sibirica* Du Tour (2 д.).
6. Лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) злаково (*Festuca lenensis* Drobov) - разнотравный (*Artemisia gmelini* Weber ex Stechm., *Scabiosa comosa* Fischer ex Roemer et Schultes., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Aster alpinus* L. с синузиями из *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. разреженный с подростом на склонах северо-западных экспозиций. Древостой составляют 80-100-ние (2 д.), 60-ние (8 д.), 25-30-ние (5 д.), 10-20-ние (29 д.) и до 10 лет (4 д.) лиственницы с участием *Pinus sibirica* Du Tour. до 9 лет (9 д.).
7. Лиственничник (*Larix sibirica* Ledeb.) редкостойный разнотравный (*Cymbaria daurica* L., *Potentilla tanacetifolia* Willd. Ex Schlecht., *Iris humilis* Georgi., *Allium odorum* L., *Artemisia laciniata* Willd., *Artemisia frigida* Willd., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge.) -остепненный (*Poa botryoides* (Trin. Ex Grizeb.) Kom., *Festuca lenensis* Drobov) с подростом лиственницы на выположенных поверхностях, днищам распадков и шлейфах склонов. Древостой составляют 120-150-ние (2 д.), 80-100-ние (1 д.), 40-60-ние (5 д.), 10-15-ние (11 д.) и до 10 лет (21 д.) лиственницы. Антропогенный вариант лиственничных лесов района.
8. Лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) родорендроновые (*Rhododendron dauricum* L.) – зеленомошные (*Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) DSG., *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Moht., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Pleurozium schreberii* (Drid.) Vitt.) с подростом лиственницы леса на эродированных склонах северной, северо-восточной и северо-западной экспозиций. Древостой составляют 120-150-ние (2 д.), 60-80-ние (4 д.), 20-30-ние (29 д.), 10-18-ние (69

д.) и до 10 лет (15 д.) лиственницы с участием *Pinus sibirica* Du Tour (15-25 лет – 16 д., до 10 лет – 3 д.).

9. Редкостойный сосняк (*Pinus sylvestris* L.) -остепненный (*Veronica incana* L., *Galium verum* L., *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia laciniata* Willd., *Stellaria dichotoma* L., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv.) с подростом сосны на склонах юго-западных экспозиций повсеместно. Древостой составляют 120-150-ные (3 д.), 60-80-ные (2 д.), 30-40-ные (8 д.), 15-25-ные (7 д.) и до 10 лет (2 д.) сосны. В сочетании с этими лесами находятся степные сообщества с присутствием всходов и подроста *Pinus sylvestris* L., часто закустаренные.

Модели таежно-степных сообществ ключевого участка (Приольхонье), полученные на основе обобщенных геоботанических описаний ряда лет и периодов вегетации приведены в таблице (см. Табл. 5).

В характеристике древостоя приведены возрастной и количественный составы конкретных пород деревьев в сообществах.

На фотографиях отражена территория Приольхонья (центральная часть западного побережья оз. Байкал), где формируются таежно-степные сообщества, характеризующие парагенез в структуре растительности региона (см. Рис. 21а, б).

При характеристике особенностей флористического состава растительности контрастных природных (сообществ контакта) условий основными параметрами сходства и отличий состава видов являются, на наш взгляд, ареалогический (геоэлементный) и экотипический (экотипы) составы растений, отражающие формирование флоры конкретного района. Сведения о современном распространении видов по территории взяты, в основном, из "Флоры СССР" [782], частично из "Флора Средней Сибири" М.Г. Попова [561, 562], "Флора Забайкалья" [779], "Флора Сибири" [781], "Степная флора Байкальской Сибири" Г.А. Пешковой [540], "Флора Центральной Сибири" [783], "Конспект флоры побережий оз. Байкал" М.Г. Попова и В.Б. Бусик [563, 564], "Сосудистые растения России и сопредельных государств" С.К. Черепанова [808] и др.

Таблица 5 – Модели таежно-степных сообществ на ключевой участок – Приольхонье

Растительные сообщества	Местообитание и возрастной состав древостоя сообществ
1	2
Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы и участием кедра рододендроновые (рододендрон даурский) зеленомошные (<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch., <i>Dicranum polysetum</i> Sw., <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not редкотравные (<i>Festuca lenensis</i> Drobov., <i>Astragalus versicolor</i> Pallas, <i>Buplerum scorzonerifolium</i> Willd., <i>Aster alpinus</i> L. леса.	Привершинная часть склона, бассейн р. Таловки, на склонах северной экспозиций. (Центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Сосна, 100 лет (3 дерева) – 80 лет (12 д.) – 60 лет (18 д.) – 25-40 лет (21 д.) – 10-20 лет (23 д.) – до 8-10 лет (21 д.); Лиственница, 30-40 лет (2 д.) – 15-25 лет (28 д.) – до 10 лет (17 д.); Кедр, 30 лет (1 д.) – 15-20 лет (13 д.) – 2-8 лет (10 д.).
Лиственничник редкостойный остепненный (<i>Astragalus versicolor</i> Pallas, <i>Festuca lenensis</i> Drobov, <i>Stipa krylovii</i> Roshev., <i>Chamaerhodos altaica</i> (Laxm.) Bunge., <i>Androsace incana</i> Lam.) петрофитный с участием мхов (<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch.,) с подростом лиственницы.	Гряды на склоне северо-восточной экспозиции, центральная часть Приольхонья. Видовой состав древостоя: Лиственница, 80-100 лет (11 деревьев) – 60-80 лет (2 д.) – 25-40 лет (6 д.) – 10-20 лет (12 д.) – до 10 лет (36 д.).
Редкостойный остепненный (<i>Festuca lenensis</i> Drobov, <i>Chamaerhodos altaica</i> (Laxm.) Bunge, <i>Caragana pigmaea</i> (L.) DC.) петрофитный лиственничник (пастбищная депрессия).	Межгрядовое понижение, побережье Малого моря (Центральное Приольхонье) Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (5 деревьев) – 80-100 лет (1 д.) – 40-60 лет (2 д.) – 20-30 лет (6 д.)- 10-15 лет (6 д.) – до 10 лет (3 д.).
Сосняк остепненный (<i>Carex macroura</i> Meinsh., <i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Potentilla tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht., <i>Artemisia frigida</i> Willd., <i>Potentilla bifurca</i> L., <i>Eremogone meyeri</i> (Fenzl) Ikon. разнотравный.	На склоне юго-западной экспозиции, Тажераны (среди степей). Видовой состав древостоя: Сосна, 80-100 лет (1 дерево) – 35-45 лет (10 д.) – 15-25 лет (15 д.) – 5-10 лет (31 д.) – до 5 лет (126 д.).

1	2
Лиственничник осоково (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) -зеленомошный (<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not., <i>Dicranum polysetum</i> Sw., <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw., <i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.).	На склонах северной экспозиции, район Малого моря, Центральное Приольхонье. Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (5 дер.) – 80-100 лет (16 д.) – 35-40 лет (14 д.) – 10-25 лет (48д.) – до 10 лет (61 д.).
Сосновые с лиственницей осоково (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) -разнотравно (<i>Phlomis tuberosa</i> L., <i>Sanguisorba officinalis</i> L., <i>Patrinia rupestris</i> (Pallas) Dufr., <i>Festuca lenensis</i> Drobov, <i>Artemisia frigida</i> Willd., <i>Artemisia gmelinii</i> Weber ex Stechm.) леса.	Шлейф склона Приморского разлома (центральное Приольхонье) Видовой состав древостоя: Сосна, 80 лет (4 дерева) – до 60 лет (4 д.)- 30-40 лет (4 д.)- 15-25 лет (2 д.)- 10-15 лет (17 д.) – до 8 лет (66 д.)
Лиственничник разновозрастный осоково (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) -зеленомошный (<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) BSG., <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mhr., <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not., <i>Pleurozium shreberi</i> Brid.) Mitt., <i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Dicranum polysetum</i> Sw.) остепненный (<i>Festuca lenensis</i> Drobov, <i>Veronica incana</i> L., <i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.) Novopokr. с подростом и всходами.	Склон северо-восточной экспозиции (побережье залива Мухур, центральное Приольхонье) Видовой состав древостоя: Лиственница, до 250 лет (1 дерево) – до 150 лет (1 д.) – 80 –100 лет (3 д.) – 40-60- лет (8 д.) –20-30 лет (7 д.) – 15-18 лет (57 д.) – 10-15 лет (64 д.) – до 10 лет (20 д.) Кедр, до 10 лет (1 дерево)
Лиственничник злаково (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) – разнотравный (<i>Artemisia gmelinii</i> Weber ex Stechm., <i>Scabiosa comosa</i> Fischer ex Roemer et Schultes, <i>Bupleurum scorzonifolium</i> Willd., <i>Aster alpinus</i> L. с синузиями <i>Rhytidium rugosum</i> разреженный с подростом с присутствием <i>Pinus sibirica</i> Du Tour.	Склоны северо-западных, западных экспозиций (побережье залива Мухур, центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Лиственница, 80-100 лет (2 дерева) – 60-70 лет (8 д.) – 25-30 лет (5 д.) – 10-20 лет (29 д.) – до 10 лет (4 д.), Кедр – до 9 лет (9 деревьев)
Лиственничник редкостойный разнотравный (<i>Cymbaria daurica</i> L., <i>Potentilla tanacetifolia</i> Willd. ex Schlecht., <i>Iris humilis</i> Georgi., <i>Ptilotrochum tenuifolium</i> (Stephan ex Willd.) C.A. Meyer, <i>Artemisia commutata</i> Besser, <i>A. frigida</i> Willd., <i>Chamaerhodos erecta</i> (L.) Bunge остепненный (<i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Stipa krylovii</i> Roshev., <i>Festuca lenensis</i> Drobov) с подростом и всходами лиственницы	Антропогенный вариант лиственничника разнотравного на выположенных поверхностях, по днищам межгорных распадков, на шлейфах склонов (Центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (1 дерево) – 80-100 лет (1 д.) – 40-60 лет (5 д.) – 10-15 лет (11 д.) – до 10 лет (21 д.)

1	2
Лиственничные рододендроновые (<i>Rhododendron dauricum</i> L.) зеленомошные (<i>Dicranum polysetum</i> Sw., <i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) DSG., <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr., <i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not, <i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Pleurozium shreberi</i> (Brid.) Mitt.) - осоковые (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) с присутствием <i>Pinus sibirica</i> Du Tour.	Эродированные склоны северной, северо-восточной и северо-западной экспозиций (Центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (2 дерева) – 60-80 лет (4 д.) – 20-30 лет (29 д.) – 10-18 лет (69 д.) – до 10 лет (15 д.). Сосна, 25-30 лет (1 дерево) – до 15 лет (1д.). Кедр, 15-25 лет (16 деревьев) – до 10 лет (3д.)
Сосняк остепненный (<i>Veronica incana</i> L., <i>Galium verum</i> L., <i>Androsace incana</i> Lam., <i>Artemisia commutata</i> Besser, <i>Stellaria dichotoma</i> L., <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv., <i>Artemisia frigida</i> Willd.) с синузиями мхов (<i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch, <i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.), с <i>Carex macroura</i> Meinsh.	Склоны юго-западной экспозиции (прибрежная часть Центрального Приольхонья). Видовой состав древостоя: Сосна, 120-150 лет (3 дерева) – 60-80 лет (2 д.) – 30-40 лет (8 д.) – 15-25 лет (7 д.) – до 10 лет (2д.). Часть склонов занимают степные сообщества с сосной.
Сосновые с лиственницей разнотравно (<i>Sanguisorba officinalis</i> L.) -осоково (<i>Carex macroura</i> Meinsh.) -зеленомошные (<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch., <i>Dicranum polysetum</i> Sw., <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr.) с подростом разновозрастные с участием <i>Pinus sibirica</i> Du Tour леса.	Склоны южной, юго-западной экспозиций (южное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Сосна, до 120 лет (7 деревьев) – 60-80 лет (3 д.) – 25-50 лет (4 д.) – 10-15 лет (8 д.) – 2-9 лет (14 д.). Лиственница, до 150 лет (2 дерева) – 60-80 лет (4 д.) – 25-40 лет (2 д.) – 10-15 лет (9 д.) – до 7 лет (8 д.). Кедр, 34-40 лет (1 д.) – 10-15 лет (31 д.) и до 5 лет (26 д.)

На долю ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Lamiaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов для ключевого участка. Такой набор ведущих семейств характерен для бореальных флор и схож с семейственным спектром для флоры Восточной Сибири [433, 745, 746, 747, 838]. Для всей голарктической области очень

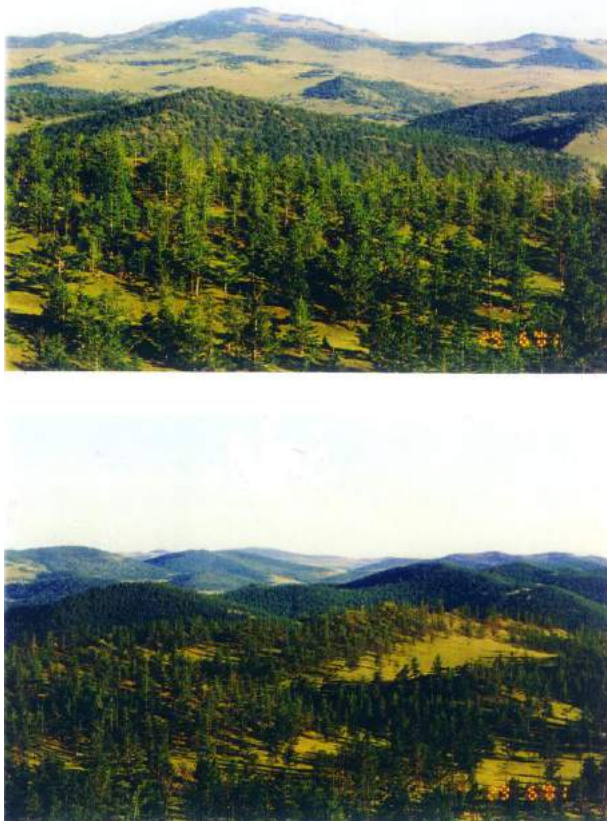


Рис. 21а. Ключевой участок – Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал. Территория парагенеза в структуре растительности района исследований.



Рис. 21б. Ключевой участок – Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал. Территория парагенеза в структуре растительности района исследований.

показательно ведущее положение семейств *Asteraceae* и *Poaceae*. Для бореальных флор весьма характерна высокая роль *Cyperaceae* и значительная – *Ranunculaceae*. Континентальные черты флор проявляются в значительной роли семейств *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* [855]. Относительное обилие видов таких семейств как *Caryophyllaceae* и *Scrophulariaceae* возрастает к северу и достигает максимума в арктической полосе Сибири [433]. Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры в связи с ее зональным положением (зона тайги). Родовой спектр в целом также показывает бореальный характер флоры и в большей степени отражает провинциальные особенности флоры сообществ контакта тайги и экстразональных степей Байкальского региона. На это указывает высокое положение (видовая насыщенность) таких родов как *Allium* и *Astragalus*, что характерно для более южных районов Сибири [433]. Из всего видового состава растений в сообществах ключевого участка к лесостепной пояснo-зональной [434] группе относятся не более десяти процентов от общего состава видов. Отсюда следует, что в районе исследований нет выраженной поясной структуры и характеризовать сообщества контакта тайги и экстразональных степей ключевого участка как горно-лесостепной (в условиях экстразональности степей) пояс мы считаем достаточно субъективным подходом в характеристике структуры растительности этого района Прибайкалья.

По типам геоэлемента (типам ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, определенных по принципам, изложенным в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434] и др. Всего выделено 14 типов геоэлемента (Табл. 6). Геоэлементный (ареалогический) состав растений сообществ контакта тайги и степей (таежно-степных) ключевого в полной мере отражает современную их структуру, где на долю бореального, южносибирского и евразийского геоэлементов приходится подавляющее большинство видов растений, тогда как центральноазиатские и общеазиатские виды составляют около 10% от всего видового состава сообществ (см. Табл. 6, Рис. 22).

Таблица 6 – Геоэлементный состав флоры таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал

Ареалогический состав (тип геоэлемента) видов растений в растительных сообществах	Количество видов растений	Ареалогический состав видов растений в сообществах в процентном соотношении от общего числа
Циркумполярный (ЦК(ГА)), бореальный	122	18,1
Южносибирский (ЮС)	122	18,1
Евразийский (ЕА)	119	17,7
Североазиатский (СА)	74	11,0
Евросиберский (ЕС)	56	8,3
Восточно-азиатский (ВА)	34	5,0
Центральноазиатский (ЦА)	33	4,9
Общеазиатский (ОА)	27	4,0
Американо-азиатский (АА)	21	3,1
Маньчжуро-даурский (МД)	25	3,7
Эндемичный (ЭН)	20	3,0
Северовосточно-азиатский (СА)	9	1,3
Охотский (ОХ)	6	0,9
Европейский (Е)	6	0,9
Всего: 14	Всего: 674	Всего: 100,00

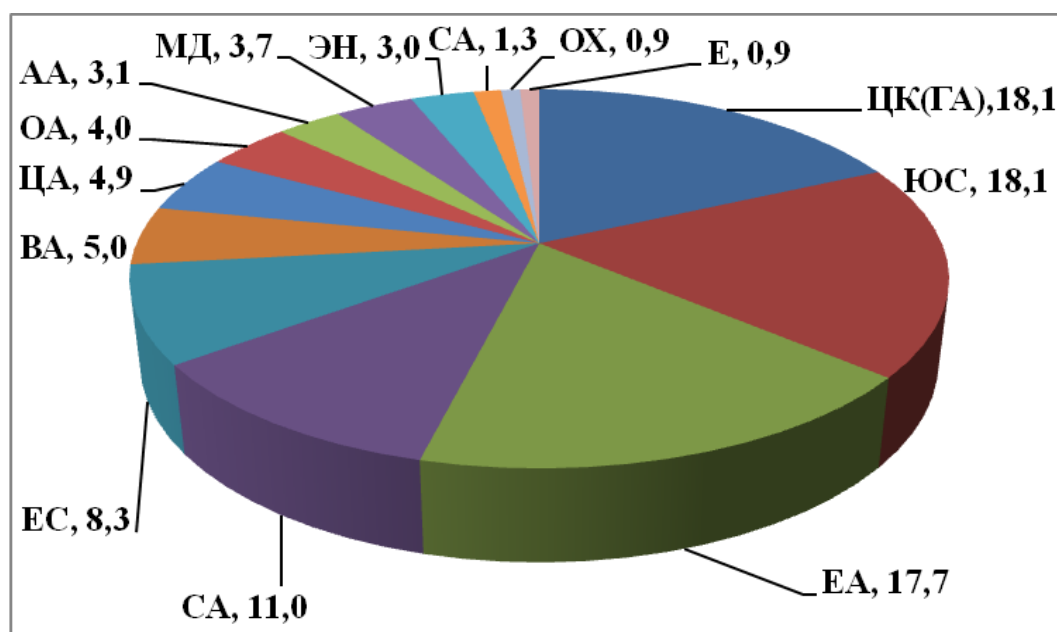


Рис. 22. Соотношение видов растений о геоэлементному (ареалам) составу в сообществах (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЦК(ГА)** – циркумполярный, бореальный; **ЮС** – южно-сибирский; **ЕА** – евразийский; **СА** – североазиатский; **ЕС** – евросиберский; **ВА** – восточно-азиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **ОА** – общеазиатский; **АА** – американо-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ЭН** – эндемичный; **СА** – Северовосточно-азиатский; **ОХ** – охотский; **Е** – европейский.

В условиях взаимоотношения тайги и степных сообществ, как результат специфики природных условий, формируются сообщества, основу которых составляют виды растений разной экологии.

Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 579, 644, 645] были проведены экотипологический, экоморфологический и эколого-географический анализы флористического состава сообществ контакта тайги и степей района исследований. Из общего видового состава сообществ (674 вида) на долю эуксерофитов, криоксерофитов, мезоксерофитов, ксеромезофитов приходится 38% видов растений (см. Рис. 23). Виды-мезофиты составляют соответственно 62%.

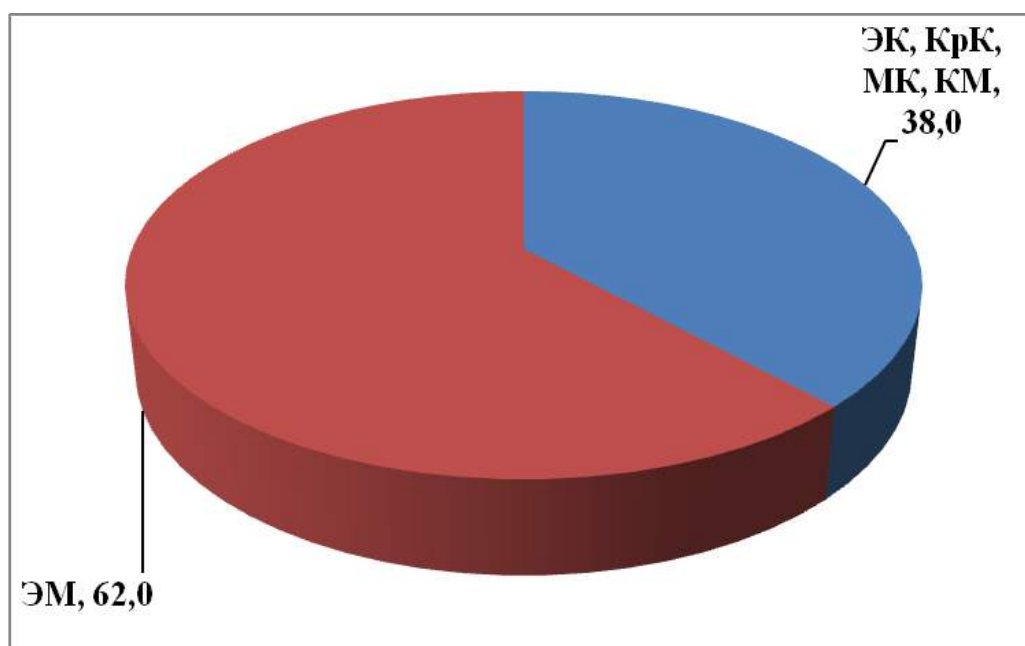


Рис. 23. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения: **ЭК** – собственно ксерофиты; **КрК** – криоксерофиты; **МК** – мезоксерофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **ЭМ** – собственно мезофиты.

Надо отметить, что часто происходит смена доминирующих позиций в сообществах в разных климатических условиях растений разной экологии. Это указывает на специфику условий среды, где наблюдаются процессы

взаимопроникновения видов в нехарактерные условия местообитаний, в результате чего происходит формирование сложных комплексов в сложении растительного покрова района исследований – Приольхонья. Достаточно широко представлен набор травянистых сообществ с ядром видов-ксерофитов со специфическими условиями местообитаний, резкими сезонными и разногодичными колебаниями климатических факторов, в основном осадков, которые обусловили формирование достаточно устойчивых ценозов в сложившихся условиях географической среды. Большое разнообразие мезофитов (более 50%) обусловлено влиянием таежного элемента растительного покрова. Наибольшее присутствие мезофитов характерно для мест с относительно повышенной влажностью, однако часто эти виды составляют существенную долю в степных ценозах, где доминирующие позиции у ксерофитов.

Своеобразие почвенной структуры территории, где развиты дерновые лесные почвы, практически повсеместно в комплексе с остепненными дерновыми [379] и органогенно-щебнистыми примитивными, нашло отражение и на экобиоморфологическом составе флоры сообществ контакта тайги и степей. Большую часть состава флоры района составляют длиннокорневищные, короткокорневищные и стержнекорневые экобиоморфы, которые являются основой травянистых сообществ любого генезиса, часто вне зависимости от местоположения и эдафических условий местообитаний. Встречается достаточно много однолетников, отражающих в основном характер антропогенных воздействий на растительность.

По эколого-ценотической приуроченности флоры сообществ контакта тайги и степей существенная доля видов растений тяготеет к лугово-лесной, луговой, лесной группам растений (48% от общего состава видов), к лугово-степной и степной группе относится 42% видового состава, к лугово-болотной и сорной группам 10% видов (см. Рис. 24).

В составе степных сообществ широко представлены виды растений, характерные для тайги и высокогорья (к примеру, проломники – седой (*Androsace incana* Lam.), молочнокветковый (*Androsace lactiflora* Fischer ex Duby); большой

процент от общего состава видов принадлежит не степной группе, что вполне закономерно в современных условиях и динамических тенденциях растительности региона.

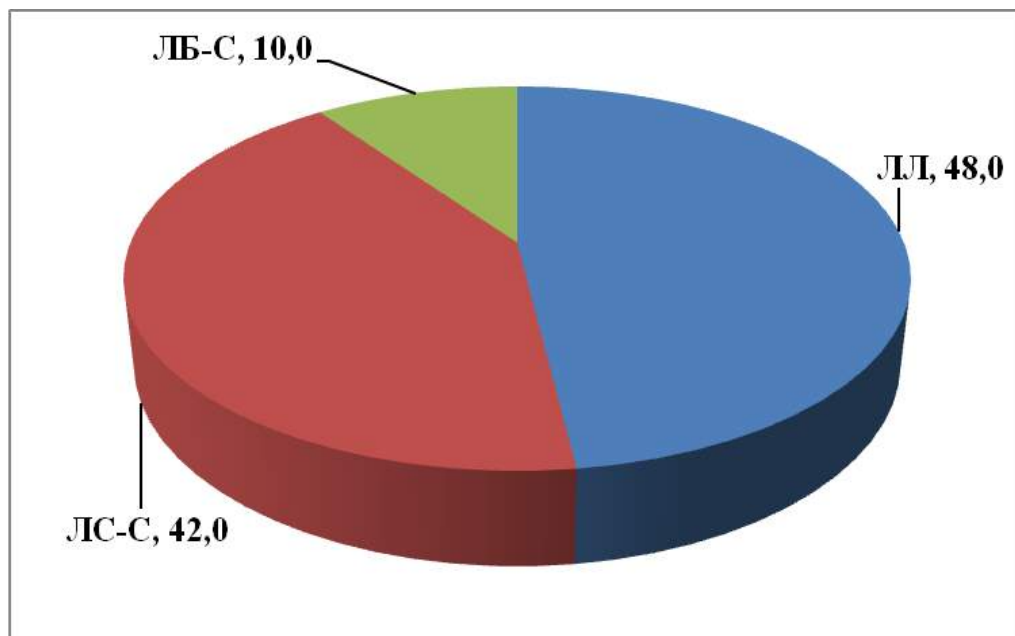


Рис. 24. Соотношение видов растений по группам (в процентах).

Условные обозначения: **ЛЛ** – лугово-лесная, луговая и лесная группы растений; **ЛС-С** – лугово-степная и степная группы растений; **ЛБ-С** – лугово-болотная и сорная группы растений.

Выбор территории, где необходимо проведение почвенно-геоботанического профилирования в целях выявления связей типов почв со структурой растительных сообществ, всегда требует анализа природного явления конкретных физико-географических условий и чаще всего носит индивидуальный характер. Строение рельефа, при учете разностей относительных высот, положение территории (объекта) в системе гор, а также анализ гидросети (бассейн реки, побережье озера и т. д.) определяют место и протяженность профиля. Почвенно-геоботанический профиль, призванный выявить пространственную изменчивость структуры сообществ, закладывается с учетом особенностей растительности территории в зависимости от масштаба проработки – топологический, региональный, зональный и т. д.

Закладка совмещенных почвенно-геоботанических профилей на ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал (Приольхонье), в частности, в бассейне р. Таловки позволили выявить связи почв с типами сообществ. Пространственная структура и состав таежно-степных сообществ не отражает четких корреляционных связей с составом почв, что отражено на почвенно-геоботанических профилях (см. Рис. 25а, б, в, г).

Проведенное совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование съемки (в масштабах 1 : 5000 – 1 : 10 000) позволило выявить – на одних и тех же типах почв развиты и степные и лесные сообщества.

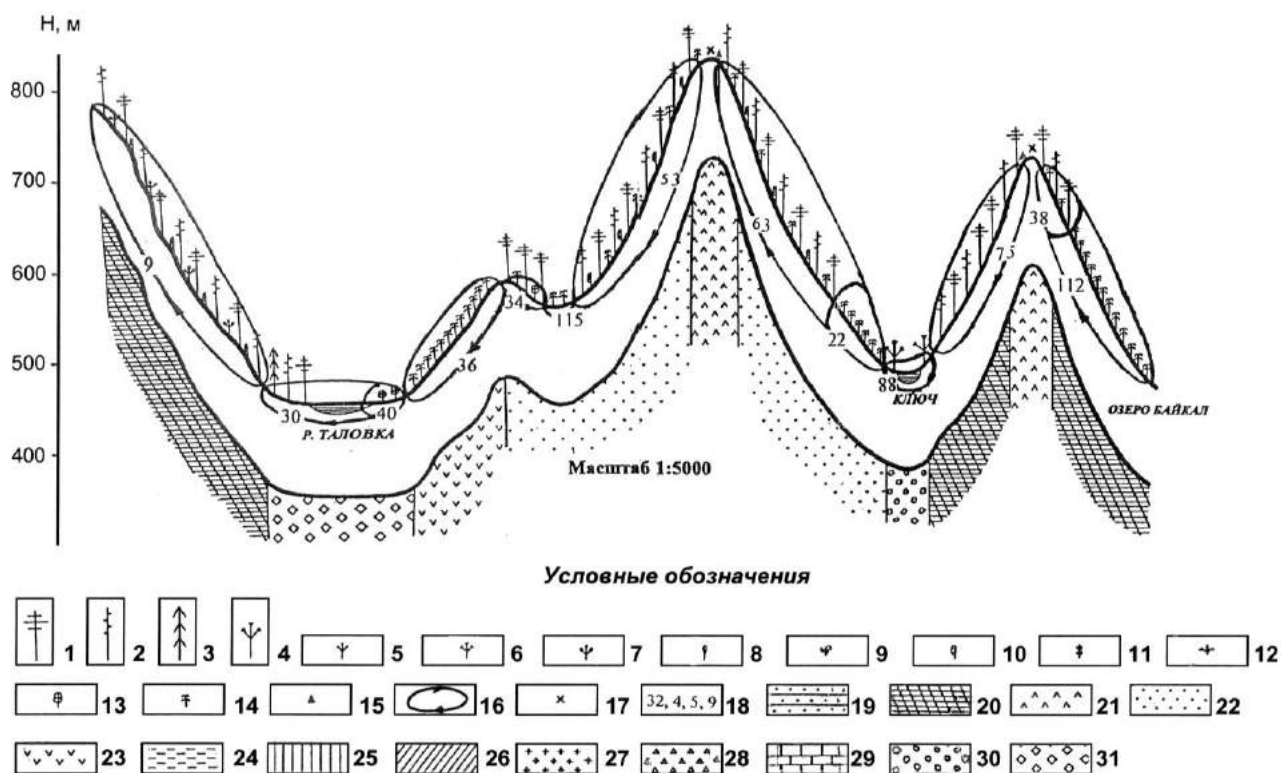


Рис. 25а. Фрагмент почвенно-геоботанического профиля (I) ключевого участка – Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал (м-б съемки 1 : 5 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – ель, 4 – ива, 5 – душекия, 6 – рододендрон, 7 – спирея, 8 – злаки, 9 – брусника, 10 – редкотравные, 11 – луговые злаки, 12 – тимьян, 13 – разнотравные, 14 – остепнение; 15 – камни; 16 – растительные сообщества бассейна р. Таловки, южное Приольхонье; 17 – сообщества, занимающие небольшие площади; 18 – номера описаний лесных и степных сообществ согласно инвентаризационной (прекарте) карте растительности ключевого участка.

Почвы (соответствуют типологическому составу почв по: Классификация..., 2004 [311], но с большей детализацией разнообразия согласно масштабу съемки): 19 – органогенно-щебнистые степные, 20 – черноземовидные бескарбонатные, 21 – регосолы с выходами скальных пород, 22 – органогенно-щебнистые таежные (лесные), 23 – подзолистые мерзлотные, 24 – дерново-буроземные, 25 – дерновые лесные, 26 – каштановидные, 27 – регосолы с дерновыми лесными, 28 – органогенно-щебнистые таежные (лесные) с выходами скальных пород, 29 – аллювиальные торфянистые, 30 – аллювиальные галечниковые, 31 – глееземы торфянистые.

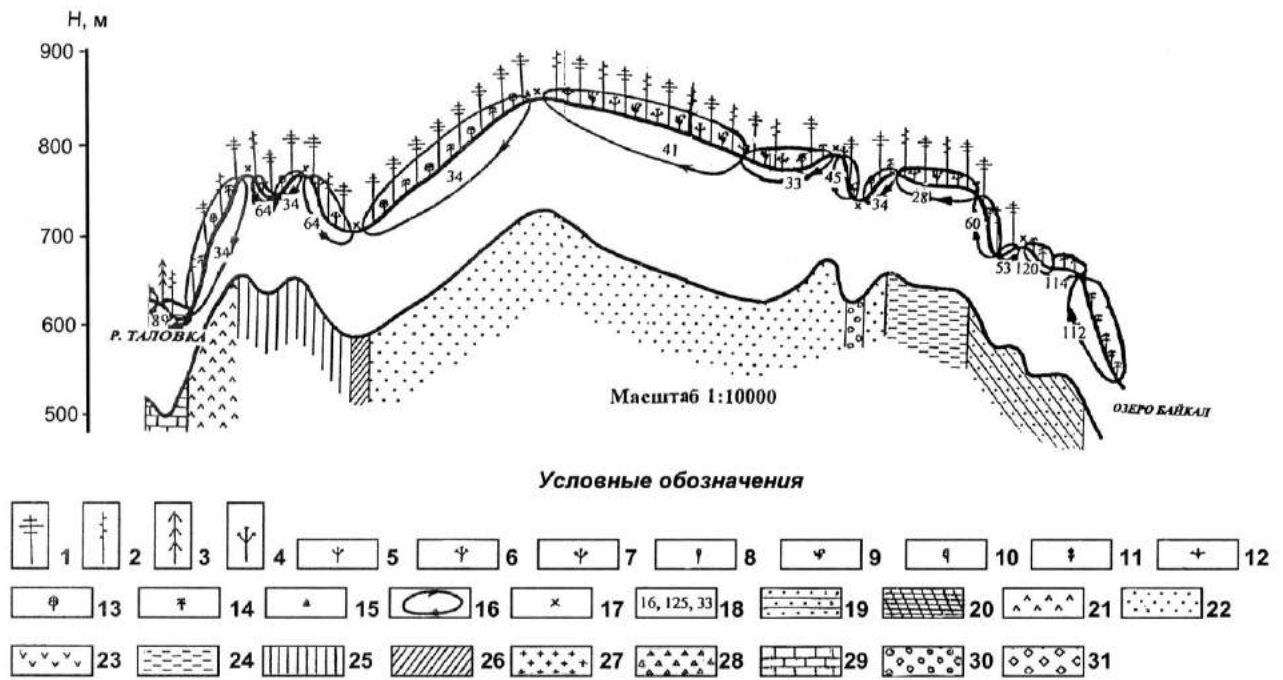


Рис. 256. Фрагмент почвенно-геоботанического профиля (II) ключевого участка – Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал (м-б съемки 1 : 10 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – ель, 4 – ива, 5 – душекия, 6 – рододендрон, 7 – спирея, 8 – злаки, 9 – брусника, 10 – редкотравные, 11 – луговые злаки, 12 – тимьян, 13 – разнотравные, 14 – остепнение; 15 – камни; 16 – растительные сообщества бассейна р. Таловки, южное Приольхонье; 17 – сообщества, занимающие небольшие площади; 18 – номера описаний лесных и степных сообществ согласно инвентаризационной (прекарте) карте растительности ключевого участка.

Почвы (соответствуют типологическому составу почв по: Классификация..., 2004 [311], но с большей детализацией разнообразия согласно масштабу съемки): 19 – органогенно-щебнистые остепненные, 20 – черноземовидные бескарбонатные, 21 – регосолы с выходами скальных пород, 22 – органогенно-щебнистые таежные (лесные), 23 – подзолистые мерзлотные, 24 – дерново-буроземные, 25 – дерновые лесные, 26 – каштановидные, 27 – регосолы с дерновыми лесными, 28 – органогенно-щебнистые таежные (лесные) с выходами скальных пород, 29 – аллювиальные торфянистые, 30 – аллювиальные галечниковые, 31 – глееземы торфянистые.

На других совмещенных почвенно-геоботанических профилях (см. Рис. 26в, г) также можно видеть сходящую ситуацию, когда на одних и тех же типах почв формируются и лесные и экстразональные степные сообщества в границах этого ключевого участка – центральной части западного побережья оз. Байкал (Приольхонье).

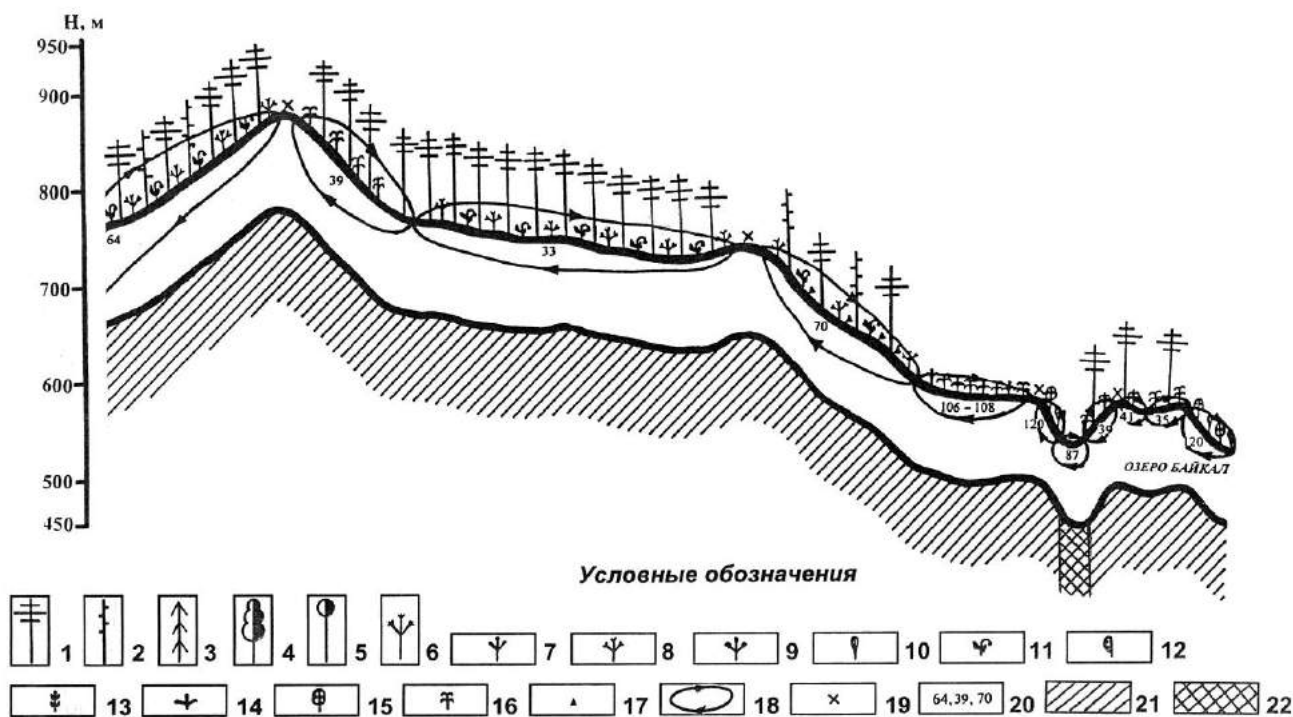


Рис. 26в. Фрагмент почвенно-геоботанического профиля (III) ключевого участка – бассейн р. Таловки (центральная часть западного побережья оз. Байкал. М-б 1 : 10 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – ель, 4 – береза, 5 – осина, 6 – ива, 7 – душекия, 8 – рододендроновые, 9 – спирея, 10 – злаки, 11 – брусника, 12 – редкотравные, 13 – луговые злаки, 14 – тимьян, 15 – разнотравные, 16 – остепнение; 17 – камни; 18 – растительные сообщества; 19 – сообщества, занимающие небольшие площади; 20 – номера описаний к инвентаризационной карте растительности бассейна р. Таловки (фрагмент карты и легенда к ней приведены в тексте).

Почвы: 21 – комплексы глееземов торфянистых надмерзлотно-глеевых, подзолов глеевых мерзлотных, подбуров типичных и дерновых таежных кислых почв (по: Цыбжитов и др., [795]); каштановидные бескарбонатные с выраженным дерновым горизонтом, обогащенным гумусом почвы (по: Кузьмин, 2002 [378]); дерново-подбуры темногомусовые остаточно-карбонатные почвы (по: Классификация..., 2004 [311]); 22 – аллювиальные отложения.

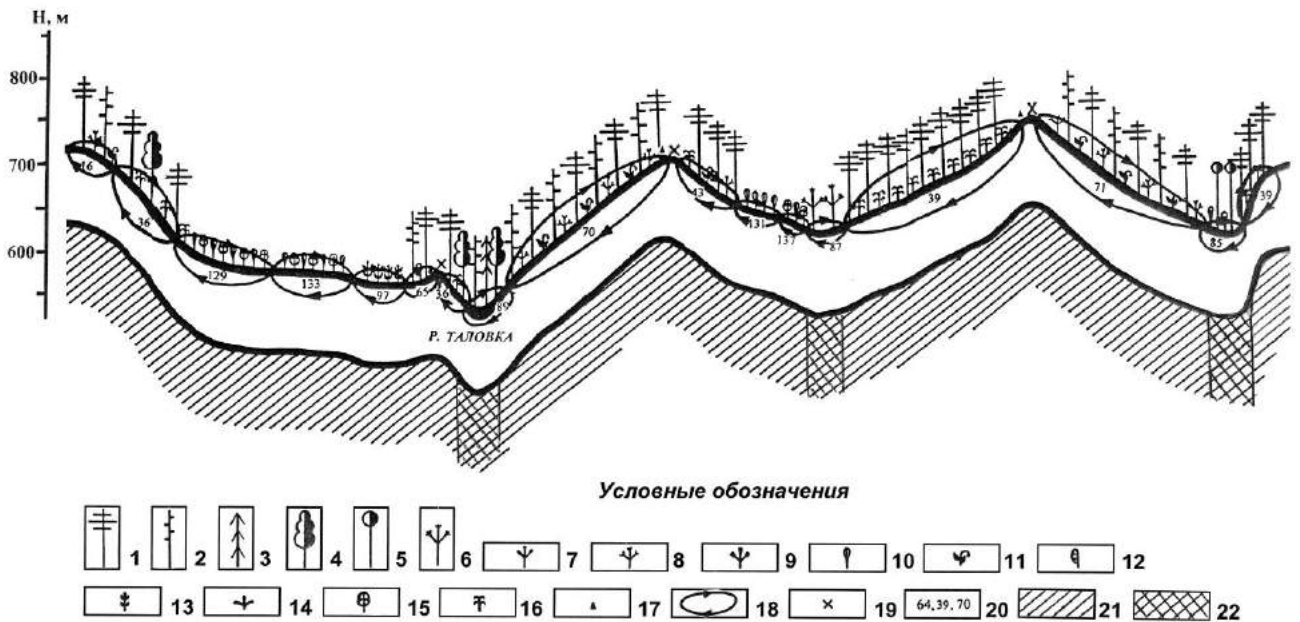


Рис. 26г. Фрагмент почвенно-геоботанического профиля (IV) ключевого участка – бассейн р. Таловки (центральная часть западного побережья оз. Байкал. М-6 1 : 10 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – ель, 4 – береза, 5 – осина, 6 – ива, 7 – душекия, 8 – рододендроновые, 9 – спирея, 10 – злаки, 11 – брусника, 12 – редкотравные, 13 – луговые злаки, 14 – тимьян, 15 – разнотравные, 16 – остепнение; 17 – камни; 18 – растительные сообщества; 19 – сообщества, занимающие небольшие площади; 20 – номера описаний соответствуют инвентаризационной (прекарте) карте растительности бассейна р. Таловки (фрагмент карты и легенда к ней приведены в тексте).

Почвы: 21 – комплексы глееземов торфянистых надмерзлотно-глеевых, подзолов глеевых мерзлотных, подбуров типичных и дерновых таежных кислых почв (по: Цыбжитов и др., 1999 [795]); каштановидные бескарбонатные с выраженным дерновым горизонтом, обогащенным гумусом почвы (по: Кузьмин, 2002 [378]); дерново-подбуры темного гумусовые остаточного карбонатные почвы (по: Классификация..., 2004 [311]); 22 – аллювиальные отложения.

Согласно классификации почв [311] для регионов с особыми природными условиями (межгорные котловины юга Сибири), к которым относится и этот ключевой участок [311, см. Табл. 8], свойственны «экологические ниши типов почв», отражающие своеобразие процессов почвообразования с формированием **криоаридных** (в данном случае – эстразональных для этой территории, не входящих в природную зону собственно аридных почв, характерных для центрально-азиатского региона) **почв** на каменисто-мелкоземистых, супесчаных и песчаных субстратах [312] в окружении горных систем таежной зоны

Прибайкалья [567, см. Табл. 6]. Ключевой участок входит в состав Лено-Ангарской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглееными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги, согласно почвенно-экологического районирования России [567].

Для этого ключевого участка Прибайкалья характерно сочетание дерно-буроземных, дерновых лесных, каштановидных (экстразональных для района исследований, не относящихся к зональным степным почвам) и органогенно-щебнистых таежных почв и регосолей, как это можно видеть на совмещенных почвенно-геоботанических профилях (см. Рис. 26а, б, в, г).

Закладка макропрофиля (в м-бе 1 : 100 000) на всю центральную часть Приольхонья [662], от Сарминского гольца (Приморский хребет, центральная часть западного побережья Байкала) до побережья озера Байкал, выявила еще более сложные корреляционные связи растительных сообществ и почв, где также на одних и тех же почвах формируются и лесные и экстразональные степные сообщества повсеместно.

Для этого района западного побережья Байкала характерно то, что повсеместно лесообразующими породами являются лиственница сибирская и сосна обыкновенная. В сочетании со степными сообществами такие леса образуют комплексы растительных группировок с достаточно размытыми границами между ценозами. Связь их со структурой почвенного покрова отражает сходные признаки, выявленные для ключевого участка – бассейна р. Таловки, но с еще более сложными «переходами» между ценозом и почвой. Так, на склонах разных экспозиций формируются лиственничные осоково-разнотравные с синузиями мхов и развитым подростом, выходящим за пределы лесного полога, леса и злаково-разнотравные степные сообщества с присутствием подроста лиственницы развиваются на петроземах гумусовых и песчано-щебнистых мелкоземах с развитым органогенным горизонтом. Степные сообщества с присутствием подроста лиственницы в комплексе с лиственничными

разнотравными остепненными лесами средних и нижних частей склонов разных экспозиций формируются на литоземах серогумусных (дерновых), органо-аккумулятивных серогумусных (дерновых) и остепненных дерновых почвах. На дерновых остепненных, дерновых лесных, дерновых степных и каштановидных почвах развиты редкостойные с подростом, выходящим на открытые пространства, злаково-разнотравные остепненные лиственничники в комплексе с разнотравно-злаковыми с присутствием подроста и всходов лиственницы степными сообществами, характерными для шлейфов склонов разных экспозиций и межгорных распадков. Отмечены синузии мхов в напочвенном покрове сомкнутых куртин древостоев лиственницы среди степных участков.

На основе проведенной полевой геоботанической съемки была составлена предварительная (прекарта) инвентаризационная крупномасштабная картосхема растительности (см. Рис. 27).

К примеру, сосновые (см. № 3 легенды к инвентаризационной картосхеме, Рис. 27) с подростом сосны разнотравные петрофитные (*Artemisia gmelinii*, *Chamaerhodos altaica*) остепненные (*Aster alpinus*, *Heteropappus altaicus*) леса слабоэродированных склонов характеризуются разновозрастным составом с достаточно устойчивым подростом сосны. Всходы сосны в виде куртин на месте вывала и гарях образуют мозаику пространственной структуры сообществ. Присутствие отдельных деревьев лиственницы до 180 лет свидетельствует о смене доминирующей породы на протяжении последних 200-250 лет, вероятно, вследствие повышенного воздействия антропогенных факторов. В течение последних столетий территория использовалась в качестве пастбищных угодий, особенно в 1930-1980 гг.

Лиственнично-сосновые (см. № 12 легенды, Рис. 27) с подростом сосны, лиственницы остепненные (*Aster alpinus*, *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*) леса широких водоразделов характеризуются высокой сомкнутостью с обильным подростом и всходами лиственницы, которая доминирует на стадиях молодняка и подроста. Здесь развит кустарниковый ярус из кизильника черноплодного и спиреи средней. Присутствие синузид мхов (*Rhytidium rugosum*, *Abietinella*

abietina, *Dicranum polysetum*) и 5-10-летних лиственниц в составе степных сообществ в пределах данного типа местообитания свидетельствует о формировании лесов.

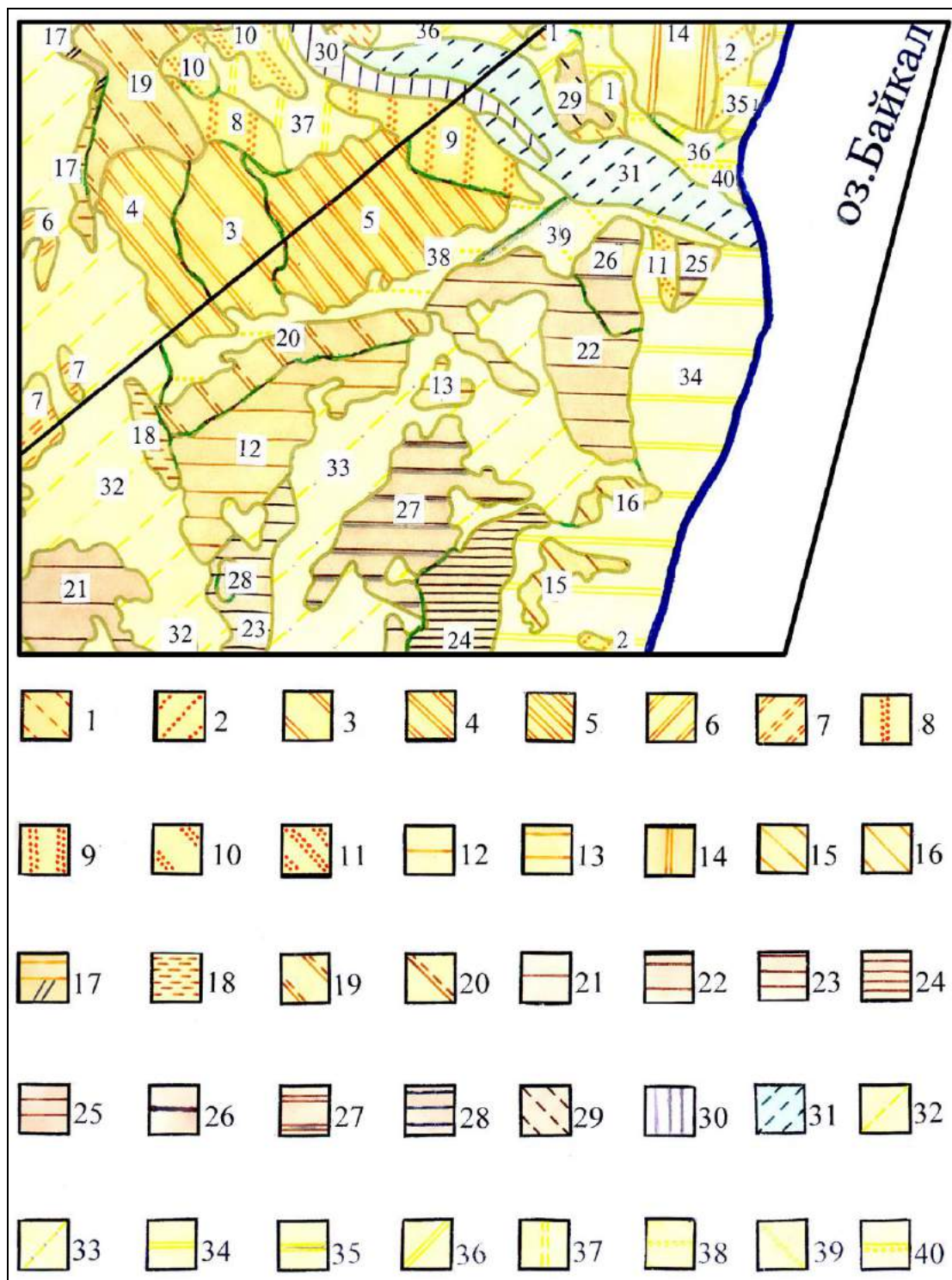


Рис. 27. Фрагмент картосхемы сообществ контакта зональной тайги и экстразональной степи. Ключевой участок – бассейн р. Таловки, южная часть Приольхонья (м-б 1 : 25 000).

ЛЕГЕНДА
К КАРТОСХЕМЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ КЛЮЧЕВОГО
УЧАСТКА БАССЕЙНА Р. ТАЛОВКИ
М-б 1 : 25 000

Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) леса

1. Сосновые с подростом сосны разнотравно (*Phlomis tuberosa* L., *Galium verum* L.) -злаковые (*Festuca lenensis* Drob.) остепненные леса на эродированных склонах.
2. Сосновые с подростом сосны петрофитные редкотравные (*Youngia tenuifolia* Willd., *Orostschys spinosa* (L.) С.А. Mey.) остепненные леса на эродированных склонах, обращенных к Байкалу (крутые обрывистые склоны).
3. Сосновые с подростом сосны петрофитные остепненные (*Astragalus versicolor* Pall., *Festuca lenensis*) леса на слабоэродированных склонах.
4. Сосновые с подростом сосны петрофитные остепненные (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Roshev., *Orostachys spinosa*) леса на слабоэродированных склонах.
5. Сосновые с подростом сосны петрофитные остепненные (*Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Artemisia gmelinii* Web. ex. Stechm.) леса на слабоэродированных склонах.
6. Сосновые с лиственницей с подростом сосны и лиственницы остепненные (*Phlomis tuberosa*, *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan.) леса на шлейфах эродированных склонов разлома.
7. Сосновые с лиственницей, березой с подростом сосны остепненные (*Artemisia frigida* Willd., *Phlomis tuberosa*) леса на выположенных склонах разлома.
8. Сосновые с лиственницей с подростом сосны, лиственницы, березы спирейные (*Spiraea media* Fr. Schmidt) осоковые (*Carex macroura* Meinsh.) ксеромезофитные леса на эродированных склонах.
9. Сосновые с лиственницей с подростом сосны, лиственницы осоковые (*Carex macroura*) спирейные (*Spiraea media*) ксеромезофитные леса на эродированных склонах.
10. Сосновые с подростом сосны петрофитные спирейные разнотравные (*Phlomis tuberosa*, *Galium verum*) злаковые мезофитные леса на эродированных склонах.
11. Сосновые с подростом сосны петрофитные (*Astragalus versicolor*, *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge) со спиреей (*Spiraea media*) мезофитные леса на эродированных склонах. Лиственнично (*L. sibirica* Ledeb.) -сосновые (*P. sylvestris*) леса.
12. Лиственнично-сосновые с подростом лиственницы и сосны разнотравные (*Aster alpinus* L., *Galium verum*) остепненные леса широких водоразделов.

13. Лиственнично-сосновые с подростом лиственницы и сосны разнотравные остепненные (*Artemisia frigida*, *Festuca lenensis*) леса широких водоразделов.

14. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы петрофитные остепненные (*Koeleria cristata* (L.) Pers., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv.) леса на эродированных склонах.

15. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы петрофитные редкотравные (*Youngia tenuifolia*, *Orostachys spinosa*) остепненные леса по эродированным склонам, обращенным к Байкалу (крутые обрывистые склоны).

16. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы петрофитные (*Artemisia gmelinii*, *Chamaerhodos altaica*) остепненные (*Festuca lenensis*) леса склонов береговой линии оз. Байкал.

17. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы разнотравные (*Potentilla bifurca* L., *Vicia cracca* L.) мезофитные леса на седловинах.

18. Лиственнично-сосновые с подростом лиственницы и сосны с березой разнотравные (*Potentilla tanacetifolia* Willd ex Schlecht., *Vicia cracca*, *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz.) мезофитные леса седловин.

19. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса на слабоэродированных склонах.

20. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса на слабоэродированных склонах. Сосново (*Pinus sylvestris*) -лиственничные (*Larix sibirica*) леса.

21. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы, сосны кизильниковые (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Blytt) осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса на широких водоразделах.

22. Сосново-лиственничные с осиной, сосной с подростом лиственницы разнотравно (*Galium verum*, *Potentilla tanacetifolia*, *Pulsatilla flavescens*) -осоковые (*Carex macroura*) с участием кизильника черноплодного мезофитные леса широких водоразделов.

23. Сосново-лиственничные с сосной, лиственницей с подростом лиственницы и сосны разнотравно (*Lathyrus humilis* (Serg.) Spreng., *Pulsatilla flavescens*, *Iris ruthenica* Ker-Gawler) -осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса широких водоразделов.

24. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы кизильниковые осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса широких водоразделов.

25. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы, сосны, осины петрофитные злаковые (*Poa botryoides*) ксеромезофитные леса на водоразделах.

26. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы, сосны петрофитные разнотравные (*Galium verum*, *G. boreale* L., *Androsace incana* Lam.) мезофитные леса на водоразделах.

27. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы и сосны разнотравные (*Phlomis tuberosa*, *Iris ruthenica*) с осокой (*Carex macroura*) и участием кизильника черноплодного мезофитные леса на водоразделах.

28. Сосново-лиственничные с подростом сосны, лиственницы петрофитные осоковые (*Carex macroura*) разнотравные с синузиями мхов (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch. мезофитные леса на водоразделах.

29. Сосново-лиственничные с подростом лиственницы, сосны спирейные (*Spiraea media*) осоково (*Carex macroura*) -зеленомошные (*Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Hyloconium splendens* (Hedw.) B.S.G. мезофитные леса на эродированных склонах. Елово (*Picea obovata* Ledeb.) - лиственничные (*Larix sibirica*) с березой (*Betula pendula* Roth) и осиной (*Populus tremula* L.) леса надпойменных террас долины р. Таловки.

30. Березово-осиновые с лиственницей и елью с подростом ели, лиственницы с ивами (*Salix myrtilloides* L., *Salix rorida* Laksch.) широкоотравно (*Aconitum baikalense* Turcz. ex Rapaics) -осоковые (*Carex bicolor* All., *C. enervis* C. A. Mey.) леса низких надпойменных террас.

Луговые сообщества

31. Злаковые (*Alopecurus pratensis* L., *Agrostis gigantea* Roth) осоковые, (*C. coriophora* Fisch. et Mey. ex Kunth) и пушицевые (*Eriophorum russeolum* Fries) заболоченные луга низких надпойменных террас.

Сообщества экстразональной степи

32. Осоковые (*Carex duriuscula* C. A. Mey.) с разнотравьем (*Potentilla bifurca*, *Phlomis tuberosa*) сообщества седловин широких водоразделов.

33. Разнотравные (*Heteropappus altaicus*, *Veronica incana* L.) с тонконогом (*Koeleria cristata*) сообщества на седловинах широких водоразделов.

34. Разнотравные (*Youngia tenuifolia*, *Orostachys spinosa*) тимьяновые (*Thymus baikalensis* Serg.) петрофитные сообщества на эродированных склонах, обращенных к Байкалу (крутые обрывистые склоны).

35. Злаковые (*Agropyron cristatum*, *Poa botryoides*) сообщества на эродированных склонах побережья оз. Байкал.

36. Тимьяновые (*Thymus baikalensis*) с овсяницей (*Festuca lenensis*) сообщества на эродированных склонах.

37. Злаковые (*Festuca lenensis*, *Agropyron cristatum*) петрофитные мезоксерофитные сообщества на эродированных склонах.

38. Разнотравно (*Phlomis tuberosa*, *Veronica incana*) -злаковые (*Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Festuca lenensis*) сообщества по шлейфам эродированных склонов.

39. Тимьяновые (*Thymus baikalensis*) с осокой (*Carex duriuscula*) разнотравные (*Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre*) мезоксерофитные сообщества по шлейфам эродированных склонов.

40. Разнотравно (*Veronica incana*, *Echinops latifolia* Tausch.) -тимьяновые (*Thymus baikalensis*) сообщества по шлейфам эродированных склонов.

Сосново-лиственничные с подростом сосны и лиственницы кизильниковые (*Cotoneaster melanocarpus*) осоковые (*Carex macroura*) мезофитные леса широких водоразделов (см. № 22 легенды, Рис. 27) характеризуются высокой сомкнутостью, выраженной пологовой дифференциацией сообщества с устойчивым подростом и обильными всходами лиственницы. Последняя доминирует во всех возрастных категориях сосново-лиственничных лесов. Присутствие мхов – *Rhytidium rugosum*, *Dicranum polysetum*, *Abietinella abietina* в виде синузий в напочвенном покрове свидетельствует о формировании лесного типа растительности на месте экстразональных степных сообществ.

Степные с доминированием, на определенной стадии вегетационных периодов злаков (*Agropyron cristatum*, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Roshev., *Koeleria cristata* и др.), сообщества с единичными соснами разных возрастов (см. № 33 легенды, Рис. 27) характерны для седловин широких водоразделов. Использование этих участков в качестве пастбищных угодий длительное время, особенно интенсивно в 1950-80-е гг., способствовало формированию здесь таких сообществ, вероятно на месте светлохвойной тайги. На это указывает присутствие деревьев разных возрастных групп от 2 до 40 лет. В настоящее время отмечен подрост сосны повсеместно в пределах этих сообществ.

Разнотравные (*Youngia tenuifolia*, *Veronica incana*, *Artemisia gmelinii* и др.) с тонконогом гребенчатым и участием сосны разных возрастных групп (см. № 34 легенды, Рис. 27) сообщества развиты на эродированных склонах прибрежной линии оз. Байкал. Отличительной чертой структуры таких сообществ является присутствие лугово-лесных видов растений. Наличие в составе сообществ сосны до 40-60 лет свидетельствует о переходном характере этих сообществ, сформировавшихся в условиях повышенной сухости климата.

Выше приведенная картосхема (см. Рис. 27) при дальнейшем анализе структуры сообществ с проведением дополнительных полевых детальных описаний послужила основой в создании собственно геоботанической карты

таежно-степных сообществ (эпиассоциаций), отражающей парагенез (объект) в структурно-динамической организации сообществ контакта тайги и экстразональной степи этого района Прибайкалья.

Здесь следует рассматривать сообщества контакта тайги и экстразональных степей как единое целое - таежно-степные сообщества, формирующиеся в особых природных условиях. На это указывают результаты многолетних исследований растительного покрова региона. Составленные крупномасштабные карты растительности на модельные территории ключевого участка отражают все структурно-динамические характеристики таежно-степных сообществ модельных территорий ключевого участка в центральной части западного побережья оз. Байкал (Приольхонье). На примере одной модельной территории ключевого участка показана пространственная организация таежно-степных сообществ, в легенде к карте которой приведена структура сообществ (изначальные данные геоботанических описаний при проведенной классификации растительности), где в основе лежат положения об эпитаксах [708], отражающие все пространственно-структурные элементы, составляющие конкретное сообщество (см. Рис. 28). Эпиассоциации [708] модельной территории ключевого участка – бассейн р. Таловки, Центральное Приольхонье представляют сложные динамические системы, включающие все возможные состояния конкретных ассоциаций для конкретных типов их местообитаний. Леса и травянистые сообщества (степные и луговые) выступают единым целым в фитоценогенезе как единое целое и образуют таежно-степные эпиассоциации в структуре тайги западного побережья Байкала.

В легенде к карте (см. Рис. 28) таежно-степных сообществ (эпиассоциаций) отражена современная структура и динамика сообществ контакта лесов и экстразональных степных сообществ, отражающих парагенез (объект) в структуре растительности района исследований.

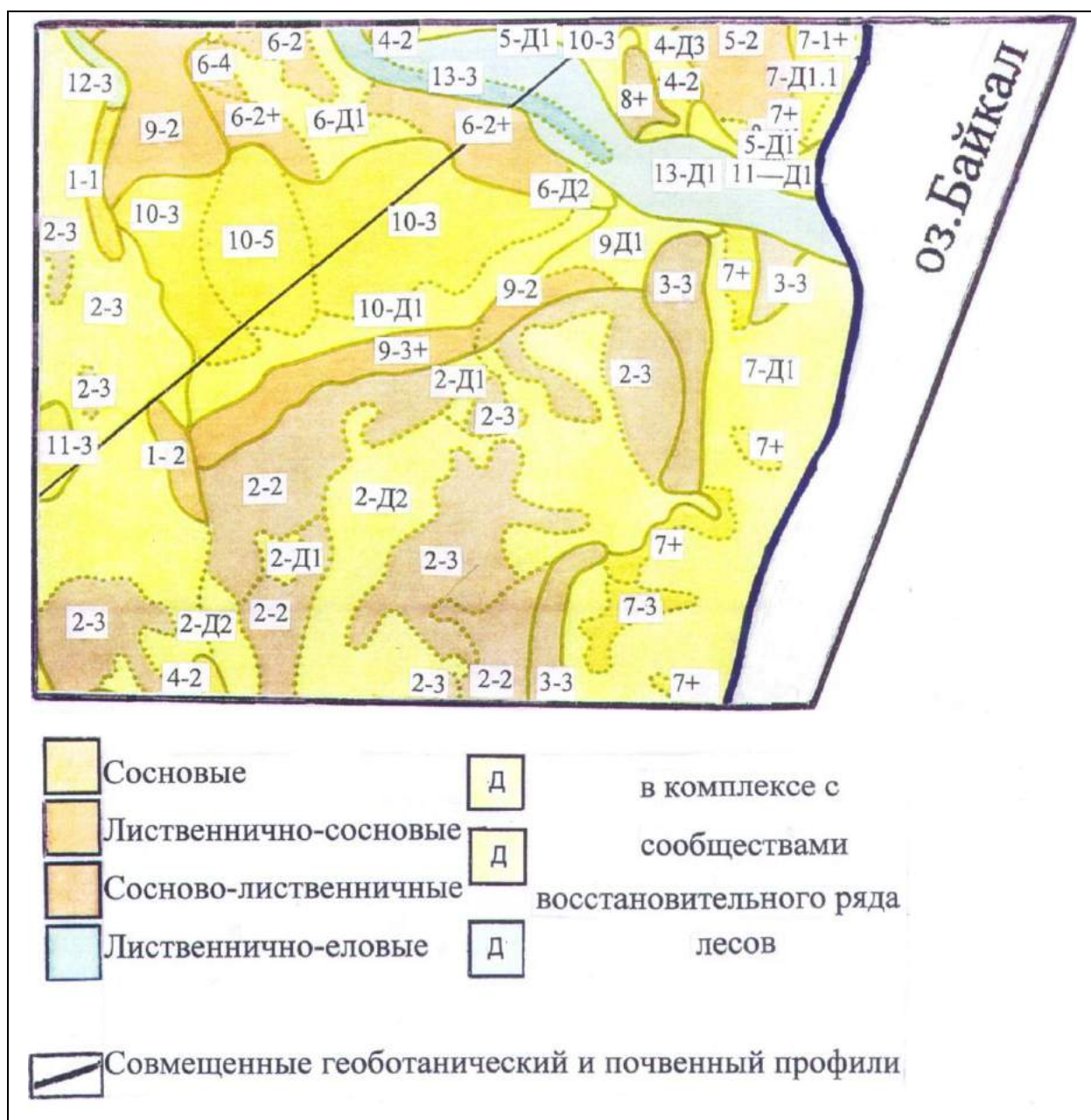


Рис. 28. Фрагмент карты таежно-степных сообществ территории ключевого участка – Приольхонье (бассейн р. Таловка), центральная часть западного побережья оз. Байкал.

ЛЕГЕНДА

К ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ КАРТЕ ТАЕЖНО-СТЕПНЫХ ЭПИАССОЦИАЦИЙ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА БАСЕЙНА РЕКИ ТАЛОВКИ

М-б 1 : 25 000

Южно-Сибирские формации

Эпиформации светлохвойных (*Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb.)
горнотаежных лесов

Эпиассоциации таежно-степных сообществ

1. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.),
лиственнично-сосновые рододендроновые (*Rhododendron dauricum*) с душекией

(*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar) брусничные (*Vaccinium vitis-idaea* L.) мезофитные леса на седловинах водоразделов.

1-1 осиново (*Populus tremula* L.) -березовые (*Betula pendula* Roth) леса.

1-2 лиственнично-сосновые с березой, осинкой с подростом леса.

2. Сосново (*Pinus sylvestris*) -лиственничные (*Larix sibirica*) разнотравные (*Iris ruthenica* Ker-Gawler, *Scorzonera radiata* Fisch., *Sanguisorba officinalis* L.) остепненные (*Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Phlomis tuberosa* L., *Aster alpinus* L., *Scabiosa comosa* Fisch. ex Roemer et Schult., с участием *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Blytt, *Carex macroura* Meinsh. и *Iris ruthenica* леса на водоразделах.

2-Д1 травянистые с доминированием *Heteropappus altaicus* (Willd.), *Veronica incana* L., *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan. ксерофитные сообщества.

2-3 сосново-лиственничные леса с осинкой и березой с подростом сосны спирейные (*Spiraea media* Franz Schmidt) осоковые (*Carex macroura* Meinsh.) с *Iris ruthenica* (Ker-Gawler).

2-Д2 травянистые с доминированием *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Heteropappus altaicus* (Willd.), *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Astragalus versicolor* Pall. ксерофитные сообщества.

2-2. сосновые с лиственницей, осинкой, березой без подроста кизильниковые (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. et Blytt) осоковые (*Carex macroura* Meinsh.) ксеромезофитные леса.

3. Сосново (*Pinus sylvestris* L.) -лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) и лиственничные с сосной петрофитные редкотравные (*Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Scorzonera radiata* Fisch., *Artemisia gmelinii* Web. et Stechm., *Aster alpinus* L., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link) мезофитные леса на эродированных склонах.

3-3 сосново-лиственничные с подростом леса.

4. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) разнотравные (*Phlomis tuberosa* L., *Veronica incana* L., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr.) остепненные на эродированных склонах леса.

4-5 березово-осиновый подрост на вырубках.

4-4 сосновые с лиственницей, березой с подростом леса.

4-3 сосновые с лиственницей, березой с подростом леса.

4-Д5 травянистые с доминированием *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. ксерофитные сообщества.

4-2 сосновые с лиственницей, березой, осинкой без подроста леса.

4-Д3 травянистые с доминированием *Artemisia frigida* (Willd.), *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Thymus baicalensis* Serg., *Koeleria cristata* (L.) Pers. ксерофитные сообщества.

5. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) и лиственнично-сосновые петрофитные остепненные редкотравные (*Astragalus subfruticosus* DC., *Artemisia frigida* Willd., *Galium verum* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers.) леса на эродированных склонах.

5-2 сосновые с лиственницей, березой леса.

5-Д1 травянистые с доминированием *Heteropappus altaicus* (Willd.), *Veronica incana* L., *Silene jennisensis* Willd. ксерофитные сообщества.

6. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) петрофитные редкотравные (*Carex macroura* Meinsh.) с таволгой (*Spiraea media* Fr. Schmidt) и участием мхов (*Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Dicranum acutifolium* (Lindb. et Arn.) C. Jens., *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr, *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not.) мезофитные леса на эродированных склонах.

6-4 сосновые с лиственницей и подростом леса.

6-2 сосновые с лиственницей и подростом леса.

6-Д1 травянистые с доминированием *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Phlomis tuberosa* L. ксерофитные сообщества.

6-2+ сосновые с лиственницей с подростом сосны, лиственницы и березы леса.

6-Д2 травянистые с доминированием *Carex duriuscula* C.A. Mey., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom. мезоксерофитные сообщества.

7. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) петрофитные редкотравные остепненные (*Youngia tenuifolia* Willd., *Papaver nudicaule* L., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm., *Pulsatilla turczaninovi* Krylov et Serg., *Lilium pumilum* Delile, *Allium anisopodium* Ledeb., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce леса на эродированных склонах береговой линии оз. Байкал.

7-3 сосновые с лиственницей и подростом леса.

7-1+ сосновые с подростом сосны и березы леса.

7-Д1 травянистые с доминированием *Youngia tenuifolia* Willd. с *Thymus baikalensis* Serg., *Lilium pumilum* Delile, *Artemisia gmelini* Weber ex Stechm. с участием *Ephedra monosperma* C.M. Mey. и *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey. ксерофитные сообщества.

7+ сосновые с лиственницей с подростом сосны и березы леса.

7-Д1.1 травянистые с доминированием *Festuca lenensis* Drobov, *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Potentilla bifurca* L. ксерофитные сообщества.

8. Сосново (*Pinus sylvestris* L.) -лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) кустарниковые (*Spiraea media* Franz Schmidt) осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошные (*Climacium dendroides* (Hedw.) Web et Mohr, *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium scheberi* (Brid.) Mitt. ксеромезофитные леса на эродированных склонах.

8+ сосново-лиственничные с подростом лиственницы и березы леса.

9. Лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) остепненные (*Festuca lenensis* Drobov) разнотравные (*Lathyrus humilis* (Serg.) Spreng., *Vicia venosa* (Willd. ex Link) Maxim., *Geranium pseudosibiricum* J. May., *Carex macroura* Meinsh.s.str.) мезофитные леса на слабоэродированных склонах.

9-3+ лиственнично-сосновые, с подростом сосны, лиственницы и березы леса.

9-Д1 травянистые с доминированием *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Allium tenuissimum* L., *Carex duriuscula* C.A. Mey., *Potentilla bifurca* L. остепненные сообщества.

9-2 лиственнично-сосновые с березой с подростом леса.

10. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) разнотравные (*Phlomis tuberosa* L., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Galium verum* L., *Androsace lactiflora* Fisch. ex Duby, *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer петрофильные остепненные леса на слабоэродированных склонах.

10-5 подрост сосняка на гари.

10-3 сосновые с подростом леса.

10-Д1 травянистые с доминированием *Koeleria cristata* (L.) Pers. ксерофитные сообщества.

11. Сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) разнотравные остепненные (*Sanguisorba officinalis*, *Aster alpinus* L., *Galium verum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Festuca lenensis* Drobov, *Iris humilis* Georgi, *Veronica incana* L.) леса на шлейфах эродированных склонов.

11-3 сосновые с лиственницей с подростом леса.

11-Д1 травянистые с доминированием *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom. и *Phleum phleoides* (L.) Karsten, с участием *Polygala sibirica* L. и *Iris humilis* Georgi.

12. Сосново (*Pinus sylvestris* L.) -лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) широколиственные (*Heracleum dissectum* Ledeb., *Valeriana alternifolia* Ledeb., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Geranium wlassovianum* Fisch. ex Link, *Trollius asiaticus* L., *Aconitum baikalense* Turcz ex Rapaics) мезофитные по седловинам и U-образным распадкам.

12-3 сосново-лиственничные с березой (*Betula pendula* Roch.) и с подростом сосны леса.

13. Лиственнично (*Larix sibirica*) -еловые (*Picea obovata* Ledeb.) с сосной (*Pinus sylvestris*) с участием ив (*Salix myrtilloides* L., *S. rostrata* Laksch.) широколиственные (*Cacalia hastata* L., *Carum carvi* L., *Trollius asiaticus* L., *Equisetum pratense* Ehrh., *Veratrum lobelianum* Bernh.) леса низких надпойменных террас долины р. Таловка.

13-3 березовые с осинкой с участием ив разнотравные (*Carex coriophora* Fisch. et Mey. ex Kunth, *C. rhynchophylla* C.A. Mey., *C. bicolor* All.) гигромезофитные заболоченные леса.

13-Д1 травянистые сообщества с доминированием *Agrostis gigantea* Roth, *Alopecurus pratensis* L., *Equisetum pratense* Ehrh., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link, *Carex enervis* C.A. Mey., *Eriophorum ruscicolum* Fries, *Trollius asiaticus* L., *Carum carvi* L., *Veratrum lobelianum* Bernh.

Обозначения в легенде (динамические составляющие эпиассоциацию), где:

1-1, 1-2, 2-3 – первая цифра означает порядковый номер эпиассоциации, вторая – возрастную группу (5 градаций) лесообразующей породы, где 5 – возраст до 20 лет, 4 – до 40 лет, 3 – до 60 лет, 2 – до 80 лет, 1 – до 100 лет и выше); + – леса с подростом из лесообразующей и мелколиственной породами деревьев; Д1, Д1.1, Д2, Д5 и т. д. – травянистые сообщества демулационно-восстановительного ряда, как составная часть динамики в генезисе лесов в составе таежно-степных эпиассоциаций.

Другими примерами составления собственно геоботанических карт растительных сообществ (эпиассоциаций) на основе инвентаризационных (прекарт) карт могут служить некоторые районы Маломорского побережья.

Примером формирования отличных по структуре сообществ (см. Рис. 29) от таковых окружения может служить травянистое сообщество, формирующееся в контакте сосновых с лиственницей рододендроново-редкотравных с лиственнично-сосновыми разнотравно (*Dendranthema zawadskii*, *Trifolium lupinaster*) - брусничными (*Vaccinium vitis-idaea*) лесами. Здесь развит ценоз, основу которого составляют подмаренник настоящий, зопник клубненосный, кровохлебка лекарственная, прострел желтоватый, эдельвейс бледножелтый, полынь замещающая, лапчатка бесстебельная, лапчатка пижмолистная и др. В последние годы появились всходы сосны и лиственницы в степных сообществах практически по всему западному побережью. Наличие в составе степей отдельных деревьев в возрасте от 2 до 35 лет определяет общие динамические тенденции развития растительности с формированием лесных сообществ на месте степных независимо от местообитаний последних. Это сопровождается и общей мезофитизацией видового состава степей в течении ряда лет. В течение последних десятилетий в разнотравно-злаковых сообществах изменился состав доминантов с усилением позиций ксеромезофитов (*Bupleurum srozonieriofolium*, *Heteropappus altaicum*, *Potentilla tanacetifolium*, *Agropyron cristatum*, *Carex pediformis* и др.), тогда как с начала наблюдений (1988-1991 гг.) в этих сообществах повсеместно доминировали ксерофиты (*Koeleria cristata*, *Festuca lenensis*, *Artemisia frigida* и др.). Сходные структурные особенности сообществ контакта тайги и степей отмечены на инвентаризационной (прекарте) картосхеме модельного участка «Куркут» (см. Рис. 29), входящего в состав ключевого – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье.

Растительность этого модельного – побережье залива Куркут (см. Рис. 29) своеобразна тем, что здесь доминантом древостоя повсеместно выступает лиственница, сосна представлена незначительно, в основном в составе лиственничников, распространенных по склонам юго-западных экспозиций.

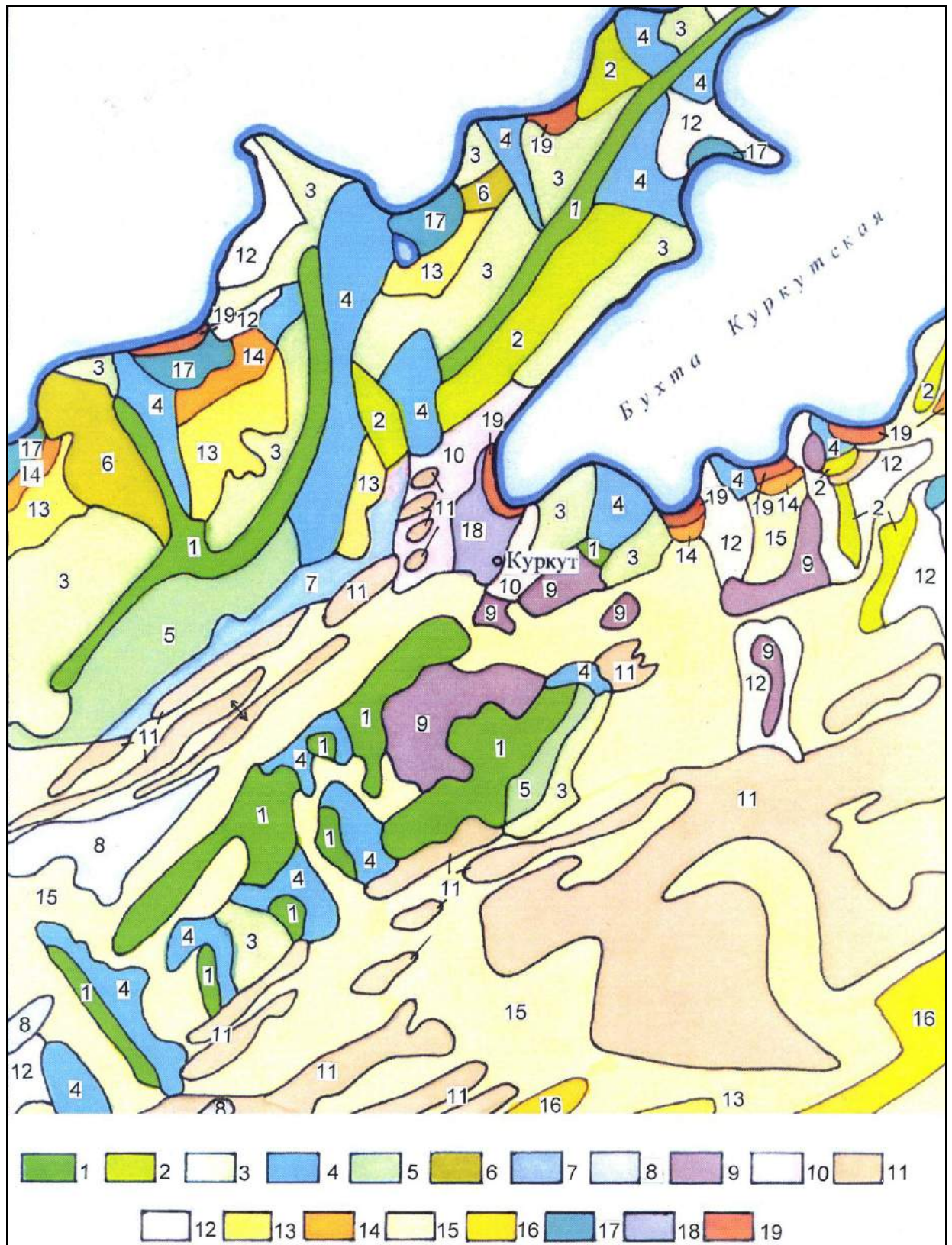


Рис. 29. Фрагмент картосхемы сообществ контакта зональной тайги и экстразональной степи. Модельный участок – «Куркут», побережье Малого моря, центральная часть Приольхонья (м-б 1: 25 000).

ЛЕГЕНДА
К КАРТОСХЕМЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ МОДЕЛЬНОГО
УЧАСТКА «КУРКУТ»
М-б 1 : 25 000

Светлохвойные таежные леса
 Лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) леса.

1. Лиственничник злаково (*Festuca lenensis* Drob.) -разнотравный (*Astragalus versicolor* Pall.) с караганой (*Caragana pygmaea* (L.) DC.) с редким подростом и всходами лиственницы на вершинах гряд с выходами пород.

2. Лиственничник злаковый (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.) с полынью (*Artemisia gmelinii* Web. et Stechm.) с подростом в комплексе с осоковым (*Carex macroura* Meinsh.) с подростом и зеленомошным (*Dicranum polysetum* Sw., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.) с подростом лиственницы на склонах разных экспозиций.

3. Лиственничники редкостойные разнотравно (*Veronica incana* L.) - злаковые (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Roshev., *Festuca lenensis*) с присутствием подроста и всходов в комплексе с разнотравно (*Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge -злаковыми (*Festuca lenensis*) с караганой (*Caragana pygmaea*) сообществами привершинных частей склонов разных экспозиций.

4. Лиственничники редкостойные разнотравно (*Bupleurum scorzonerifolium* Willd.) -злаковые (*Agropyron cristatum*, *Stipa baikalensis* Roshev., *Poa botryoides*) с подростом в комплексе лиственничниками зеленомошными (*Rhytidium rugosum*, *Pleurozium shreberii* (Brid.) Mitt.) на склонах разных экспозиций.

5. Лиственничник редкостойный с редким подростом и всходами на выступах и выходах пород склонов разных экспозиций.

6. Лиственничник редкостойный злаковый (*Stipa baikalensis*, *Agropyron cristatum*, *Festuca lenensis*) без подроста с редкими всходами в комплексе с разнотравно (*Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Potentilla tanacetifolia* Willd ex Schlecht.) -типчачевыми (*Festuca lenensis*) группировками на склонах разных экспозиций.

7. Лиственничник редкостойный с редким подростом и присутствием всходов на выходах пород по межгорным понижениям и лощинам.

Степные сообщества

8. Разнотравно (*Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge) -злаковые (*Stipa baikalensis*, *Festuca lenensis*) степи с участием караганы (*Caragana pygmaea*) с единичными лиственницами сообщества на привершинных участках и вершинах гряд с выходами пород.

9. Разнотравно (*Chamaerhodos altaica*) -злаковые (*Poa botryoides*, *Festuca lenensis*) с единичными лиственницами сообщества на выступах нижних частей склонов с высокой степенью дигрессии.

10. Хамеродосовые (*Chamaerhodos altaica*) с участием *Artemisia frigida* Willd., *Thymus baikalensis* Serg., *Astragalus versicolor* разреженные степи с присутствием единичных листовенниц с высокой степенью пастбищной дигрессии на выходах пород, грядках, скальниках.

11. Разнотравные с доминированием *Chamaerhodos altaica* с ковылем (*Stipa baikalensis*), *Festuca lenensis* степные сообщества крутых склонов разных экспозиций.

12. Разнотравно-злаковые с доминированием *Stipa baikalensis* степные сообщества нижних частей склонов разных экспозиций.

13. Злаковые (*Poa botryoides*, *Festuca lenensis*) с *Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge степные сообщества с высокой степенью дигрессии на шлейфах склонов разных экспозиций (стоянки туристов).

14. Разнотравно (*Artemisia frigida*, *Aster alpinus* L., *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan. -злаковые (*Agropyron cristatum*, *Stipa baikalensis*, *Festuca lenensis*, *Eletrigia repens* (L.) Nevski) с признаками пастбищной дигрессии степные сообщества по межгорным ложинам, выположенным шлейфам склонов, понижениям и седловинам.

15. Залежь. Восстановление растительности в основном идет через доминирование *Artemisia frigida* и участием *Chamaerhodos erecta*.

Луга

16. Осоково (*Carex enervis* C. A. Mey.) -полевицевые (*Agrostis divaricatissima* Mez) с участием *Carum carvi* L., *Potentilla anserina* L. большей частью деградированные луговые сообщества по берегам бухт Малого моря (районы заливов Мухур, Куркут).

17. Полевицевые с доминированием *Agrostis divaricatissima* с участием *Carex enervis* луговые сообщества, используемые в качестве сенокосных угодий фермерских хозяйств.

18. Деградированные растительные группировки из *Carex duriuscula* C.A. Mey., *Artemisia frigida*, *Plantago media* L. по берегам бухт побережий Малого моря.

Лиственничники таких местообитаний характеризуются повышенным видовым разнообразием напочвенного покрова, большей остепненностью. Привершинные части склонов и вершины гор заняты листовенничниками злаково (овсяница ленская) -разнотравными (хамеродос алтайский, осока стоповидная) петрофитными с присутствием подроста и всходов листовенницы, часто с участием караганы мелколистной. Склоны северо-восточных экспозиций покрыты листовенничниками разнотравно (астргал разноцветный) -осоковыми (осока

большехвостая) с синузиями мхов (*Rhytidium rugosum*, *Dicranum polysetum*, *Abietinella abietina*, *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) – полный список мхов, характерных для сообществ района исследований, помещен в Приложении 2. В таких лесах подрост и всходы лиственницы имеют куртинный характер формирования, часто выходят за пределы полога. По межгорным распадкам, седловинам, шлейфам склонов формируются редкостойные лиственничники в комплексе со степными сообществами, образующими мозаику пространственной неоднородности растительности, где достаточно сложно провести границу между лесными и степными ценозами. Состав почв также не отражает четких связей между степными сообществами с их почвенными «аналогами». Присутствие всходов лиственницы практически повсеместно в составе степных сообществ свидетельствует о том, что все эти сообщества следует рассматривать как единый комплекс. Растительность этого района длительное время использовалась в качестве пастбищных угодий и это отразилось на восстановительной динамике ценозов со стадией «антропогенной ксерофитизации» в их развитии. Тем не менее, в последние десятилетия, динамические тенденции отражают векторность развития сообществ (а также и почв) по «лесному типу» – облесение степных территорий происходит повсеместно.

При проведении дальнейших исследований с добавлением новых данных на основе вышеприведенной (см. Рис. 29) рабочей инвентаризационной (прекарты) карты была составлена собственно геоботаническая карта таежно-степных сообществ (эпиассоциаций), отражающая парагенез в структуре растительности этого участка ключевого участка – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье (см. Рис. 30).

По аналогии с предыдущими примерами можно привести инвентаризационную (прекарту) картосхему сообществ контакта тайги и степей еще одного модельного участка «Побережье залива Мухур», также отражающую специфику формирования сообществ (см. Рис. 31).

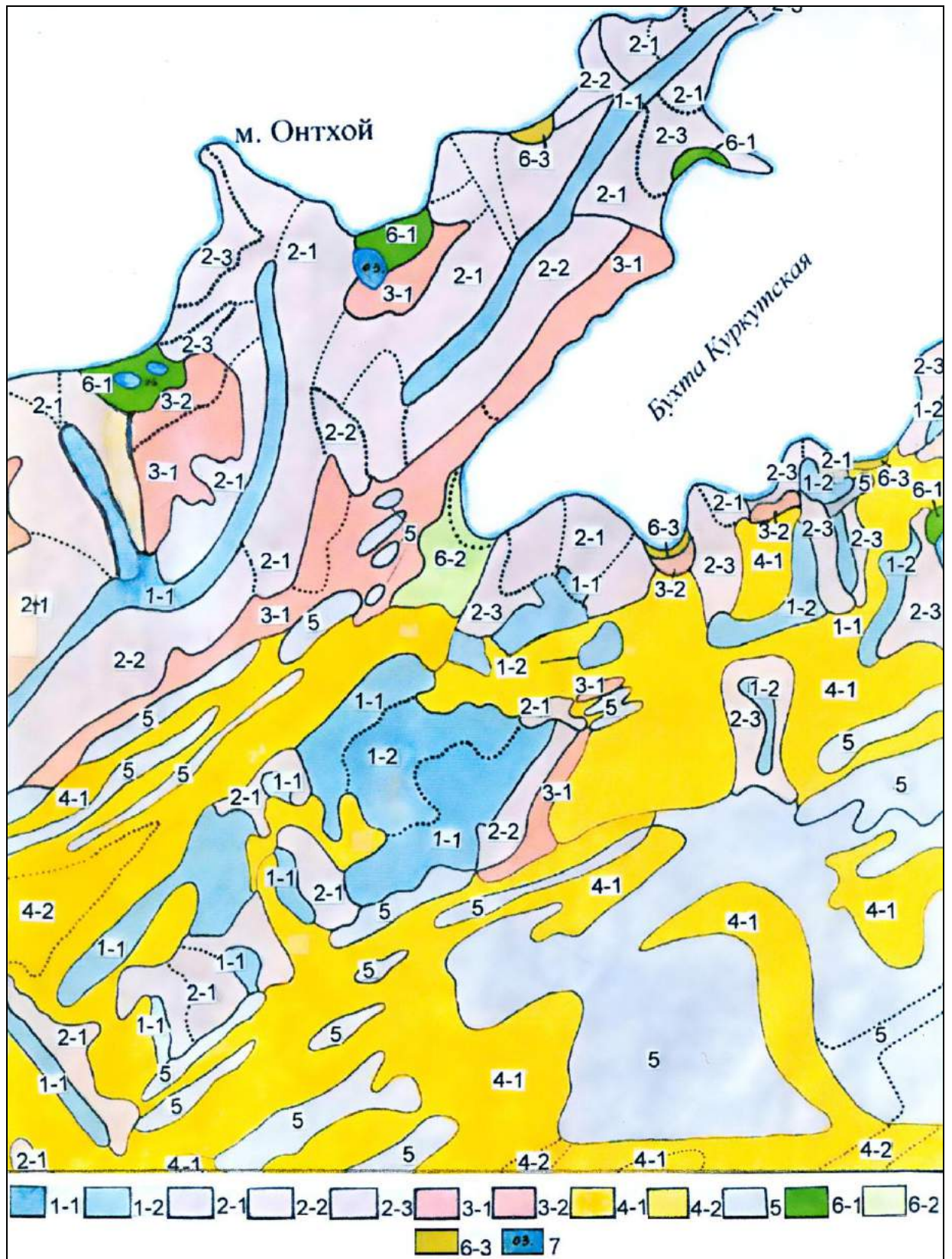


Рис. 30. Фрагмент карты таежно-степных сообществ (эпиассоциаций) модельного участка «Куркут», центральная часть Приольхонья (м-б 1 : 25 000).

ЛЕГЕНДА
К КАРТЕ ТАЕЖНО-СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ (ЭПИАССОЦИАЦИЙ)
КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА «КУРКУТ»
М 1: 25 000

Южно-Сибирские формации

Эпиформации светлохвойных (*Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sylvestris* L.)

таежных лесов

Эпиассоциации таежно-степных сообществ

1. Лиственничные злаково-разнотравные леса вершин гор:

1-1. Лиственничники злаково (*Festuca lenensis* Drob.) -разнотравные (*Astragalus versicolor* Pall.) с участием *Caragana pygmaea* (L.) DC. разреженные с подростом и всходами лиственницы.

1-2. Редина лиственницы со злаками (*Festuca lenensis*, *Stipa baikalensis* Roshev.), *Caragana pygmaea* и *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge в напочвенном покрове.

2. Лиственничные разнотравно-злаковые леса склонов, привершинных частей крутых склонов:

2-1. Лиственничники редкостойные разнотравно-злаковые (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Roshev., *Festuca lenensis*) с подростом и всходами лиственницы в комплексе с редкостойными лиственничниками разнотравными (*Carex macroura* Meinsh., *Artemisia frigida* Willd.) с участием *Thymus baikalensis* Serg., *Chamaerhodos altaica* и степными сообществами.

2-2. Лиственничники злаково (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv.) -полынные (*Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm.) с участием *Carex macroura*. С подростом и всходами лиственницы.

2-3. Лиственничники редкотравные крутых склонов.

3. Лиственничные разнотравные леса нижних частей склонов и шлейфов:

3-1. Лиственничники разреженные разнотравные (*Artemisia frigida*, *Veronica incana* L.) с доминированием *Stipa baikalensis* с подростом и всходами лиственницы в комплексе со степными сообществами.

3-2. Единичные разновозрастные лиственницы с доминированием в напочвенном покрове *Festuca lenensis* и *Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge с высокой степенью дигрессии.

4. Лиственничные злаковые леса межгорных понижений, лощин и седловин:

4-1. Редины лиственницы злаковые (*Festuca lenensis*, *Agropyron cristatum* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers. с участием *Artemisia frigida*, *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Phlomis tuberosa* L., *Bupleurum scorzonrifolium* Will. в комплексе со степными сообществами с признаками пастбищной дигрессии.

4-2. Залежь. Восстановление идет через *Artemisia frigida*, *Chamaerodos erecta* (L.) Bunge, *Chenopodium rubrum* L., *Heteropappus altaicus*.

5. Лиственничные редкотравные леса на выходах горных пород, грядах и скальниках:

5-1. Редины лиственницы с всходами редкотравные (*Chamaerhodos altaica*, *Festuca lenensis*, *Artemisia frigida*, *Thymus baikalensis*, *Astragalus versicolor* в комплексе со степными сообществами с признаками пастбищной дигрессии.

6. Лиственничные редкостойные разнотравные леса побережий бухт:

6-1. Деградированные осоково (*Carex enervis* С. А. Мей.) -полевицевые (*Agrostis divaricatissima* Mez) с участием *Artemisia frigida*, *Carum carvi* L., *Potentilla anserina* L., растительные группировки с единичными лиственницами.

6-2. Полевицевые (*Agrostis divaricatissima*) с осокой (*Carex enervis*) сообщества, выступающие в качестве сенокосных угодий фермерских хозяйств.

6-3. Деградированные растительные группировки из *Carex duriuscula* С.А. Мей., *Artemisia frigida*, *Plantago media* L. по бухтам.

7. Мелководные озера.

На ключевом участке – «Побережье залива Мухур» (см. Рис. 31) просматривается схожая картина формирования сообществ взаиморазвития лесов и экстразональной степи с формированием сложной пространственной и вертикальной структур. Здесь, наряду с хорошо развитым мохово-осоковым (осока большехвостая) покровом лиственничных лесов достаточно существенную роль в сложении ценозов играет рододендрон даурский, особенно на склонах северо-восточных экспозиций, часто выходя за пределы полога леса. В таких лесах отмечается присутствие подроста и молодых деревьев кедра от 2 до 28 лет. Практически для всех лесов этого района, вне зависимости от местообитания, характерно наличие устойчивого подроста, обилие (для района) всходов. Степные сообщества сложены большей частью разнотравьем (зопник клубненосный, подмаренник настоящий, лапчатки – рассеченная (*Potentilla multifida*) и пижмолистная). Степные злаки (мятлик кистевидный, житняк гребенчатый, овсяница ленская) образуют здесь только стадию формирования ценоза в течение вегетационного периода. И в составе этих сообществ повсеместно отмечен подрост лиственницы от 2 до 7-17 лет.

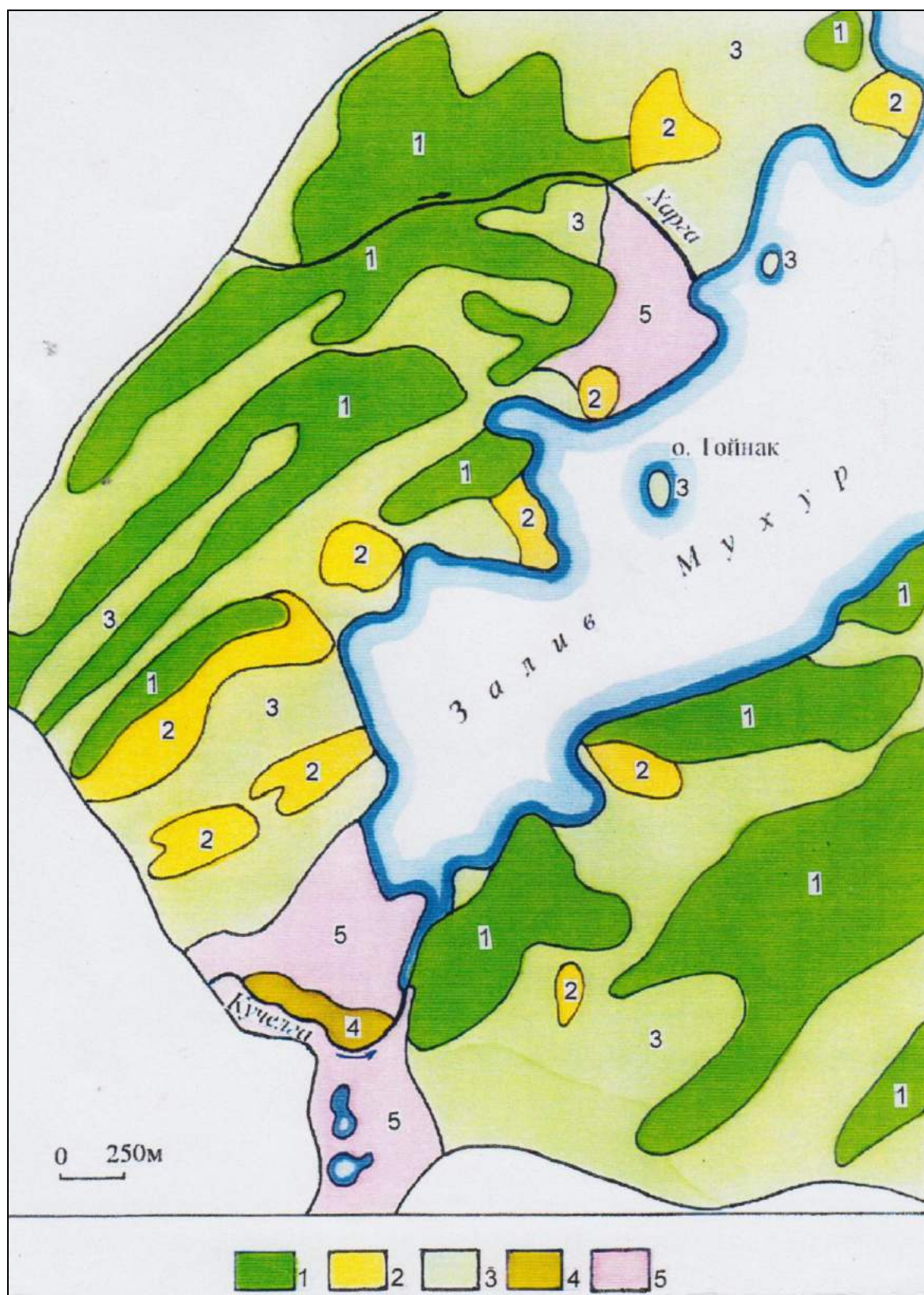


Рис. 31. Фрагмент картосхемы растительных сообществ контакта зональной тайги и экстразональной степи. Модельный участок «Побережье залива Мухур», входящий в состав ключевого участка – центральной части западного побережья оз. Байкал, Приольхонья (м-б 1 : 25 000).

ЛЕГЕНДА
К КАРТОСХЕМЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА
«ПОБЕРЕЖЬЕ ЗАЛИВА МУХУР» (МАЛОЕ МОРЕ)
М 1: 25 000

Светлохвойные таежные леса
 Лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) с участием сосны
 (*Pinus sylvestris* L.) леса

1. Леса с доминированием лиственницы и участием сосны разновозрастные с подростом и всходами лиственницы с присутствием кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) от 2 до 18 лет на склонах северо-восточных, северо-западных экспозиций. В напочвенном покрове часто доминируют *Carex macroura* Meinsh. и мхи (*Dicranum polysetum* Sw., *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr, *Hyloconium splendens* (Hedw.) B.S.G., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., в комплексе с *Artemisia frigida* Willd., *Phlomis tuberosa* L., *Veronica incana* L., *Potentilla bifurca* L., *Festuca lenensis* Drob., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Roshev., *Galium verum* L., *Astragalus versicolor* Pall., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge и другие виды растений в разных количественных вариациях и видовых сочетаниях.

2. Остепненные, часто с участием *Carex macroura*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi* лиственничники с участием сосны с подростом и всходами леса на склонах юго-восточных и юго-западных экспозиций. В комплексе с ними травянистые сообщества, основу которых составляют *Veronica incana*, *Bupleurum scorzonierifolium* Willd., *Festuca lenensis*, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Heteropappus altaicus*, *Galium verum*, *Artemisia frigida*, *Alyssum obovatum* (C.A. Mey.) Turcz., *Potentilla tanacetifolia*, *Poa botryoides*.

Степные и луговые сообщества

3. Степные сообщества с рединами разновозрастной лиственницы, выступающие как демутационно-восстановительные ряды лиственничных, с участием сосны, злаково-разнотравных лесов на склонах юго-западных экспозиций.

4. Заболоченные и закустаренные (ивы) луга долин рек Кучелга, Харга.

5. Луговые сообщества с доминированием *Carex enervis* C.A. Mey., *Alopecurus pratensis* L., *A. brachystachys* Bieb. – производные елово-лиственничных закустаренных (ивы) лесов.

В дальнейшем, проведение дополнительных изысканий с набором материала по структуре сообществ этого модельного участка позволило составить собственно геоботаническую карту таежно-степных сообществ (эпиассоциаций), отражающих парагенез (объект) в структуре растительности этой территории ключевого участка (см. Рис. 32).

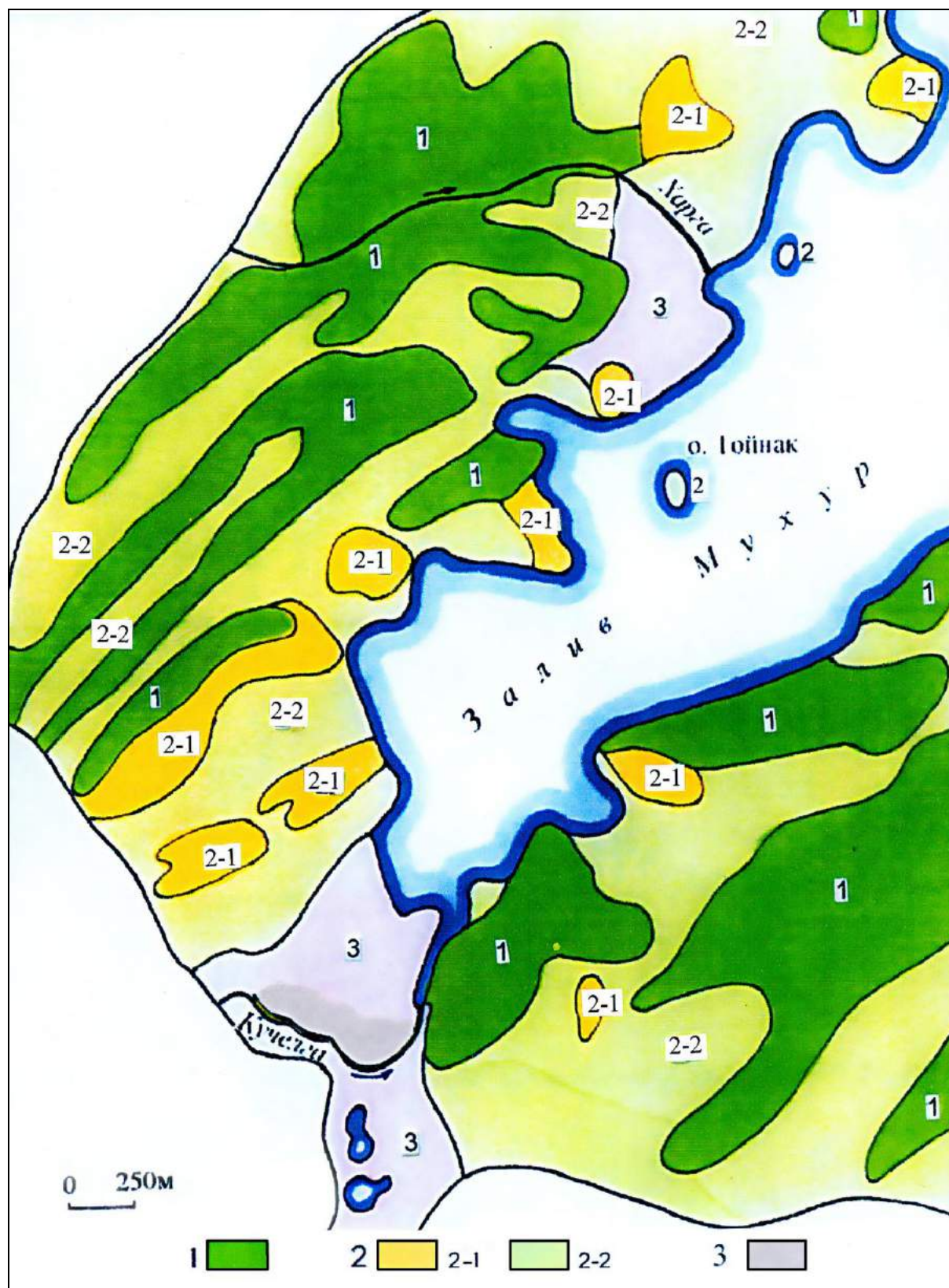


Рис. 32. Фрагмент карты таежно-степных сообществ (эпиассоциаций) модельного участка «Побережье залива Мухур», входящего в состав ключевого – центральной части, Приольхонье (м-б 1: 25 000).

ЛЕГЕНДА
К КАРТЕ ТАЕЖНО-СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ (ЭПИАССОЦИАЦИЙ)
КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА «ПОБЕРЕЖЬЕ ЗАЛИВА МУХУР»
М 1: 25 000

Южно-Сибирские формации
 Эпиформации светлохвойных (*Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sylvestris* L.)
 таежных лесов

Эпиассоциации таежно-степных сообществ

1. Лиственничные зеленомошно-осоково-разнотравные леса склонов северо-восточных и северо-западных экспозиций.

Лиственничные с сосной с подростом лиственницы и участием кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) зеленомошно (*Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Knidb.) -осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -разнотравные (*Galium verum* L., *Astragalus versicolor* Pall.) с подростом и всходами леса в комплексе со степными сообществами демулационного ряда.

2. Лиственничные осоково-злаково-разнотравные леса склонов юго-восточных и юго-западных экспозиций.

2-1. Редкостойные лиственничники осоково (*Carex macroura*) -злаково (*Festuca lenensis*, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv.) -разнотравные (*Veronica incana* L., *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr., *Galium verum*) с синузиями мхов (*Rhytidium rugosum*, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.) остепненные с подростом и всходами лиственницы с присутствием кедра (до 5 лет) леса в комплексе со степными сообществами демулационного ряда.

2-2. Редина лиственницы злаково-разнотравная остепненная в комплексе со степными сообществами – демулационно-восстановительный ряд лиственничных лесов.

3. Сообщества долин рек Кучелга и Харга.

Заболоченные заросли ив в комплексе с луговыми сообществами с доминированием *Alopecurus pratensis* L., *A. brachystachyus* Bieb., *Carex enervis* C.A. Mey. – производные сообщества на месте осоково-разнотравных елово-лиственничных лесов (пастбищные угодья на месте рубок).

На примере этих двух последних модельных участках – «Залив Куркут» (см. Рис. 30) и «Побережье залива Мухур» (см. Рис. 32) следует отметить, что повсеместно доминирует лиственница в древостое, структура ценозов сложна в аспекте их пространственной неоднородности. В составе эпиассоциации лиственничных зеленомошно-осоково-разнотравных часто присутствует кедр от 2 до 27 лет, при этом отмечается он не только на ключевых участках, но и в структуре растительности всего бассейна р. Кучелги (борт Приольхонской экстразональной

степи). В эпиассоциациях остепненных лиственничников, разных типов их местообитаний, часто существенную роль играют мхи, характерные для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги. Здесь развит подрост лиственницы до 17 лет, характерен разновозрастный древостой разной сомкнутости повсеместно, включая более «степную» часть центрального Приольхонья. Часто 2-17-летние лиственницы образуют самостоятельные ценозы вне полога древостоев. По возрастному составу преобладают лиственницы от 2 до 30 лет с несколькими деревьями от 60 до 100 лет. Напочвенный покров лиственничных лесов этого района достаточно сложен. Здесь, наряду со «степняками», обычны лугово-лесные (таежные) виды растений в комплексе со мхами, характерными для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги и они образуют особую синузальную структуру сообществ. Такие сообщества являются стадией восстановительной динамики лесного (таежного) типа растительности в регионе.

При наличии разных форм контакта лесов и степей в зависимости от элементов рельефа и формирующихся условий экотопов отмечено многообразие сочетаний экобиоморф, образующих ярусы и мозаику пространственной структуры таежно-степных сообществ (эпиассоциаций). Приведенные выше примеры крупномасштабных геоботанических карт (легенды прилагаются) растительности (эпиассоциаций) на модельные территории всего ключевого участка Приольхонья отражает современную структурно-динамическую организацию растительности контакта лесов и экстразональной степи западного побережья оз. Байкал. Ареалогический состав видов растений в сообществах, почвенно-геоботанические профили, отражающие связь структуры сообществ с типологическим составом почв, индицируют активное формирование лесов на месте редкостойных остепненных сосновых и лиственничных древостоев и степных участках на территории центральной части западного побережья оз. Байкал повсеместно. Это дает основание говорить о парагенезе (объекте) в структуре растительности данного района исследований.

На основе полевого дешифрирования космических снимков разных лет съемки (1972–2002 гг.) с составлением геоботанических описаний разных лет

была составлена карта-схема пространственно-временной изменчивости растительных сообществ контакта лесов (тайги) и экстрazonальных степей, сообществ отражающих парагенез в структуре растительности и ее динамику за последние десятилетия в районе исследований (см. Рис. 33).

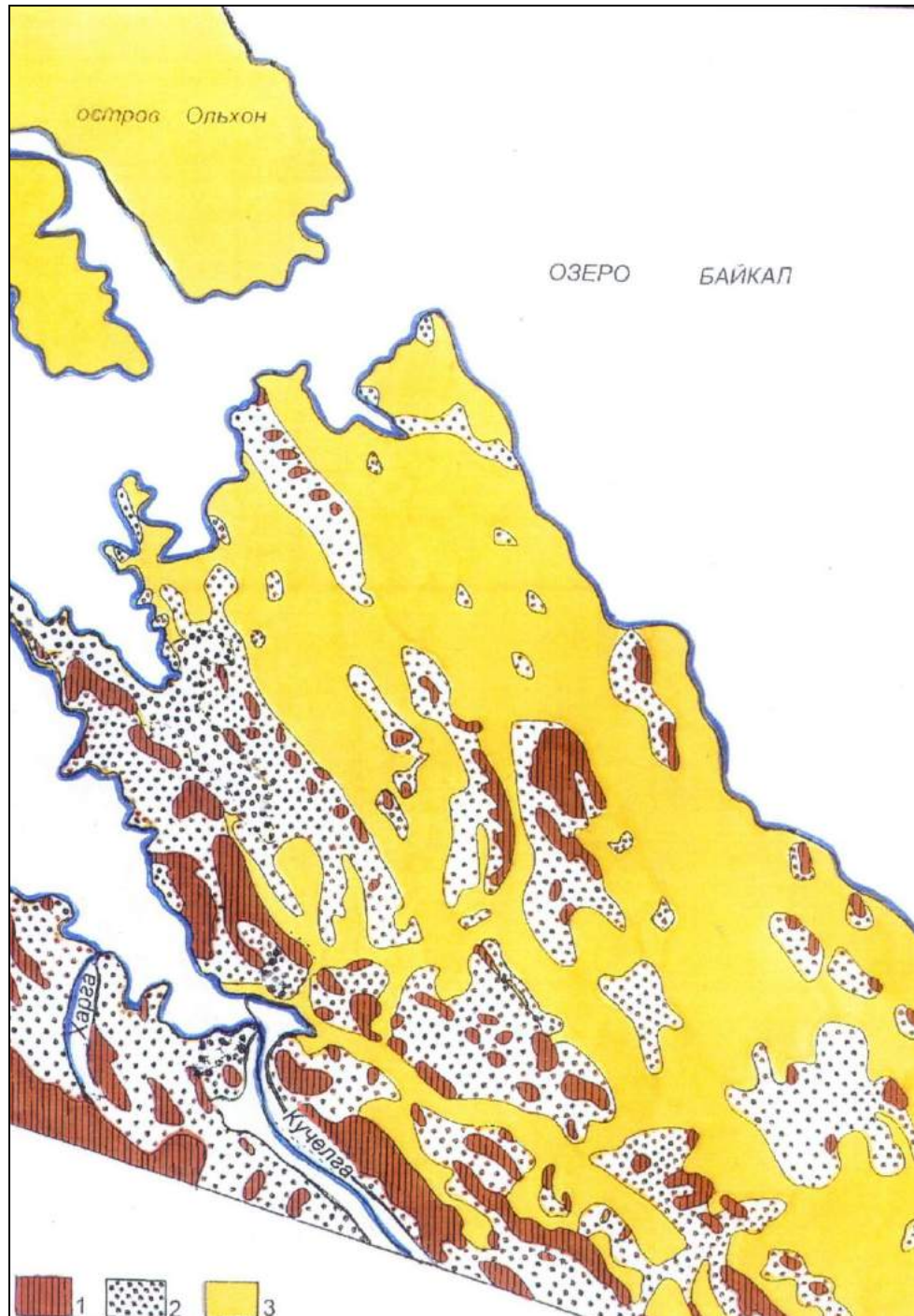


Рис. 33. Фрагмент карто-схемы (составленной на основе дешифровки космических снимков разных лет съемки) пространственно-временной изменчивости таежно-степных сообществ (эпиассоциаций), отражающих парагенез в структуре растительности центральной части западного побережья оз. Байкал.

Условные обозначения к карте-схеме (по состоянию на 2010-2012 гг.) :

1 – Лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошные (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum polysetum* Sw., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) с подростом лиственницы леса. Существенную долю в структуре лесов ключевого участка занимает комплекс из сосновых (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей разнотравно (*Sanguisorba officinalis* L.) -осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошных (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Dicranum polysetum* Sw., *Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr.) с подростом разновозрастных с участием *Pinus sibirica* Du Tour в комплексе с сосново (*Pinus sylvestris* L.) -лиственничными (*Larix sibirica* Ledeb.) с подростом сосны, лиственницы и участием кедра рододендроновые (рододендрон даурский) зеленомошные (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Dicranum polysetum* Sw., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not редкотравными (*Festuca lenensis* Drobov., *Astragalus versicolor* Pallas, *Buplerum scorzonerifolium* Willd., *Aster alpinus* L. кустарниковыми разнотравно-зеленомошными лесами зонального типа. Составлено на основе обобщения геоботанических описаний ряда лет. Состояние древостоя на 1974 год.

2 – Редкостойные лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) разнотравные (*Astragalus versicolor* Pallas, *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge., *Androsace incana* Lam.) петрофитные с участием мхов (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.) и подростом лиственницы и сосновые (*Pinus sylvestris* L.) остепненные (*Veronica incana* L., *Galium verum* L., *Androsace incana* Lam., *Artemisia commutata* Besser, *Stellaria dichotoma* L., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Artemisia frigida* Willd.) с синузиями мхов (*Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.), с *Carex macroura* Meinsh. – с куртинами подроста лиственницы, редко сосны, леса на границе со степными сообществами. Составлено на основе обобщения геоботанических описаний ряда лет.

3 – Разнотравно (*Carex macroura* Meinsh., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Artemisia frigida* Willd., *Potentilla bifurca* L., *Eremogone meyeri* (Fenzl) Ikon., (*Astragalus versicolor* Pallas, *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge., *Androsace incana* Lam.) -злаковые (*Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev.) экстразональные степные сообщества с доминированием злаков и участием лесных видов растений, редким присутствием подроста лиственницы и сосны в их составе. Отмечены одиночно стоящие деревья сосны и лиственницы среди степных пространств ключевого участка. Составлено на основе обобщения геоботанических описаний ряда лет. Можно констатировать, что происходит активизация процессов облесения экстразональной степи за последние десятилетия.

В средней части ключевого участка (Приольхонье) также отмечены сходные, с предыдущим примером, процессы формирования растительности в

последние десятилетия – происходит постепенное облесение экстразональных степных сообществ (см. Рис. 34).

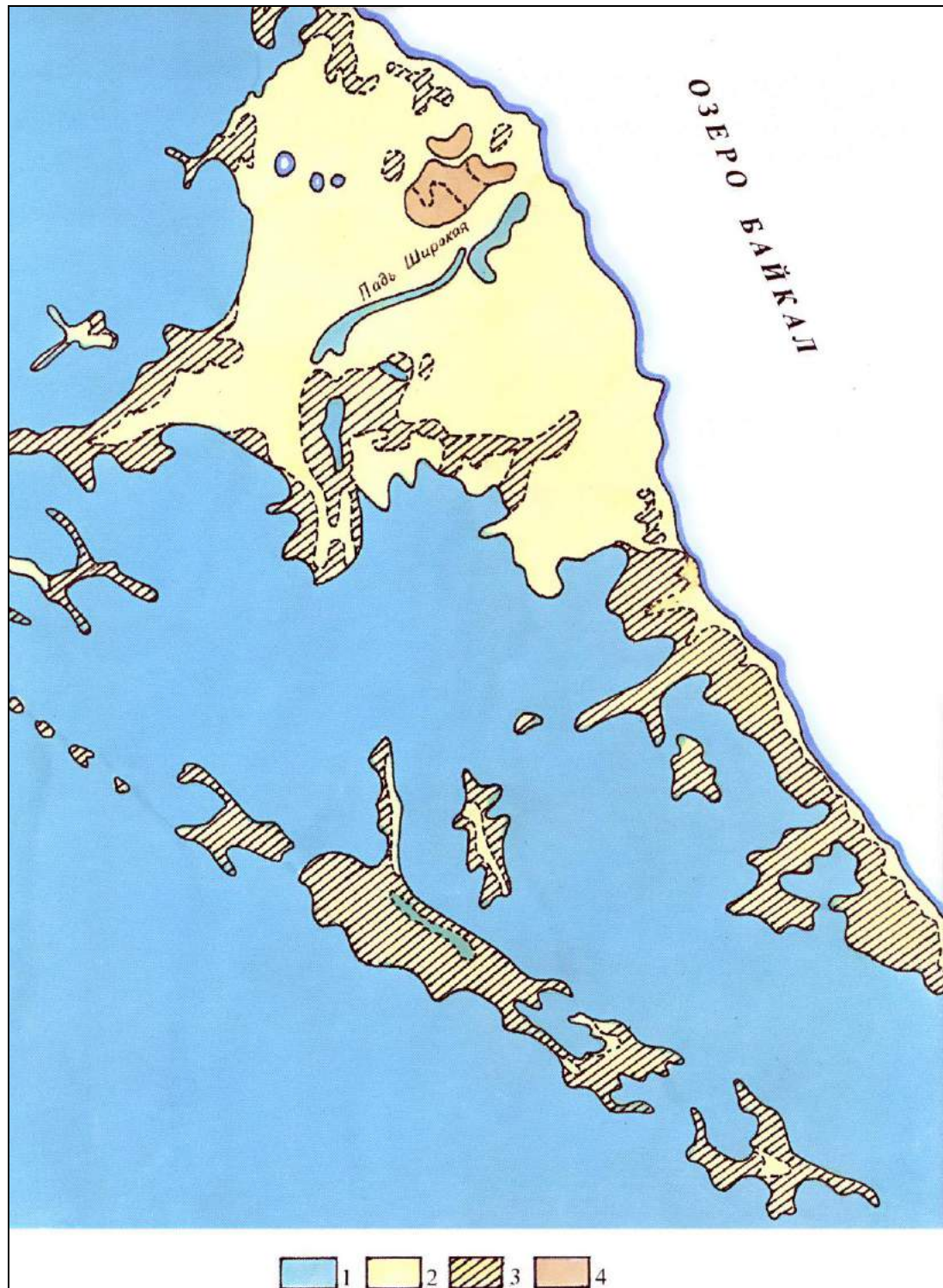


Рис. 34. Фрагмент карто-схемы (составленной на основе дешифровки космических снимков разных лет съемки) пространственно-временной изменчивости таежно-степных сообществ (эпиассоциаций), отражающих парагенез в структуре растительности средней части ключевого участка (Приольхонье) – Падь Широкая.

Условные обозначения к картосхеме (М-б 1 : 100 000) пространственной изменчивости структуры таежно-степных сообществ на участке «Падь Широкая» (южная часть ключевого участка -Приольхонья):

1. Лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) ассоциации (по состоянию на 2010 год).

2. Злаково-разнотравные, закустаренные с единичными соснами сообщества демулационно-восстановительного ряда эпиассоции лиственнично-сосновых злаково-разнотравных лесов.

3. Куртины разновозрастных (от 2 до 45 лет) редкостойных сосняков (*Pinus sylvestris* L.) с лиственницей (*Larix sibirica* Ledeb.) и их подрост (от 2 до 17 лет) вне полога древостоев (по состоянию на 2010 г.).

4. Зарастающая гарь 2002 года.

Анализ особенностей пространственной и вертикальной структур растительности, спонтанной и восстановительной динамики сообществ, формирующихся в условиях взаимовлияния тайги и экстразональных степей на основе картографирования и разногодичного мониторинга (в течение 20 лет) позволил установить особые типы растительных сообществ – таежно-степные, как парагенез в структуре растительности региона.

Тенденции развития растительности региона в последние десятилетия в меняющихся условиях (повышение среднегодовых летних осадков и среднегодовых зимних температур) отражают все более постепенный характер перехода леса в степь, нивелируя границы между лесом и степью, сокращая территории, занятые степными сообществами. Проведение разграничительных линий между степью и лесом в ряде случаев становится маловероятным. В этой связи проблема взаимоотношения леса и степей приобретает иной аспект – динамика климата на локально-региональном уровне становится определяющим фактором развития растительности, и как результат, всей природной обстановки в регионе. Наряду с вековой динамикой тайги, когда вследствие изменений внутренней (ценотической) среды фитоценозов происходит смена лесообразующих пород. Отмечаются пространственные изменения структуры сообществ с усилением позиций мезофитов – растений, требовательных к повышенной влажности местообитаний. В таежно-степных сообществах заметны существенные перестройки вертикальной и пространственной их ценоструктур.

Наряду с формированием в древостоях устойчивого подроста из *Pinus sylvestris* L. и *Larix sibirica* Ledeb., отмечается активное внедрение древесных экобиоморф в травянистые сообщества, входящих в состав таежно-степных сообществ в виде куртин или отдельно стоящего подроста в возрасте 5-15 лет. В последние годы в составе травянистых сообществ, основу которых составляют ксерофиты, такие как *Artemisia commutata* Besser, *Heteropappus altaicus* (Willd.) Kitam, *Phlomis tubirosa* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv, отмечены всходы древесных пород -сосны и лиственницы. При этом происходит нивелирование границы между лесными и травянистыми фитоценозами. В составе напочвенного покрова усиливаются позиции лесных видов с пространственным увеличением синузий *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Wanist., *Mnium cuspidatum* Hedw., *Dicranum polisetum* Sw., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. и *Vaccinium vitis-idaea* L. На доминирующих позициях в травостоях выступают *Astragalus versicolor* Pallas, *Galium verum* L., *Aster alpinus* L., *Trifolium lupinaster* L., *Potentilla tanacetifolia* Willd ex. Schlecht., *Campanula glomerata* L., тогда как степные злаки – *Festuca lenensis* Drobov, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.), *Agropyron cristatum* (L.) Beauv несколько менее обильны и являются стадией динамики сообщества в течение вегетационного периода. Наличие подроста и всходов сосны и лиственницы в травянистых степных сообществах свидетельствует о тенденциях пространственного расширения древесных экобиоморф в связи с увеличением среднегодовых осадков в Прибайкалье за последние 30 лет. Отмечено сокращение участков, занятых степными сообществами, активное внедрение мезофитов в степные ценозы. Происходит пространственное расширение мхов, характерных для полидоминантной светлосреднохвойно-темнохвойной тайги.

Активизация лесовосстановления в форме куртин разновозрастных лиственниц среди степей с обильным подростом, часто выходящим за пределы древостоя, и наличие мхов в напочвенном покрове свидетельствуют о процессах восстановления лесного типа растительности в регионе. На основе результатов наших исследований, нами выделена эпиформация таежно-степных сообществ,

отражающая специфику структурно-динамической организации растительности региона – взаиморазвитие светлохвойных лесов и экстразональных степей как единого целого.

Облесение экстразональной степи западного побережья оз. Байкал (Приольхонье), свидетельствует об изменении природно-климатических условий в регионе, когда степные территории, говоря образно, «сжимаются» на определенный период времени. Это означает, что данный процесс имеет региональный масштаб в последние десятилетия. Здесь уместно отметить, что «Лес того или иного вида, состава или строения, обязательно рано или поздно покрывает любые степные пространства, хотя бы парковыми насаждениями, но с сохранением небольших степных островков вследствие повышения сухости климата начала столетия» [558].

Наряду с этим отметим, что появление подроста *Pinus sibirica* (Du Tour) в составе светлохвойных лесов Западного Прибайкалья, окружения ключевого участка, также являются свидетельством того, что в регионе меняется климатическая обстановка в направлении повышения влажности и температуры. На это указывают и структурные изменения в составе темнохвойных лесов региона, где в лесах из *Pinus sibirica* (Du Tour) формируется устойчивый полог из более требовательных к влаге пород деревьев – *Abies sibirica* (Ledeb.), *Picea obovata* (Ledeb.).

Пространственная изменчивость структуры растительного покрова этого района Прибайкалья отражает изменение климата, происходящее в последние десятилетия в Байкальском регионе. Растительный покров в данном случае выступает как индикатор меняющейся природной обстановки в регионе. Это найдет отражение не только в формировании условий среды периода относительного потепления, как это было на разных стадиях голоцена, но и в общем развитии растительности региона с тенденцией на территориальное сокращение экстразональных степей в целом.

5.2. Средняя часть Тункинской котловины (Юго-Западное Прибайкалье)

По физико-географическому районированию [404] район исследований (см. Рис. 1-8; N 51°402' – E 103°08') относится к Южно-Сибирской горной области, Хамар-Дабанской горно-таежно-котловинной провинции. Согласно геологической [166] карте основу территории образуют сочетание дочетвертичных образований и четвертичных отложений интрузий гранитов, плагиогранитов и диоритов (палеозой) с четвертичными отложениями 1,5-2 млн л. (средний плейстоцен с развитыми на них дерново-подзолистыми и дерново-подбурами [566, 567, 569] почвами. По последней классификации [241, 242] почвы Байкальских котловин отнесены к криоаридным (экстразональным) типам, что, собственно, и отражено на современной структуре растительности региона. Здесь необходимо отметить, что почвенная структура в целом Байкальских котловин, включая и Тункинскую, характеризуется нарушением широтной зональности почв вследствие «котловинного эффекта» [163] и гипсометрией территории. Отмечена связь чередования почв (лесных и степных) и экспозиций склонов гор. К примеру, горные лесные темноцветные, дерново-таежные и мерзлотно-таежные почвы приурочены к склонам северных экспозиций, тогда как горные черноземы и каштановые почвы расположены на склонах южных экспозиций. А одной из особенностей почв Байкальских котловин является отсутствие в них эллювиально-иллювиальной дифференциации химических элементов, согласующихся с особенностями регионального климата с резким снижением содержания гумуса по профилю в глубину. Здесь сформированы криоаридные (холодные) типы ландшафтов, обусловивших формирование криоаридных, экстразональных для данного района, типов почв [311, 312] – «экологические ниши типов почв».

По ботанико-географическому районированию растительность района исследований [717, 718] не входит ни в одну область, подобласть или провинцию степей и лесостепей. Это зона контакта экстразональных (азональных) степей котловинного типа и полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги. Для

Тункинской котловины характерны горнотаежные леса Южносибирских формаций Урало-Сибирской фратрии формаций [594]. Степи Тункинской котловины (ключевой участок) также не относятся ни к одной подобласти и подпровинции лесостепей и степей.

Детальные характеристики физико-географических условий района исследований (Рисунок 1-8) отражены достаточно подробно в ряде работ многих исследователей [33, 39, 61, 62, 154, 155, 180, 260, 284, 315, 358, 359, 376, 377, 379, 400, 401, 402, 568, 569, 574, 774, 797, 798, 799]. Почвы Байкальских котловин, включая и Тункинскую, не отнесены к почвам степной зоны [717, 718], что нашло отражение на почвенной карте Бурятии [566] и было упомянуто в работах Ц.Х. Цыбжитова с соавторами [796-799] по характеристике почв бассейна оз. Байкал. Почвы данной территории характеризуются как криоаридные, экстразональные для данной территории типы почв [311, 312], где формируются особые «экологические ниши типов почв» [311].

Характер растительного покрова отмечен в многочисленных работах [36, 37, 38, 39, 44, 85, 117, 161, 204, 237, 260, 332, 349, 350, 431, 434, 467, 475, 493, 494, 528, 540, 542, 543, 544, 564, 572, 573, 576, 603, 608, 609, 610, 642, 643, 717, 718, 725, 750, 768, 790, 791].

Структура растительности и эдафические условия экотопов Тункинской котловины освещены достаточно детально в работе Э.Ц. Дамбиева, Б.Б. Намзалова, С.А. Холбоевой [204], где отмечены основные признаки их пространственной структуры. Ими отмечено, что для котловины характерно меньшее количество осадков, по сравнению с горным окружением, и в этой связи степные урочища развивались в условиях климатического оптимума. В позднем голоцене (около 5 тыс. л. назад) отмечается направленное снижение температуры с возникновением ряда стадий значительного похолодания, где наиболее сильное произошло в период 2,3-2,2 тыс лет назад и во время малой ледниковой эпохи, в период 700-300 лет назад [204]. В этот период еловые леса существенно сократились, тогда как сосновые – доминировали. «Долговременные климатические колебания в сторону то потепления, то похолодания приводили к изменению соотношения

леса и степи: возрастание экстремальности природных условий приводило к сокращению площадей лесов» [204, с. 11-12]. По днищам котловины и шлейфам склонов развились степные сообщества в комплексе с участками, занятыми лесами с доминированием, главным образом, сосны обыкновенной. В наше время степные сообщества занимают небольшие площади и в большей степени распаханы. Они приурочены к днищу котловины, надпойменным террасам и шлейфам склонов разных экспозиций в границах Мондинской и Торской, отчасти изолированных, локальных котловин. «В целом в степях Тункинской котловины господствуют сообщества богаторазнотравно-дерновиннозлаковых и луговых (разнотравно-злаковых, разнотравных, вострецовых) степей, нередко с участием западносибирских степных элементов – остролодочника волосистого, востреца ветвистого и др.» [204, с. 121-122]. По их мнению, общими характерными признаками пространственной структуры растительности котловины является господство богаторазнотравно-дерновиннозлаковых и луговых сообществ, а также разнотравных и вострецовых (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev) степей, часто с присутствием видов растений, характерных для западносибирских степей, таких видов как остролодочник (*Oxytropis oxyphylla* (Pallas) DC.), вострец ветвистый (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev). Что важно, отмечено и присутствие альпийцев в составе сообществ, таких как *Eremogone formosa* (Fischer ex Ser.) Fenzl., *Erytrichium sajnense* (Malyshev) Sipl. По определению авторов [204] разнотравно-злаковые луговые степи возможно рассматривать как коренные ценозы, где основу видового состава сообществ составляют *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Agrostis trinii* Turcz., с разнотравьем из *Galium verum* L., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Phlomis tuberosa* L., *Artemisia laciniata* Willd., *Sanguisorba officinalis* L. и др. Называть такие сообщества, в данном случае, коренными вряд ли правомерно в аспектах того, что Тункинские степи экстразональны по своей природе и здесь развиты криоаридные (азональные) почвы (общий фон – лесные), что предполагает выдвижение несколько иного определения данному природному явлению в Байкальском регионе.

Отмечено [204], что основу луговых степей образуют такие виды растений, как *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Galium verum* L., *Tanacetum sibiricum* L. В степных сообществах доминирующие позиции составляют *Festuca lenensis* Drobov, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Stypa krylovii* Roshev., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., в комплексе с *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev, образующим вострецовники. Из разнотравья следует отметить *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Artemisia laciniata* Willd. Здесь надо отметить, что в пространственной структуре сообществ характерна дифференциация видового состава по количественному составу видов растений относительно конкретной территории Тункинской котловины.

Более детальная характеристика структуры растительности Тункинской котловины в целом представлена в работе С.А. Холбоевой, Б.Б. Намзалова [791] и в диссертационной работе Е.Н. Мироновой [467] и здесь нет необходимости повторять написанное, однако основные признаки структуры растительности, приведенные в этих работах, были учтены при проведении наших исследований.

В Торской локальной котловине, территории исследований (ключевой участок), степные сообщества образуют комплекс с сосновыми и сосново-лиственничными лесами шлейфов склонов, переходящими в луговые сообщества надпойменной террасы р. Иркут. В наших исследованиях проведено геоботаническое описание сообществ, с выявлением видового состава, который отражает пространственно-структурные характеристики растительности собственно ключевого участка:

Правый борт котловины – кедровые с примесью ели и лиственницы багульниково-бруснично-зеленомошные в сочетании с кедровыми рододендроновыми чернично-бруснично-зеленомошными и бадановыми кедрачами леса; левый борт – сосновые и лиственнично-сосновые травяно-кустарничковые леса; днище – лиственничные, сосново-лиственничные и сосновые разнотравные в сочетании с остепненными лиственничниками (верховья

долины), сосняками (средняя и нижняя части долины) и участками степей. Длительный период антропогенных воздействий отчасти способствовал процессам остепнения и, в итоге, формированию степей котловинного типа, с включениями степных сообществ и остепненных лесов, экспозиционно ориентированных в лесном поясе.

Основу современной растительности ключевого участка составляют сосновые остепненные леса в сочетании со степными сообществами, в составе которых отмечен обильный подрост сосны, в основном 10-15-летнего возраста, практически повсеместно. Необходимо отметить, что длительное время значительная часть территории котловины использовалась в качестве пастбищных угодий (часто проводились выжигания – «палы») или было распахано в начале 50-х годов прошлого столетия. Это, в свою очередь, несколько сдерживало естественный ход развития растительности, главным образом, формирование лесных сообществ, что подтверждается наличием одновозрастного древостоя, состоящего из сосны. В напочвенном покрове доминирующие позиции длительное время занимают представители семейства *Poaceae*. Это подтверждает наличие одновозрастного древостоя, состоящего из сосны.

Современную пространственную организацию растительного покрова района исследований обуславливает воздействие антропогенных (выпас, распашка, рубки, пожары) факторов на фоне динамики климата (в основном среднегодовых осадков по периодам года). Сравнительный анализ пространственной изменчивости во времени площадей, занимаемых лесными и степными сообществами, выявил тенденции облесения степных пространств в течение последних 25-40 лет. Постепенное облесение экстразональных (котловинного типа) степей является реакцией на меняющиеся условия среды в последние десятилетия. Для таежной зоны (Юго-Западное Прибайкалье) данные процессы следует рассматривать как климатогенную сукцессию в границах зональной растительности.

**Некоторые описания растительности территорий, характеризующие
пространственную структуру растительности ключевого участка и его
окружения:**

Описание 1. Территория развилки автодороги Аршан-Жемчуг. Днище котловины (географ. координаты: E 102° 35' 189" - N 51° 41' 425").

Подрост *Pinus sylvestris* L. за пределами сомкнутого древостоя. Восстановление соснового разнотравного леса на месте пастбищных угодий.

Возраст древостоя – до 15-20 лет, многоярусный, наибольшее количество от общего числа составляют деревья до 5 лет.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum arvense* L., *Galium verum* L., *Potentilla acaulis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Medicago falcata* L., *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer, *Linum sibiricum* DC., *Plantago media* L.

Окружение – сосновые разновозрастные разнотравные с подростом леса.

Общее состояние сообщества: переходная зона между сомкнутым древостоем и подростом сосны на территориях, занятых степными сообществами, часто распаханых (залежи) и ранее активно используемых в качестве пастбищных угодий. Формируется светлохвойный разнотравный лес зонального типа.

Описание 2. Днище котловины (E 102° 35' 176" – N 51° 46' 464").

Сосновый (*Pinus sylvestris* L.) разнотравный с подростом сосны и порослью *Betula pendula* Roth лес.

Возраст древостоя – 40-60, 25-35 и до 10 лет, где основу составляют деревья до 25 лет.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия в травостое) – *Anemone crinita* Juz., *Lathyrus humilis* (Serg.) Sprengel, *Galium verum* L., *Vicia cracca* L., *Trifolium lupinaster* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Plantago media* L.

Окружение (на шлейфах склонов) – сосновые с участием березы, разнотравные с подростом леса.

Общее состояние сообщества: восстановление лесов на месте пастбищных угодий. Формирование светлохвойного леса зонального типа.

Описание 3. Днище котловины (E 102°35' 202" – N 51° 41' 450") .

Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 15 лет) с обильными всходами и участием березы, разнотравный остепненный лес на месте пастбища.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) - *Anemone crinita* Juz., *Sanguisorba officinalis* L., *Astragalus versicolor* Pallas, *Vicia cracca* L., *Equisetum arvense* L., *Lilium pumilum* Delile, *Hemerocallis minor* Miller.

Окружение (на склонах до 3-5°) – развиты сосновые разнотравные разновозрастные с подростом леса.

Общее состояние сообщества: переходная зона между сосновым разнотравным разновозрастным с подростом лесом и подростом сосны на степных территориях. Бывшая пашня (залежь) и пастбище в окружении. Формирование светлохвойного леса зонального типа.

Описание 4. Днище котловины (E 102° 28' 063" - N 51° 40' 066"), окрестности п. Жемчуг.

Подрост *Pinus sylvestris* L. и *Betula pendula* Roth на ранее распаханых (залежь) территориях.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Equisetum arvense* L., *Heteropappus altaica*, *Anemone crinita* Juz. , *Scorzonera radiata* Fischer, *Sanguisorba officinalis* L., *Hemerocallis minor* Miller.

Окружение – сосновый разновозрастный разнотравный с подростом лес.

Общее состояние сообщества: зарастание пашен с формированием подроста березы с сосной растительных группировок.

Описание 5. Днище котловины (E 102° 35' 112" – N 51° 43' 105").

Окрестности развилки автодороги на Аршан с главной трассы Улан-Удэ–Кяхта.

Сосновый (*Pinus sylvestris* L.) подрост с молодняком (35-45 лет) разнотравный остепненный злаковый на месте пастбища.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Vicia cracca* L., *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Veronica incana* L., *Achillea asiatica* Serg., *Galium verum* L., *Cerastium flavescens* H.Gartner.

Окружение – сосновый разновозрастный разнотравный с подростом лес.

Общее состояние сообщества: восстановление сосново-разнотравного леса зонального типа на месте степей (позднее пастбищные угодья).

Описание 6. Днище котловины (E 102° 39' 449" - N 51° 42' 267"). Окрестности деревни Зактуй.

Подрост *Pinus sylvestris* L. (20-25 лет) с обильными всходами за пределами сомкнутого соснового разнотравного леса. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Anemone crinita* Juz., *Galium verum* L., *Potentilla bifurca* L., *Festuca lenensis* Drobov, *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Potentilla acaulis* L., *Equisetum arvense* L., *Plantago media* L., *Trifolium lupinaster* L., *Veronica incana* L., *Linum sibiricum* DC., *Vicia cracca* L., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer., *Achillea asiatica* Serg., *Crepis tectorum* L.

Окружение – степные сообщества с отдельно стоящими соснами до 60-80 лет.

Общее состояние сообщества: восстановление разнотравных сосновых лесов зонального типа на месте степей, используемых в качестве пастбищных угодий.

Описание 7. Днище котловины (E 102° 39' 403" – N 51° 42' 243"). Окрестности деревни Зактуй.

Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 25 лет) разнотравный остепненный на границе с сомкнутым сосновым разновозрастным с подростом разнотравным лесом.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Sanguisorba*

officinalis L., *Trifolium lupinaster* L., *Equsetum arvense* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus borealis* Trautv., *Crepis tectorum* L., *Plantago media* L.

Окружение – сосновый разнотравный лес и степные сообщества.

Общее состояние сообщества: восстановление соснового разнотравного леса на месте степных сообществ, используемых в качестве пастбищных угодий.

Описание 8. Днище котловины (E 102° 39' 380" – N 51° 42' 213"). Окрестности деревни Зактуй.

Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 30 лет) разнотравный остепненный в окружении соснового с березой разнотравного разновозрастного леса.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Equsetum arvense* L., *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Anemone crinita* Juz., *Linum sibiricum* DC., *Trifolium lupinaster* L., *Potentilla anserina* L., *Crepis tectorum* L., *Aster alpinus* L., *Achillea asiatica* Serg.

Общее состояние сообщества: восстановление соснового разнотравного разновозрастного леса зонального типа на месте степных территорий, используемых в качестве пастбищных угодий.

Описание 9. Днище котловины. Окрестности деревни Улан-Горхон.

Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 10 лет) на месте залежей распаханых степных территорий в окружении редкостоя сосны с березой разнотравного остепненного по бортам котловины.

Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Serratula centauroides*, *Stipa krylovii* Roshev, *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Trifolium lupinaster* L., *Agropyron cristatum* L., *Artemisia frigida* Willd., *Galium verum* L.

Основными факторами, обуславливающими современную пространственную организацию растительного покрова района исследований,

является направленность воздействий антропогенных факторов (выпас, распашка, рубки, пожары) на фоне динамики климата (в основном среднегодовых осадков по периодам года). Сравнительный анализ пространственной изменчивости, во времени, площадей, занимаемых лесными и степными сообществами, выявил тенденции облесения степных пространств в течение последних 25-40 лет. Район исследований – экстразональные (котловинного типа) степи и то, что происходит постепенное их облесение, является реакцией на меняющиеся условия среды в последние десятилетия. На обзорно-справочной карте растительности Байкальского региона [85] для Тункинской котловины показаны только лиственнично-сосновые горно-котловинные леса. Для таежной зоны (Юго-Западное Прибайкалье) данные процессы, по нашему мнению, следует рассматривать как климатогенную сукцессию в границах зональной растительности.

На фотографиях отражен процесс облесения степных участков ключевого участка днища Тункинской котловины за последние десятилетия. Такая ситуация характерна для всего Торского участка котловины с различием по количественному и возрастному составам подроста в сообществах для конкретных территорий долины (см. Рис. 35а, б).

В условиях контакта лесов и степей, как результат специфики природных условий, формируются сообщества, основу которых составляют виды растений определенной экологии. Сведения о распространении видов по территории взяты из существующих источников [334, 336, 337, 561, 562, 779, 780, 781, 782, 793, 809].

В основу выделенных типов геоэлемента (типов ареалов) и экотипологическому (экотипы) составу, положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], В.В. Алехина, Л.В. Кудряшова, В.С. Говорухина [19], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434].



Рис. 35а. Ключевой участок – Тункинская котловина, экстразональные степи котловинного типа (Юго-Западное Прибайкалье). Парагенез в структуре растительности региона. В течение последних десятилетий происходит облесение степных (экстразональных) пространств и распаханых степных территорий.



Рис. 35б. Ключевой участок – Тункинская котловина, экстразональные степи котловинного типа (Юго-Западное Прибайкалье). Парагенез в структуре растительности региона. В течение последних десятилетий происходит облесение степных (экстразональных) пространств и распаханых степных территорий.

Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 579, 580, 644, 645], был проведен экотипологический анализ видового состава сообществ.

На долю ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов для ключевого участка. Набор ведущих семейств свойственен для бореальных флор и схож с семейственным спектром флоры Восточной Сибири [433, 555, 745, 746, 747, 838]. Ведущее положение таких семейств как *Asteraceae* и *Poaceae* свойственно для всей голарктической области, а для бореальных флор весьма характерна высокая роль *Cyperaceae* и значительная – *Ranunculaceae*. Континентальность флоры проявляется в значительной роли видов растений таких семейств как *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* [555]. Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры в связи с ее зональным положением (зона тайги). Родовой спектр в целом также показывает бореальный характер флоры и в большей степени отражает провинциальные особенности флоры сообществ контакта тайги и экстразональных степей Байкальского региона. Из всего видового состава растений в сообществах ключевого участка к лесостепной поясной-зональной [563] группе относятся немногим более десяти процентов от общего состава видов. Отсюда следует, что в районе исследований нет выраженной поясной структуры и характеризовать сообщества контакта тайги и экстразональных степей котловинного типа ключевого участка как горно-лесостепной пояс является достаточно дискуссионным моментом в характеристике пространственной организации растительности района исследований. Из основного, наиболее часто встречаемого в геоботанических описаниях, видового состава сообществ на долю североазиатского, евразийского и циркумполярного (бореального

голарктического) геоэлементов приходится более 90% от всего состава сообществ. Подавляющее большинство видов мезофитной экологии, тогда как ксерофиты представлены незначительно. Поскольку ключевой участок (Тункинская котловина) находится в зоне тайги, а степные сообщества (котловинного типа) днища собственно котловины имеют экстразональную природу, то достаточно закономерно соотношение экотипологического (см. Табл. 7, Рис. 36) состава и ареалогического (см. Табл. 8, Рис. 37) составов видов растений района исследований.

Таблица 7 – Сводная таблица видов растений, характерных для модельных территорий ключевого участка Тункинской котловины

Виды растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах	Виды растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах
<i>Equisetum arvense</i>	ЭМ	<i>Trifolium lupinaster</i>	ЭМ
<i>Galium verum</i>	ЭМ	<i>Betula pendula</i>	ЭМ
<i>Potentilla acaulis</i>	ЭМ	<i>Achillea asiatica</i>	ЭМ
<i>Geranium wlassovianum</i>	ЭМ	<i>Cerastium flavescens</i>	ЭМ
<i>Sanguisorba officinalis</i>	ЭМ	<i>Crepis tectorum</i>	ЭМ
<i>Plantago media</i>	ЭМ	<i>Potentilla anserina</i>	ЭМ
<i>Anemone crinita</i>	ЭМ	<i>Ranunculus rigescens</i>	ЭМ
<i>Lathyrus humilis</i>	ЭМ	<i>Bromopsis inermis</i>	ЭМ
<i>Vicia cracca</i>	ЭМ		
<i>Polygala hybrida</i>	КМ	<i>Hedysarum setigerum</i>	КМ
<i>Androsace lactiflora</i>	КМ	<i>Serratula</i>	
<i>Scorzonera radiata</i>	КМ	<i>centauroides</i>	КМ
<i>Medicago falcata</i>	КМ	<i>Stipa krylovii</i>	КМ
<i>Astragalus versicolor</i>	КМ	<i>Artemisia scoparia</i>	КМ
<i>Lilium pumilum</i>	КМ	<i>Agropyron cristatum</i>	КМ
<i>Hemerocallis minor</i>	КМ	<i>Heteropappus</i>	
<i>Potentilla bifurca</i>	КМ	<i>altaicus</i>	КМ
<i>Veronica incana</i>	МК	<i>Poa botryoides</i>	МК
<i>Potentilla acaulis</i>	ЭК	<i>Polygala sibirica</i>	ЭК
<i>Festuca lenensis</i>	КрК	<i>Artemisia frigida</i>	КрК
<i>Aster alpinus</i>	КрК		

Условные обозначения. **ЭМ** – собственно мезофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерфиты; **ЭК** – собственно ксерифиты; **КрК** – криоксерофиты.

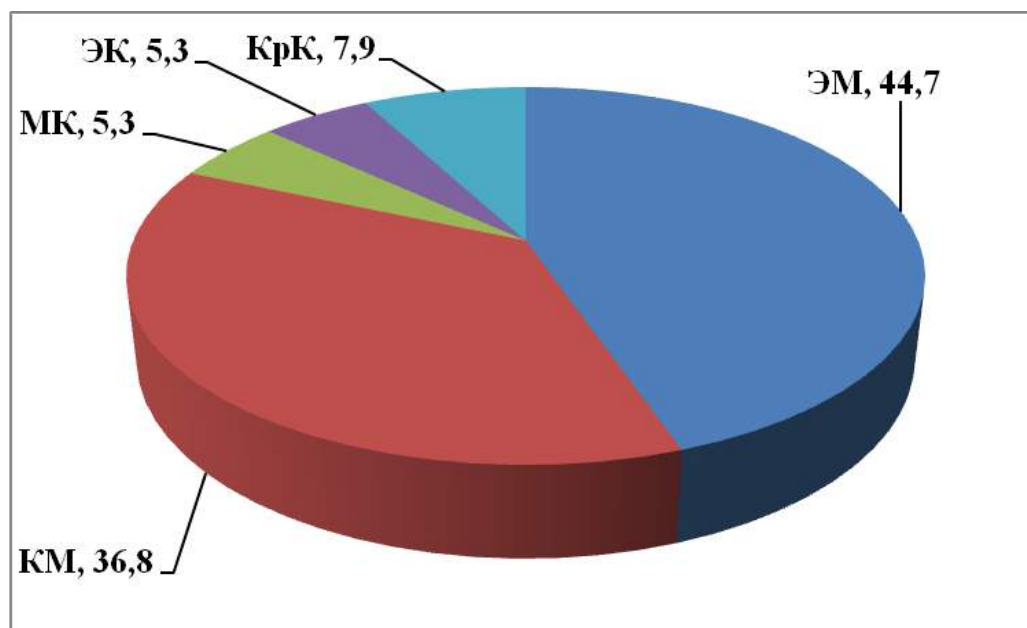


Рис. 36. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. **ЭМ** – собственно мезофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерфиты; **ЭК** – собственно ксерифиты; **КрК** – криоксерофиты.

Таблица 8 – Сводная таблица видов растений, характерных для модельных территорий ключевого участка Тункинской котловины

Виды растений в сообществах	Ареалогический (геоэлементный) состав растений в сообществах	Виды растений в сообществах	Ареалогический (геоэлементный) состав растений в сообществах
1	2	1	2
<i>Androsace lactiflora</i>	CA	<i>Erysimum flavum</i>	CA
<i>Scorzonera radiata</i>	CA	<i>Achillea asiatica</i>	CA
<i>Poa botryoides</i>	CA		
<i>Betula pendula</i>	EC	<i>Potentilla bifurca</i>	EC
<i>Pinus sylvestris</i>	EA	<i>Trifolium lupinaster</i>	EA
<i>Medicago falcata</i>	EA	<i>Polygala sibirica</i>	EA
<i>Polygala hybrida</i>	EA	<i>Crepis tectorum</i>	EA
<i>Linum sibiricum</i>	EA	<i>Artemisia scoparia</i>	EA
<i>Plantago media</i>	EA		
<i>Equisetum arvense</i>	КЦ(ГА)	<i>Potentilla anserina</i>	КЦ(ГА)
<i>Galium verum</i>	КЦ(ГА)	<i>Bromopsis inermis</i>	КЦ(ГА)
<i>Sanguisorba officinalis</i>	КЦ(ГА)	<i>Artemisia frigida</i>	КЦ(ГА)
<i>Vicia cracca</i>	КЦ(ГА)		
<i>Anemone crinita</i>	ЮОС	<i>Ranunculus</i>	
<i>Astragalus versicolor</i>	ЮОС	<i>rigescens</i>	ЮОС
<i>Hedysarum setigerum</i>	ЮОС	<i>Serratulla</i>	
		<i>centauroides</i>	ЮОС

1	2	1	2
<i>Lilium pumilum</i>	ВА	<i>Hemerocallis minor</i>	ВА
<i>Stipa krylovii</i>	ЦА	<i>Heteropappus altaicus</i>	ЦА
<i>Potentilla acaulis</i>	ОА	<i>Lathyrus humilis</i>	ОА
<i>Aster alpinus</i>	ОА	<i>Agropyron cristatum</i>	ОА
<i>Veronica incana</i>	СВ	<i>Festuca lenensis</i>	СВ
<i>Geranium wlassovianum</i>	МД		

Условные обозначения. Геоэлементы: **СА** – североазиатский; **ЕС** – евросибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – голарктический (бореальный голарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ВА** – восточно-азиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **ОА** – общеазиатский; **СВ** – северо-восточно-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский.

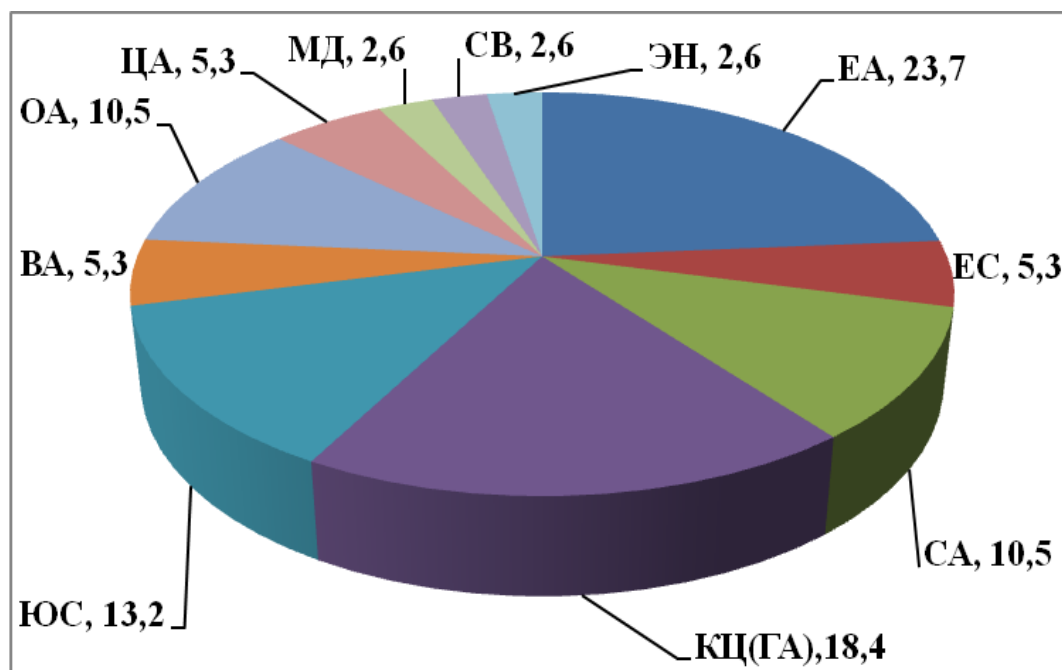


Рис. 37. Соотношение видов растений по геоэлементному составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **СА** – североазиатский; **ЕС** – евросибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – голарктический (бореальный голарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ВА** – восточно-азиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **ОА** – общеазиатский; **СВ** – северо-восточно-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский.

Относительно поясно-зональных групп, основу составляют представители светлохвойно-лесной группы растений (см. Рис. 38).

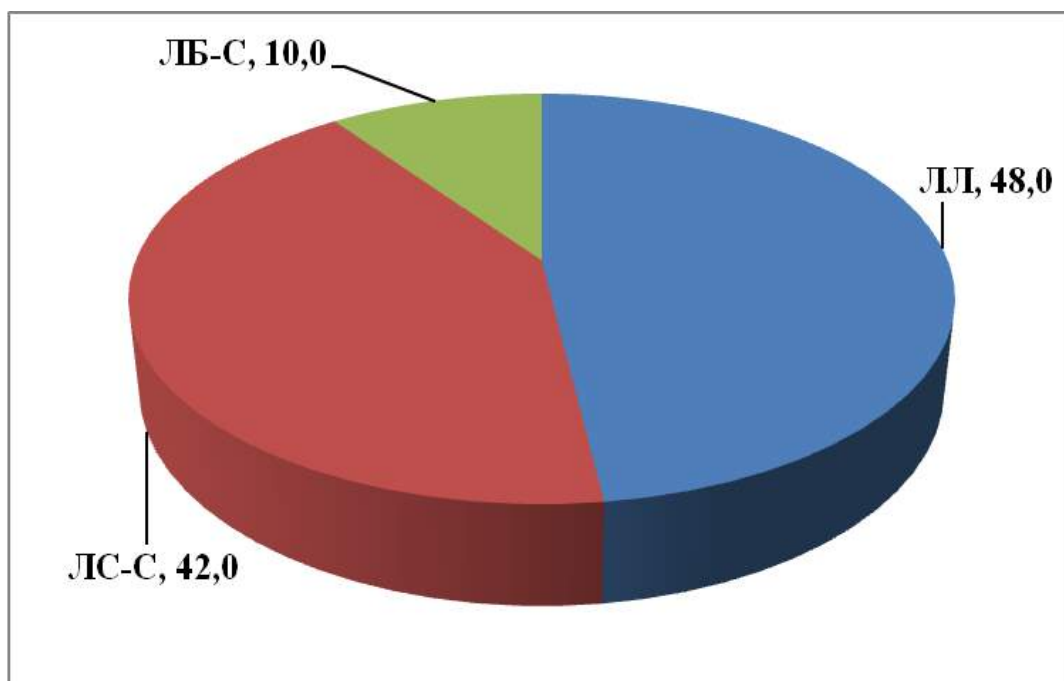


Рис. 38. Соотношение видов растений по группам (в процентах).

Условные обозначения: **ЛЛ** – лугово-лесная, луговая и лесная группы растений; **ЛС-С** – лугово-степная и степная группы растений; **ЛБ-С** – лугово-болотная и сорная группы растений.

Изредка встречаются в составе сообществ мхи, характерные для полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов, это такие виды как *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch. и *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.

Согласно геоботаническим описаниям ряда лет следует отметить, что по характеру видового состава растительных сообществ, формирующихся в условиях экстразональности степей котловинного типа ключевого участка (Тункинская котловина), возможно констатировать, что здесь имеет место быть парагенез в общей структуре растительного покрова этого района Байкальского региона. На это указывает и проведенное почвенно-геоботаническое профилирование, где показано, что нет прямых связей растительных сообществ с типами почв. Степные сообщества здесь имеют экстразональную природу.

В сводной таблице (см. Табл. 9) приведены виды растений, отражающие структурно-динамическую организацию растительности ключевого участка и его окружения (Тункинская котловина).

Таблица 9 – Виды растений, отражающие структурно-динамическую организацию растительности ключевого участка и его окружения (Тункинская долина)

Сосновый остепненный лес в сочетании со степными сообществами			
Древесные	Кустарниковые	Травянистые	Мхи
Основной ярус - <i>Pinus sylvestris</i> L., Подрост – <i>Pinus sylvestris</i> L, хорошо развит и выходит за пределы полога древостоя; обильно представлен в составе степных сообществ.	<i>Spiraea media</i> Franz Schmidt., отмечена единично.	<i>Stipa krylovii</i> Roshev., <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub, <i>Poa botryoides</i> (Trin. ex Griseb.) Kom., <i>Artemisia frigida</i> Willd., <i>Galium verum</i> L., <i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit., <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Мхи, характерные для полидоминантной тайги – <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch., <i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb отмечены для сомкнутых древостоев по бортам котловины

Проведенное совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование (см. Рис. 39) способствовало выявлению связей ценотической структуры растительных сообществ с типологическим составом почв данного района исследований – ключевого участка.

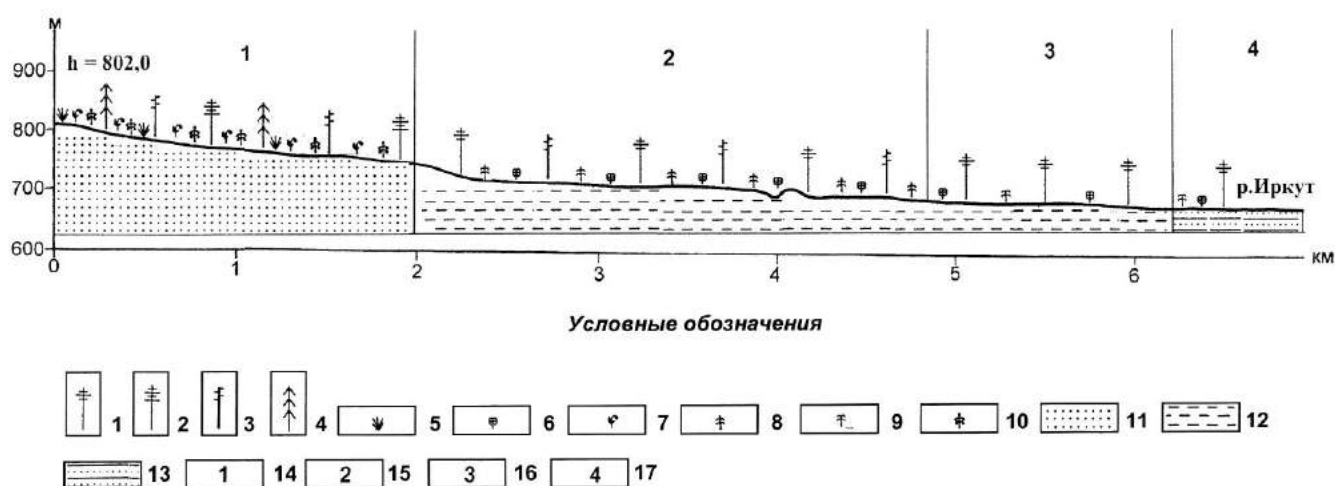


Рис. 39. Почвенно-геоботанический профиль ключевого участка – Тункинская котловина (рис. 1-3, м-б съемки 1 : 100 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – кедр, 3 – лиственница, 4 – ель, 5 – мхи, 6 – разнотравье, 7 – брусника, 8 – спирея, карагана, 9 – остепнение, 10 – багульник.

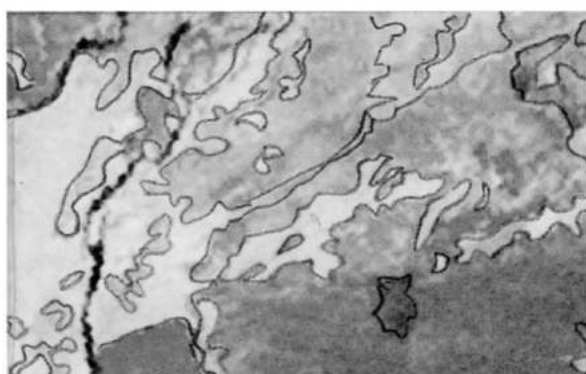
Почвы (по: Классификация..., 2004 [311]): 11 – дерново-подзолистые, 12 – серые лесные, 13 – элювиальные и дерново-элювиальные.

Растительные сообщества: 14 – лиственнично-кедровые с елью багульниково-бруснично-зеленомошные леса, 15 – лиственнично-сосновые разнотравные в сочетании со степными сообществами леса, 16 – сосновый подрост в сочетании со степными сообществами, 17 – разнотравные остепненные группировки речной террасы.

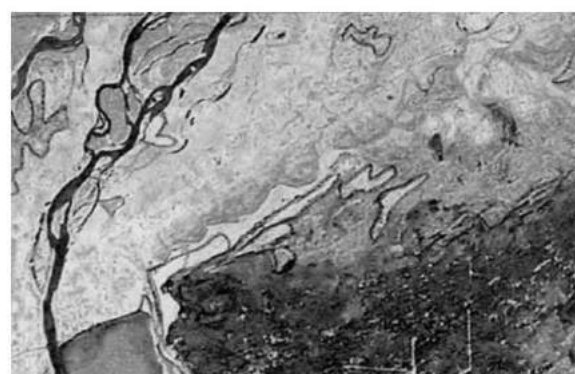
В соответствии с классификацией почв [311] для регионов с особыми природными условиями (межгорные котловины Юга Сибири), к которым относится данный ключевой участок [311, Табл. 8], свойственны «экологические ниши типов почв», отражающие своеобразие процессов почвообразования с формированием **криоаридных** (в данном случае – эстразональных для этой территории, не входящих в природную зону собственно аридных почв, характерных для центрально-азиатского региона) **почв** на каменисто-мелкоземистых, супесчаных и песчаных субстратах [312] в окружении горных систем таежной зоны Юго-Западного Прибайкалья [567, Табл. 6]. Ключевой участок входит в состав Восточно-Саянской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглеенными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги, согласно почвенно-экологического районирования России [567], что нашло отражение и на почвенной карте Республики Бурятия [565]. Здесь следует отметить, что фон типологического состава почв всей Тункинской котловины свойственен для светлохвойных зональных лесов Прибайкалья. Лесные (таежные) и степные сообщества развиты на одних и тех же типах почв (см. Рис. 39).

Сравнительный анализ пространственной изменчивости, во времени, площадей, занимаемых лесными и степными сообществами, выявил тенденции облесения степных пространств в течение последних 25-35 лет. На основе дешифрирования космических снимков разных лет съемки и составленных

картосхем ключевого участка показаны границы лесов и степных сообществ по состоянию на 1976 и 2008 годы (см. Рис. 40а, б). Здесь также отмечаются процессы облесения экстраэональных степей. На основе полевого дешифрирования космических снимков разных (1974-2002) лет съемки были составлены (в м-бе 1 : 100 000) карта-схемы (представлены фрагменты) пространственно-временной изменчивости растительности сообществ, отражающих современные тенденции формирования растительности района исследований (см. Рис. 41а, б).

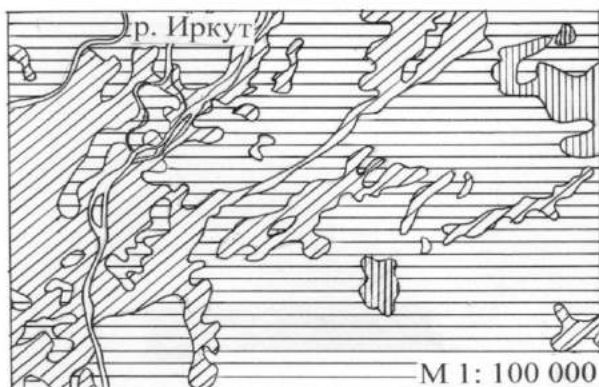


Снимок 1976 г.



Снимок 2002 г.

Рис. 40а, б. Космоснимки Тункинской долины (ключевой участок – окрестности пос. Зун-Мурино и пос. Торы): а – по состоянию на 1976 г., б – по состоянию на 2002 г.

По состоянию
на 1976 г.По состоянию
на 2010 г.

-  - степные сообщества
-  - леса
-  - гари, рубки

Рис. 41а, б. Карта-схема района исследований Тункинская котловина (ключевой участок – окрестности п. Зун-Мурино и п. Торы): а – по состоянию на 1976 г., б – по состоянию на 2010 г.

Условные обозначения к картам-схемам:

Степные злаково (*Festuca lenensis* Drobov, *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub., *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Elytrigia repens* (L.) Nevski.) -разнотравные (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum arvense* L., *Galium verum* L., *Potentilla acaulis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Medicago falcata* L., *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer, *Linum sibiricum* DC., *Achillea asiatica* Serg., *Cerastium flavescens* H.Gartner., *Anemone crinita* Juz., *Galium verum* L., *Potentilla bifurca* L., *Potentilla acaulis* L., *Equisetum arvense* L., *Trifolium lupinaster* L., *Veronica incana* L., *Linum sibiricum* DC., *Vicia cracca* L., *Scorzonera radiata* Fischer., *Achillea asiatica* Serg., *Crepis tectorum* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Trifolium lupinaster* L., *Equisetum arvense* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus borealis* Trautv., *Crepis tectorum* L., *Plantago media* L.) сообщества с присутствием подроста сосны до 5-15 лет повсеместно на нижних частях выположенных склонов разных экспозиций и собственно по днищу котловины. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний ряда лет и вегетационных периодов.

Леса лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) и сосновые с подростом сосны и лиственницы разнотравные (*Trifolium lupinaster* L., *Veronica incana* L., *Linum sibiricum* DC., *Vicia cracca* L., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer., *Achillea asiatica* Serg., *Crepis tectorum* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Trifolium lupinaster* L., *Equisetum arvense* L.), в комплексе с сосновыми редкостойными остепненными (*Veronica incana* L., *Achillea asiatica* Serg., *Cerastium flavescens* H.Gartner., *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom.) с мощным подростом сосны и лиственницы на границе с экстразональными (котловинного типа) степными сообществами района исследований. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний ряда лет и вегетационных периодов.

Процессы облесения степных пространств с тенденциями развития таежно-степных сообществ, формирующихся в условиях Тункинской котловины, в зоне тайги, характеризуются тем, что светлохвойные леса в комплексе со степными сообществами выступают единым целым в генезисе растительности. Травянистые (степные) сообщества здесь следует рассматривать как проявление климатогенной сукцессии в формировании лесов, обуславливающей парагенез в формировании растительности этого района Прибайкалья. В условиях таежной зоны это пространственное сосуществование лесных (таежных) и временных

экстразональных степных сообществ обусловлено климатом голоцена и современными физико-географическими условиями региона.

Здесь также уместно заметить, что «Лес того или иного вида, состава или строения, обязательно рано или поздно покрывает любые степные пространства, хотя бы парковыми насаждениями, но с сохранением небольших степных островков в следствие повышения сухости климата начала столетия» [558].

5.3. Средняя часть Баргузинской котловины (Северо-Восточное Прибайкалье)

По физико-географическому районированию [404] район исследований (см. Рис. 1-9; N 53°42' – E 110°34') относится к Байкало-Джугджурской горнотаежной области, Прибайкальскому гольцово-горнотаежному округу, Баргузинской котловинной остепненно-подтаежной и горнотаежной провинции. Геологическое строение территории образуют сочетание дочетвертичных образований и четвертичных отложений интрузий гранитов. Гранодиоритов, кварцитовых диоритов (палеозой) в комплексе с интрузиями гнейсовых диоритов и гранодиоритов (палеозой) с четвертичными отложениями 1,5-2 млн л. (средний плейстоцен), на которых развиты дерново-подбуры в сочетании с дерново-подзолами и аллювиальными почвами [566, 568]. Согласно классификации почв [312] в районе развиты подбуры и каштановые, приуроченные к днищу котловины.

Характеристики природно-климатических особенностей территории исследований приведены в ряде работ [33, 44, 54, 61, 132, 154, 171, 260, 312, 313, 305, 376, 378, 379, 401, 402, 443, 468, 509, 510, 568, 574, 617, 734, 767, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801].

Почвы Байкальских котловин, включая и Баргузинскую, не отнесены к почвам степной природной зоны [311, 312], что нашло отражение на почвенной карте Бурятии [566] и было упомянуто в работах Ц.Х. Цыбжитова с соавторами [796, 797] по характеристике почв бассейна оз. Байкал. Почвы данной территории

также как и в предыдущем случае, характеризуются как криоаридные, экстразональные для данной территории типы почв – «экологические ниши типы почв» [311].

Для Баргузинской котловины свойственны горнотаежные леса Байкало-Джугджурских формаций Ангари́дской фратрии формаций в комплексе с подгорно-котловинными светлохвойными лесами Южно-Сибирских формаций. По бортам котловины и шлейфам склонов горного обрамления (хребты Баргузинский и Аргадинский) формируются лиственнично-сосновые кустарничково-зеленомошные леса с подлеском из рододендрона и душейки кустарниковой. Днище собственно Баргузинской котловины в основном распаханно, а по окраинам залежей отмечаются разнотравно-злаковые сообщества Южносибирских формаций [594]. Степные сообщества представляют собой азональные (экстразональные) включения в пределах таежной зоны Северо-Восточного Забайкалья. Баргузинская котловина, один из ключевых участков, согласно ботанико-географическому районированию, не входит ни в одну область, подобласть или провинцию лесостепей Евразии [717] и степей Центральной Азии [720]. На шлейфах склонов окружения котловины, на месте разнотравно-злаковых степных сообществ антропогенного ряда (бывшие пастбищные угодья) формируются сообщества с участием лесных видов растений. В их составе отмечены многочисленные всходы и подрост сосны за пределами сомкнутого древостоя.

Некоторые особенности структурно-динамической организации растительности Баргузинской котловины нашли отражение в работах многих исследователей [26, 36, 44, 60, 85, 103, 114, 117, 171, 179, 203, 204, 220, 317, 342, 343, 410, 428, 429, 468, 492, 497, 499, 524, 564, 572, 573, 586, 594, 603, 608, 609, 610, 642, 643, 717, 720, 748, 750, 753, 758, 759, 764].

На примере ключевого участка представлены некоторые результаты, характеризующие структурно-динамическую организацию растительных сообществ контакта тайги и экстразональной степи (котловинного типа) Баргузинской котловины.

Здесь следует отметить, что процессам динамики видового состава степных сообществ Баргузинской котловины уделено определенное внимание в аспектах соотношения экологических групп растений, которые отражают некоторые динамические тенденции в формировании растительности [27, 29, 367]. В частности, утверждается, что в последнее время, в связи с повышением влажности местообитаний склонов лесного пояса, ослабевают позиции ксерофитов. Но в то же время, в степных сообществах днища котловины и шлейфах склонов прослеживаются процессы усиления степных (ксерофитов) видов растений за счет вытеснения лесостепных видов, что связывается с аридизацией климата котловины на фоне общего его потепления [29]. Резюмируется, что здесь имеет место двунаправленный процесс: и как аридизация (потепление) и как мезофитизация, или результат сочетания обоих климатических трендов, характеризующих климатогенную динамику растительности района исследований [27, 29]. Имеется ряд публикаций, в этой связи, и для других регионов Сибири [745]. Здесь следует отметить, что климатогенная динамика, а это перманентный процесс, есть способ (основа) существования явления и будет всегда в растительности.

Возможно, что в данном случае следует говорить о климатогенной сукцессии, как о процессе, где задана начальная точка отсчета состояния растительных сообществ в конкретных физико-географических условиях для определенной территории на определенный период времени, ведущем к формированию качественно иной морфологии сообщества, отличного от того, что было в точке отсчета. Климатогенные сукцессии, на наш взгляд, отражают особенности организации растительности, на что указывают результаты проведенных исследований, в том числе и анализ состава геоэлементов и экотипов видов растений сообществ района исследований.

Структура растительности и эдафические условий экотопов Баргузинской котловины приведены достаточно детально в работе Э.Ц. Дамбиева, Б.Б. Намзалова, С.А. Холбоевой [204], где ими отмечены основные признаки их пространственной структуры. В котловине отмечается меньшее количество осадков и в этой связи

степные урочища развивались в данных условиях. В позднем голоцене (около 5 т. л. назад) отмечается направленное снижение температуры с возникновением ряда стадий значительного похолодания, где наиболее сильное произошло в период 2,3-2,2 тыс. лет назад и во время малой ледниковой эпохи, в период 700-300 лет назад [204]. В этот период еловые леса существенно уменьшились, тогда как сосновые – доминировали. «Долговременные климатические колебания в сторону то потепления, то похолодания приводили к изменению соотношения леса и степи, где возрастание экстремальности природных условий приводило к сокращению площадей лесов» [204, с. 11-12].

По днищам котловины и шлейфам склонов развились степные сообщества в комплексе с участками, занятыми лесами с доминированием, главным образом, сосны обыкновенной. Этому способствовали флуктуации температуры и осадков, отчасти и радиации на фоне специфики эдафических условий экотопов. Здесь следует отметить, что вследствие недостаточности влагообеспеченности в Баргузинской котловине (собственно днище) сформировались каштановые почвы, однако черноземы, типичные почвы для степей, здесь не имеют развития [204, с. 119]. По почвенно-экологическому районированию [568, с. 20] почвы района отнесены к Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области Прибайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглееемых и палевых мерзлотно-таежных почв средней тайги.

Баргузинская котловина, территория наших исследований, по физико-географическому районированию [204, с. 114-118] подразделена на ряд урочищ конкретных типов ландшафтов. Модельные территории нашего ключевого участка исследований расположены на стыке Нижнекуйтунского равнинного эолового степного и Кулен-Таловского равнинного эолового степного и борového урочищ Куйтунского равнинного сухостепного ландшафта [204, с. 115-116] – первая модельная территория (окрестности Аргадинского хребта); и в границах Аллинского пологосклонового делювиально-пролювиального лесостепного урочища Арзунского ландшафта [204, с. 116] – вторая модельная территория соответственно.

Основным отличительным признаком структуры растительности Баргузинской котловины в целом, является формирование сосновых лесов в комплексе со степными сообществами днищ котловины и шлейфов склонов разных экспозиций. Степные сообщества слагают крупнозлаковые степи с доминированием *Stipa krylovii* Roshev., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. – участки, занятые этими сообществами, были в большей степени распаханы в середине прошлого столетия. Отмечено, что здесь отсутствуют типчаковые (*Festuca lenensis* Drobov) степи, характерные для всего Забайкалья [204], а вместо них широко развиты степи с доминированием полыни ложноклейковатой (*Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov. и широким участием полыни холодной – *Artemisia frigida* Willd. Злаковую составляющую сообществ образуют такие виды как *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng. Из разнотравья обильны *Potentilla acaulis* L., *Oxytropis oxyphylla* (Pallas) DC., *Papaver nudicaule* L., *Potentilla bifurca* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge., *Delphinium grandiflorum* L. и *Thymus serpyllum* L. Развиты сообщества с доминированием *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Bupleurum bicaule* Helm. и *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov. Существенны группировки с доминированием *Stipa krylovii* Roshev. В пространственной структуре растительности Баргузинской котловины наблюдается существенная дифференциация видового состав сообществ по их количественному составу в сообществах относительно конкретных территорий котловины.

Поскольку длительное время степные участки Баргузинской котловины использовались в качестве пастбищных угодий и были распаханы, в настоящее время степи района отражают существенную трансформацию в сложении сообществ. В частности [204], приводятся детальные характеристики трансформации растительного покрова для разных территорий котловины. Общими показателями является то, что основные сельскохозяйственные угодья сосредоточены в Куйтунском и Читканском ландшафтах [204, с. 161]. Констатируется, что увеличение нагрузок вследствие роста поголовья скота на

единицу площади сохранившихся пастбищных угодий (не распаханы) привело к интенсивному развитию дефляционных процессов, особенно на ровных участках. Эти же процессы характерны и для пахотных территорий, которые сложены рыхлыми отложениями, что вызывает развитие подвижных песков, вплоть до опустынивания. Здесь следует отметить, что достаточно детальная характеристика структуры растительности Баргузинской котловины приведена в работе Б.Б. Намзалова, Т.Г. Басхаевой [499]. В наших исследованиях приводится видовой состав растений описываемых сообществ модельных территорий ключевого участка в границах Баргузинской котловины. Здесь следует отметить, что степи Баргузинской котловины экстразональны по своей природе, а почвы характеризуются как криоаридные (азональные), что предполагает обоснование несколько иного определения этому природному явлению в Байкальском регионе.

Основу современной растительности этого ключевого участка составляют лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) разнотравно-остепненные разреженные леса с подростом сосны в сочетании со степными сообществами, в составе которых присутствуют куртины подроста и всходов сосны. Особенно на территориях, не подвергавшихся распашке. В основном ярусе доминирует сосна, содоминантом является лиственница. Подрост обилен и выходит за пределы полога. Кустарниковый ярус составляют *Rhododendron dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt., *Rosa acicularis* Lindley. В напочвенном покрове характерны *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Veronica incana* L., *Allium tenuissimum* L., *Stipa krylovii* Roshev., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Galium verum* L., *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Отмечены синузии *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., что характерно для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги Прибайкалья. Основу современной растительности этого ключевого участка составляют сосняки разнотравно-остепненные разреженные с подростом сосны в сочетании со степными сообществами, в составе которых присутствуют куртины подроста и всходов сосны, особенно на территориях, не подвергавшихся распашке.

**Некоторые описания структуры растительных сообществ территорий,
характеризующие пространственную структуру растительности как
ключевого участка, так и его окружения (Баргузинская котловина)**

Описание № 1. Сосновый разнотравно-остепненный разреженный лес

Местоположение и рельеф: Северо-западная часть склона Аргадинского хребта. Наклон ок. 350. Абс. выс. – ок. 950 м. Микрорельеф бугристо-западинный, присутствует значительное количество камней и скальных обнажений (ок. 25 % участка).

Видовой состав сообществ:

Древесные растения: *Pinus sylvestris* L. Формула древостоя: 10С. Сомкнутость крон 0,3–0,4.

Подрост: *P. sylvestris* (возраст 2–8 лет), выражен слабо.

Кустарники: *Rhododendron dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt.

Травостой разреженный, проективное покрытие до 25–40 %.

Виды: *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser.) Komarov, *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Iris ruthenica* Ker-Gawler., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.), *Allium tenuissimum* L.

Моховой покров разреженный, представлен отдельными дерновинками или небольшими синузиями из нескольких видов - *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.

Описание № 2. Сосновый (после пожара низового) злаково-разнотравный остепненный

Местоположение и рельеф: северо-восточный склон Аргадинского хребта в его средней части, наклон около 40°. Абс. выс. – ок. 940 м. Микрорельеф бугристый, с многочисленными скальными обнажениями и нагромождениями крупных камней. Формула древостоя: 10С.

Видовой состав и характер растительности:

Древесные породы: *Pinus sylvestris* L.. Сомкнутость крон 0,4–0,6. Подрост: *P. sylvestris* – 2-5 л., *Populus tremula* L. – 2–4 г.

Кустарники: *Rhododendron dauricum* L., *Rosa acicularis* Lindley.

Травостой разреженный. Проективное покрытие: 20–40 %. Преобладающие и наиболее распространенные виды: *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch, *Vaccinium vitis-idaea* (L.), *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Trollius asiaticus* L., *Chelidonium majus* L., *Vicia cracca* L., *Vicia baicalensis* (Turcz.) B.Fedtsch., *Sanguisorba officinalis* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss.

Присутствуют мхи: *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Polytrichum juniperinum* Hedw.

Описание № 3. Сосновый лес зеленомошно-разнотравно-кустарничковый

Местоположение и рельеф: нижняя часть склона северо-западной экспозиции, правый берег р. Сасандай. Наклон ок. 30°. Абс. выс. – ок. 750 м. Микрорельеф бугристо-западинный.

Видовой состав:

Древесные породы: *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L. Разновозрастный, сомкнутость крон 0,4–0,6. Формула древостоя 8С2О.

Подрост: *Pinus sylvestris* L., возраст 2–10 лет.

Кустарники: *Rosa acicularis* Lindley., *Rhododendron dauricum* L., *Salix* sp.

Преобладающие и наиболее распространенные виды: *Vaccinium vitis-idaea* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch., *Chelidonium majus* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Trollius asiaticus* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Vicia baicalensis* (Turcz.) B. Fedtsch.

Моховой покров: *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra, *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruse, *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaerthn., B. Mey., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske.

Описание № 4. Сосновый лес разнотравно-злаковый остепненный на границе со степными территориями

Местоположение и рельеф: нижняя часть склона северо-западной экспозиции, наклон ок. 18°. Абс. выс. – ок. 650 м. Микрорельеф бугристо-западинный, с большим количеством камней и скальных обнажений.

Видовой состав:

Древесные породы: *Pinus sylvestris* L., сомкнутость крон 0,2–0,3, 10С, разновозрастный. Подрост не развит.

Кустарники: *Rosa acicularis* Lindley (редко).

Наиболее распространенные виды: *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link., *Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Meyer, *Iris ruthenuca* Ker-Gawler, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Stipa krylovii* Roshev.

Моховой покров представлен типичными лесными видами и встречаются отдельные дерновинки *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr., *Tortula muralis* Hedw., *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb., *Orthotrichum rupestre* Schleich. ex Schwägr., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv, а также широко распространены *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw.

Описание 5. Злаково-разнотравная степь (постпастбищный режим)

Местоположение и рельеф: южный склон Аргадинского хребта в районе пос.

Аргада, абс. выс. ок. 800 м над уровнем моря, каменная гряда с единичной сосной, на месте вырубленного леса. Угол наклона ок. 25°.

Видовой состав:

Древесные растения: *Pinus sylvestris* L. (единично).

Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley., (редко).

Травостой густой, проективное покрытие 60–80 %, низкий (ср. высота травянистых растений – 8–10 см). Преобладающие виды: *Stipa krylovii* Roshev., *Carex macroura* Meinsh., *Carex pediformis* C.A. Meyer., *Artemisia halodendron*

Turcz. ex Besser, *Artemisia frigida* Willd., *Polygonatum sibiricum* Redoute, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link, *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr.

Моховой покров (редко): *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw.

Выражена значительная степень деградации сообщества – повсеместно отмечены следы пожаров, интенсивность выпаса скота.

Описание № 6. Ковыльная степь на месте пастбища

Местоположение и рельеф: средняя часть выположенного склона Аргадинского хребта (южной экспозиции) в районе пос. Аргада. Абс. выс. – ок. 720 м. Угол наклона ок. 30°.

Видовой состав и характер растительности:

Травостой средней густоты, местами разрежен, проективное покрытие от 20 до 50 %.

Видовой состав растительности: *Stipa krylovii* Roshev., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link, *Allium tennissimum* L., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss, *Carex pediformis* L., *Artemisia frigida* Willd.

Из мохообразных отмечены - *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Brid.

Сообщество находится на стадии медленного восстановления после сильной пастбищной деградации растительности.

Описание № 7. Ковыльная степь на месте зарастающего поля

Местоположение и рельеф: нижняя часть выположенного склона Аргадинского хребта (южной экспозиции). Угол наклона ок. 15°.

Видовой состав и характер растительности:

Травостой разреженный (проективное покрытие 10–30 %). Травянистые растения: *Stipa krylovii* Roshev., *Carex korshynskii* Kom., *Artemisia frigida* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galium verum* L.

Мохообразные: изредка отмечены разрозненные дерновинки *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Brid .

Сильно выражена деградация сообщества и почвенного покрова после распашки и регулярного пастбищного выбивания.

Описание № 8. Сосновый подрост разнотравный остепненный среди степных сообществ

Местоположение и рельеф: шлейф склона северо-восточной экспозиции Аргадинского хребта (N 54° 05' 726" – E 110° 26' 572").

Древесные: сосновый подрост и всходы до 5-7 лет.

Кустарники: *Rosa acicularis* (Lindley).

Травостой: *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Stipa krylovii* Roshev., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Galium verum* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Phlomis tuberosa* L., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Poa acaulis* L., *Aster alpinus* L., *Artemisia laciniata* Willd., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Astragalus versicolor* Pallas.

Описание № 9. Сосновый осоковый с синузиями мхов с подростом лес (N 53° 53' 426" – E 109° 57' 795").

Местоположение и рельеф: склон юго-восточной экспозиции, выположенный шлейф склона, окрестности п. Улюнтай.

Видовой состав и характер растительности:

Древесные: *Pinus sylvestris* L , в подросте сосна до 10-15 лет

Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt.

Травостой: *Carex macroura* Meinsh., *Androsace lactiflora* Fischer ex Duby., *Galium verum* L., *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Trifolium lupinaster* L., *Poa sibirica* Roshev., *Sanguisorba officinalis* L., *Vicia cracca* L., *Thymus serpyllum* L., *Astragalus versicolor* Pallas, *Thalictrum foetidum* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Мхи: *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. – синузиально.

Описание № 10. Сосняк остепненный разнотравный с подростом (N 53° 53' 307" – E 109° 57' 781").

Местоположение и рельеф: шлейф склона юго-восточной экспозиции, окрестности п. Улюнтай, по направлению к р. Баргузин.

Древесные: *Pinus sylvestris* L., в подросте сосна до 8-10 лет.

Травостой: *Artemisia laciniata* Willd., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Astragalus versicolor* Pallas, *Potentilla acaulis* L..

Описание № 11. Подрост сосны остепненный разнотравный в составе степных сообществ.

Местоположение и рельеф: выположенный шлейф склона юго-восточной экспозиции, окрестности п. Улюнтай.

Древесные: *Pinus sylvestris* L., подрост до 15 лет.

Травостой: *Artemisia laciniata* Willd., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Astragalus versicolor* Pallas.

Описания структуры растительности по Баргузинской котловине, включая окрестности Аргадинского хребта (правый борт Баргузинского хребта), характеризующие видовой состав сообществ окружения территории ключевого участка:

1. Остепненные с подростом злаково-разнотравные редкостойные сосняки на шлейфах склонов северо-западных экспозиций (хребет Аргадинский). Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L.

Кустарники: *Rosa acicularis* Lindley.

Травостой: *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Bupleurum scorzonerifolium* Willd., *Galium verum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Potentilla acaulis* L., *Aster alpinus* L., *Eritrichium rupestre* (Pallas ex Georgi) Bunge, *Leontopodium ochroleucum* Beauv., *Astragalus versicolor* Pallas и др.

Окружение: сосняк зеленомошно - осоковый с подростом на средних частях склонов северо-западных экспозиций.

Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess.

Мхи: *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not, *Dicranum polysetum* Sw. Осоки: *Carex macroura* Meinsh.

2. Остепненный разнотравно-злаковый с подростом редкостойный сосняк на шлейфах склонов северных экспозиций (хребет Аргадинский). Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L.

Травостой: *Agropyron cristatum* (L.) Beauv, *Poa botryoides* (Trin. Ex Griseb.) Kom., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Leontopodium ochroleucum* Beauv., *Potentilla acaulis* L., *Artemisia commutata* Besser, *Artemisia frigida* Willd., *Scabiosa comosa* Fischer ex Roemer, *Galium verum* L, *Linum sibiricum* DC., *Pulsatilla tenuiloba* (Turcz.) Juz., *Aster alpinus* L., *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Scorzonera radiata* Fischer, *Bupleurum scorzonerifolium* Willd, *Draba nemorosa* L.

Окружение: сосняк с подростом разнотравно - осоковый на шлейфах и средних частях склонов северных экспозиций.

Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess.

Мхи: *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.

Травостой: *Carex macroura* Meinsh., *Poa sibirica* Roschev, *Bupleurum bicaule* Helm, *Aster alpinus* L., *Galium boreale* L., *Phlomis tuberosa* L. и др.

3. Сосняк с подростом рододендроновый бруснично-зеленомошный на шлейфах склонов южной экспозиции (хребет Аргадинский). Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L.

Кустарники: *Rhododendron dauricum* L. Кустарнички: *Vaccinium vitis-idaea* (L.) Avrorin.

Мхи: *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Dicranum polysetum* Sw., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

4. Подрост сосны и осины на месте гари 5-летней давности -Склон (северо-восточная экспозиция) Аргадинского хребта.

Кустарники – *Rhododendron dahuricum* L., *Rosa acicularis* Lindley.

Напочвенный покров составляют – *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch, *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Vaccinium vitis-idaea* (L.) Avrorin, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Trollius asiatica* L., *Chelidonium majus* L., *Vicia cracca* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss.

Из мхов представлены – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb, *Dicranum polysetum*, *Ptilium crista-castrensis*.

5. Сосняк разнотравно-остепненный разреженный с подростом – Склон (северо-западная экспозиция) Аргадинского хребта.

Кустарники – *Rhododendron dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt.

Напочвенный покров образуют – *Diantus versicolor* Fischer ex Link, *Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Allium tenuissimum* L.

Из мхов представлены – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.

6. Вырубка соснового леса. Представлены единичные деревья сосны с кустарниками из *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley – Южный склон Аргадинского хребта, каменистая гряда

Напочвенный покров составляют – *Stipa krylovii* Roshev, *Carex macroura* Meinsh., *Carex* sp., *Allium tenuissimum* L., *Artemisia halodendron* Turcz. ex Besser, *Polygonatum sibiricum* Redoute, *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr.

Мхи отсутствуют.

7. Степные сообщества - пастбищная дегрессия - Средняя часть выположенного склона Аргадинского хребта.

Видовой состав ограничен – *Stipa krylovii* Roshev, *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Allium tenuissimum* L., *Goniolimon spesiosum* (L.) Boiss, *Carex* sp., *Artemisia frigida* Willd.

8. Восстановление степного сообщества на месте распашки с последующим пастбищным режимом использования – Шлейф Аргадинского хребта.

Видовой состав представлен – *Stipa krylovii* Roshev, *Carex korshinskyi* Kom., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Kom., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galium verum* L.

На фотографиях отражены современные тенденции формирования растительности этого района Северо-Восточного Прибайкалья, которые также характеризуют инициацию процессов облесения степных пространств, где основным фактором, обуславливающим формирование растительного покрова района исследований, является направленность воздействий антропогенных факторов (см. Рис. 42а, б).

В условиях контакта лесов и степей, как результат специфики природных условий, здесь формируются сообщества, основу которых составляют виды растений определенной экологии. Для характеристики состава сообществ использованы и сведения о распространении видов по территории из существующих источников [335, 336, 337, 561, 562, 779, 781, 782, 783, 809].



Рис. 42а. Ключевой участок – Баргузинская котловина, экстразональные степи котловинного типа (Северо-Восточное Прибайкалье). Парагенез в структуре растительности региона. Современные тенденции характеризуются процессами облесения степных пространств повсеместно.



Рис. 42б. Ключевой участок – Баргузинская котловина, экстразональные степи котловинного типа (Северо-Восточное Прибайкалье). Парагенез в структуре растительности региона. Современные тенденции характеризуются процессами облесения степных пространств повсеместно.

В основу выделенных типов геоэлемента (типы ареалов) положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434]. Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 579, 644, 645] был проведен экотипологический (экотипы) анализ видового состава сообществ района исследований.

На долю ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов для ключевого участка. Данный набор ведущих семейств весьма характерен для бореальных флор и схож с семейственным спектром для флоры Восточной Сибири [433, 745, 746, 747, 838]. Голарктическая область характеризуется ведущим положением семейств *Asteraceae* и *Poaceae*. В целом, для бореальных флор характерно высокое положение семейства *Cyperaceae* и значительное – *Ranunculaceae*. Континентальные черты флор проявляются в значительной роли семейств *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* [855]. Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры в связи с ее зональным положением (зона тайги). Родовой спектр также показывает бореальный характер флоры и в большей степени отражает провинциальные особенности сообществ контакта тайги и экстразональных степей котловинного типа Байкальского региона. Из всего видового состава растений в сообществах ключевого участка к лесостепной поясno-зональной [434] группе относятся не более пятнадцати процентов от общего состава видов. Отсюда следует, что в районе исследований не выражена поясная структура и характеризовать сообщества контакта тайги и экстразональных степей ключевого участка как горно-лесостепной пояс вряд ли правомерно, как и в выше указанных случаях для ключевых участков Тункинской котловины и Приольхонья (западное побережье оз. Байкал).

Из основного (наиболее встречаемые виды растений в описаниях) флористического состава на долю североазиатского, евразийского, южносибирского и голарктического геоэлементов приходится около 90% всего

видового состава, тогда как центрально-азиатский, восточно-азиатский и общеазиатский геоэлементы представлены несколькими видами растений. По принадлежности к поясно-зональным группам, основу составляют светлохвойно-лесная и лесо-степная, с присутствием видов темнохвойно-лесной и пребореальной групп видов растений. Состав экотипов представлен преобладанием видов растений мезофитной экологии с весьма незначительным присутствием собственно ксерофитов и криоксерофитов в составе сообществ ключевого участка. Поскольку ключевой участок (Баргузинская котловина) находится в горно-таежной зоне (Северо-Восточное Прибайкалье), а степные сообщества (котловинного типа) днища собственно котловины имеют экстразональную природу, то достаточно закономерно соотношение экотипологического (см. Табл. 10, Рис. 43) и ареалогического (см. Табл. 11, Рис. 44) составов видов растений сообществ района исследований.

Таблица 10 – Сводная таблица видов растений, характерных для модельных территорий ключевого участка Баргузинской котловины

Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах
1	2	1	2
<i>Rhododendron dauricum</i>	ЭМ	<i>Sanguisorba officinalis</i>	ЭМ
<i>Spiraea media</i>	ЭМ	<i>Carex macroura</i>	ЭМ
<i>Iris ruthenica</i>	ЭМ	<i>Polygonatum sibiricum</i>	ЭМ
<i>Rosa acicularis</i>	ЭМ	<i>Spiraea flexuosa</i>	ЭМ
<i>Bergenia crassifolia</i>	ЭМ	<i>Draba nemorosa</i>	ЭМ
<i>Trollius asiaticus</i>	ЭМ	<i>Galium boreale</i>	ЭМ
<i>Chelidonium majus</i>	ЭМ		
<i>Vicia baicalensis</i>	ЭМ		
<i>Pinus sylvestris</i>	КМ	<i>Phleum phleoides</i>	КМ
<i>Populus tremula</i>	КМ	<i>Agropyron cristatum</i>	КМ
<i>Allium tenuissimum</i>	КМ	<i>Scabiosa comosa</i>	КМ
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	КМ	<i>Scorzonera radiata</i>	КМ
<i>Leucanthemum vulgare</i>	КМ	<i>Poa sibirica</i>	КМ
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	КМ	<i>Astragalus versicolor</i>	КМ
<i>Stipa krylovii</i>	КМ	<i>Thalictrum foetidum</i>	КМ
<i>Bupleurum scorzonrifolium</i>	КМ	<i>Pulsatilla multifida</i>	КМ
		<i>Phlomis tuberosa</i>	КМ
		<i>Linum sibiricum</i>	КМ

1	2	1	2
<i>Artemisia subviscosa</i>	МК	<i>Myosotis suaveolens</i>	МК
<i>Dianthus versicolor</i>	МК	<i>Schizonepeta</i>	
<i>Veronica incana</i>	МК	<i>multifida</i>	МК
<i>Poa botryoides</i>	МК	<i>Artemisia laciniata</i>	МК
<i>Carex pediformis</i>	МК	<i>Carex korshinskyi</i>	МК
<i>Artemisia commutata</i>	МК		
<i>Thymus serpyllum</i>	ЭК	<i>Koeleria cristata</i>	ЭК
<i>Potentilla acaulis</i>	ЭК		
<i>Orostachys spinosa</i>	КрК	<i>Leontopodium</i>	
<i>Patrinia rupestris</i>	КрК	<i>leontopoides</i>	КрК
<i>Artemisia frigida</i>	КрК	<i>Androsace incana</i>	КрК
<i>Artemisia gmelinii</i>	КрК	<i>Aster alpinus</i>	КрК
<i>Leontopodium</i>			
<i>ochroleucum</i>	КрК		
<i>Goniolimon speciosum</i>	ГалМК		

Условные обозначения. ЭМ – собственно мезофиты; КМ – ксеромезофиты; МК – мезоксрефиты; ЭК – собственно ксерофиты; КрК – криоксерофиты; ГалМК – галломезоксерофиты.

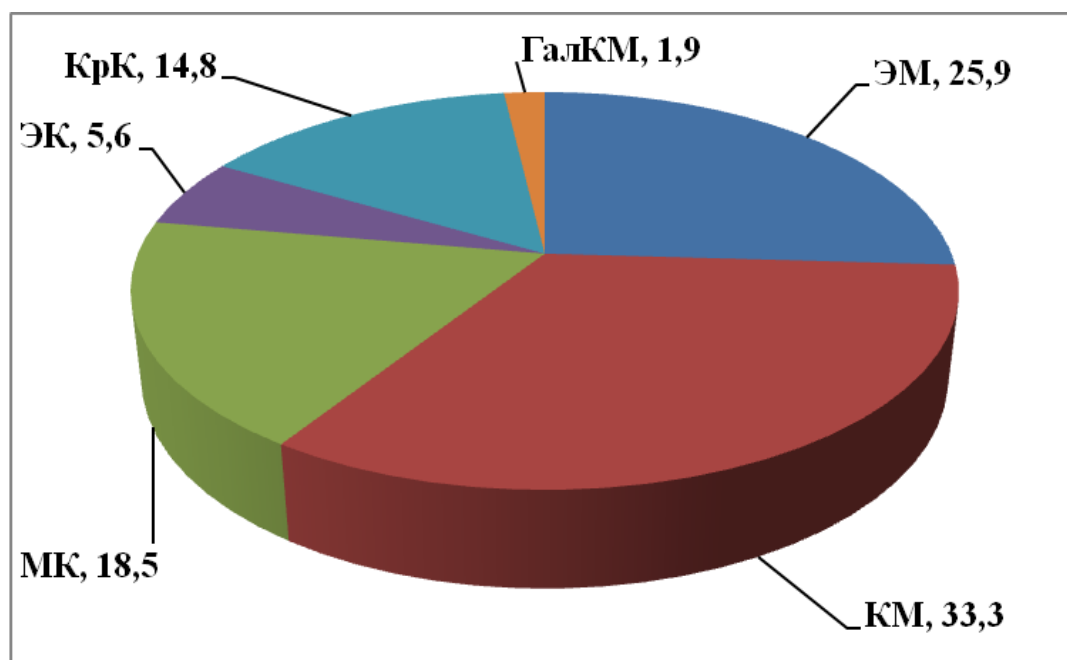


Рис. 43. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. ЭМ – собственно мезофиты; КМ – ксеромезофиты; МК – мезоксрефиты; ЭК – собственно ксерофиты; КрК – криоксерофиты; ГалМК – галломезоксерофиты.

Таблица 11 – Сводная таблица видов растений, характерных для модельных территорий ключевого участка Баргузинской котловины

Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах
<i>Pinus sylvestris</i> <i>Populus tremula</i> <i>Spiraea media</i> <i>Dianthus versicolor</i> <i>Chelidonium majus</i> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>Goniolimon speciosum</i>	ЕА ЕА ЕА ЕА ЕА ЕА ЕА	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> <i>Linum sibiricum</i> <i>Myosotis suaveolens</i> <i>Thalictrum foetidum</i> <i>Phlomis tuberosa</i>	ЕА ЕА ЕА ЕА ЕА
<i>Phleum phleoides</i>	ЕС		
<i>Veronica incana</i> <i>Iris ruthenica</i> <i>Poa botryoides</i> <i>Carex macroura</i> <i>Artemisia gmelinii</i>	СА СА СА СА СА	<i>Artemisia commutata</i> <i>Scorzonera radiata</i> <i>Poa sibirica</i> <i>Schizonepeta multifida</i> <i>Artemisia laciniata</i>	СА СА СА СА СА
<i>Rosa acicularis</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Artemisia frigida</i> <i>Draba nemorosa</i>	КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА)	<i>Galium boreale</i> <i>Koeleria cristata</i> <i>Galium verum</i> <i>Pulsatilla multifida</i>	КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА)
<i>Patrinia rupestris</i> <i>Trollius asiaticus</i> <i>Bergenia crassifolia</i> <i>Allium tenuissimum</i>	ЮС ЮС ЮС ЮС	<i>Vicia baicalensis</i> <i>Scabiosa comosa</i> <i>Astragalus versicolor</i> <i>Androsace incana</i>	ЮС ЮС ЮС ЮС
<i>Bupleurum scorzonnerifolium</i>	ВА	<i>Vicia baicalensis</i> <i>Carex korshinskyi</i>	ВА ВА
<i>Orostachys spinosa</i> <i>Polygonatum sibiricum</i> <i>Potentilla acaulis</i>	ОА ОА ОА	<i>Agropyron cristatum</i> <i>Aster alpinus</i>	ОА ОА
<i>Stipa krylovii</i>	ЦА	<i>Leontopodium ochroleucum</i>	ЦА
<i>Rhododendron dauricum</i> <i>Spiraea flexuosa</i> <i>Bupleurum bicaule</i>	МД МД МД	<i>Leontopodium leontopoides</i>	МД
<i>Artemisia subviscosa</i>	ЭН		

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЕА** – евразийский; **ЕС** – евро-сибирский; **СА** – североазиатский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный голарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ВА** – восточно-азиатский; **ОА** – общеазиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ЭН** – гемизндемичный.

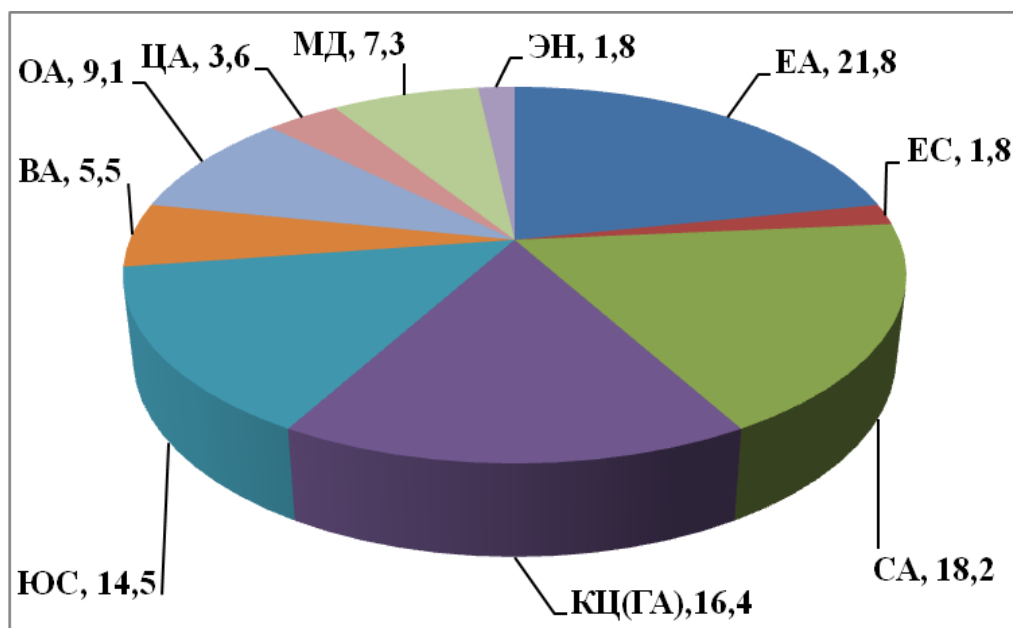


Рис. 44. Соотношение видов растений по геоэлементному составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **EA** – евразийский; **EC** – евро-сибирский; **CA** – североазиатский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный голарктический); **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ВА** – восточно-азиатский; **ОА** – общеазиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ЭН** – гемиэндемичный.

В большинстве местообитаний сообществ (на основе геоботанических описаний) отмечены виды мхов, характерных для полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов, это такие виды как *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Dicranum polysetum* Sw. Характер видового состава сообществ, формирующихся в условиях экстразональности степей котловинного типа (Баргузинская котловина) отражает парагенез в общей структуре растительного покрова этой части Байкальского региона. На это указывает и проведенное почвенно-геоботаническое профилирование (см. Рис. 45), которое показало, что нет прямых связей растительных сообществ с типами почв. В районе развиты дерновые подбуры (склоны Аргадинского хребта, образующего борт Баргузинской котловины) и каштановые, приуроченные к днищу котловины. Тем не менее, на этих почвах формируются и лиственнично-сосновые леса и злаково-разнотравные степные сообщества с наличием подроста сосны повсеместно, включая и степи.

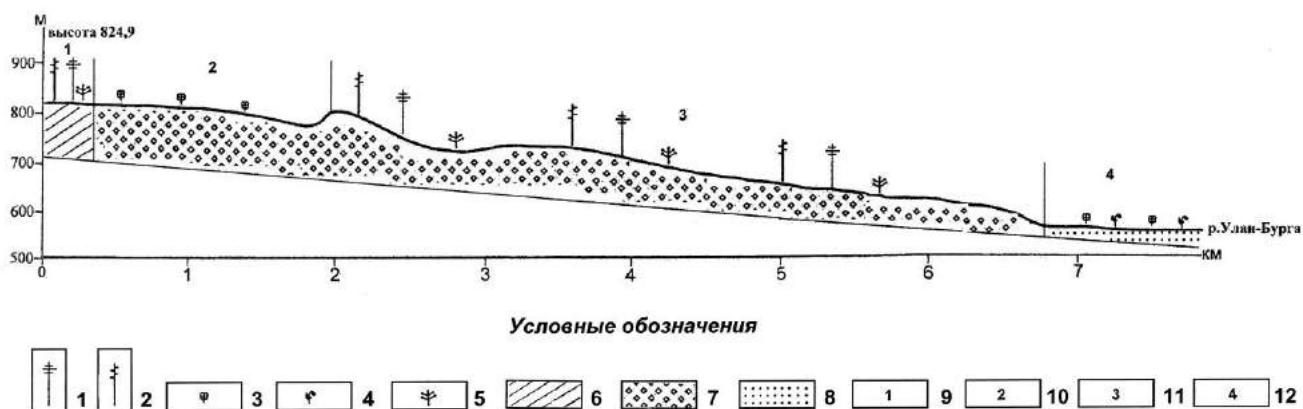


Рис. 45. Почвенно-геоботанический профиль ключевого участка – Баргузинская котловина (м-б съемки 1 : 100 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – лиственница, 3 – разнотравье, 4 – брусника, 5 – рододендрон.

Почвы: 6 – дерновые (по: Классификация..., [311]), 7 – дерновые подбуры (по: Классификация..., [311]), 8 – каштановые (по: Дамбиев и др..., [203]). Растительные сообщества: 9 – лиственничные рододендровые с сосной леса, 10 – разнотравные остепненные группировки, 11 – лиственнично-сосновые, сосновые рододендровые в сочетании с остепненным подростом сосны леса, 12 – разнотравно-злаковые сообщества с подростом сосны.

В сводной таблице (см. Табл. 12) приведены основные видов растений, характеризующих современную структурно-динамическую организацию сообществ ключевого участка Баргузинской котловины.

Проведенное совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование позволило выявить характерные черты связей ценотической структуры сообществ с типологическим составом почв данного ключевого участка (см. Рис. 44).

В соответствии с классификацией почв [311] для регионов с особыми природными условиями (межгорные котловины Юга Сибири), к которым относится и рассматриваемый ключевой участок [311, Табл. 8], свойственны «экологические ниши типов почв», отражающие своеобразие процессов почвообразования с формированием **криоаридных** (эстразональных для этой территории, не входящих в природную зону собственно аридных почв, характерных для центрально-азиатского региона) **почв** на каменисто-мелкоземистых, супесчаных и песчаных субстратах [312] в окружении горных систем таежной зоны Северо-Восточного Прибайкалья [567, Табл. 6].

Таблица 12 – Основные виды растений, характеризующие современную структурно-динамическую организацию сообществ ключевого участка Баргузинской котловины

Сосновый разнотравный остепненный лес в сочетании со степными сообществами			
Древесные	Кустарники	Травянистые	Мхи
Основной ярус – <i>Pinus sylvestris</i> L., в подросте – <i>Pinus sylvestris</i> L., выходит за пределы полога древостоя; присутствует в составе степных сообществ	<i>Rhododendron dauricum</i> L., <i>Spiraea media</i> Franz Schmidt, <i>Rosa acicularis</i> Lindley	<i>Diantus versicolor</i> Fischer ex Link, <i>Veronica incana</i> L., <i>Allium tenuissimum</i> L., <i>Stipa krylovii</i> Roshev, <i>Artemisia obtusiloba</i> ssp. <i>subviscosa</i> (Turcz. ex Besser) Krasnov, <i>Galium verum</i> L., <i>Patrinia rupestris</i> (Pallas) Dufr., <i>Artemisia frigida</i> Willd.	Отмечены небольшие куртины <i>Abietinella abietina</i> (Turn.) Fleisch., <i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb., характерные для темнохвойно-светлохвойной полидоминантной тайги

Ключевой участок входит в состав Приенисейской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглеенными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги, согласно почвенно-экологического районирования России [567]. Здесь не нашли своего полного развития чернозсы (почвы зональных лесостепей и степей), а формирование каштановидных [565] обусловлено отчасти аридными чертами (повышенной сухостью климата) в условиях котловины. Этим и объясняется формирование экстразональных степных сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности этого района Байкальского региона.

Сообщества района исследований, по сути, отражают особенности взаимоотношения и пространственной изменчивости лесов и степных сообществ. Эти сообщества, образованные видами растений с разными экологическими амплитудами, весьма быстро реагируют и визуально четко отражают изменения условий экотопов на топологическом и региональном уровнях организации природной среды. Такие сообщества могут выступать репрезентативными моделями, отражающими структурно-динамические особенности растительности на фоне динамики климата за последние десятилетия в регионе.

Сравнительный анализ площадей, занимаемых лесными и степными сообществами, показал тенденции постепенного облесения степных пространств, особенно нижних частей выположенных склонов Аргадинского хребта, образующего борт средней части Баргузинской котловины. Проведенное полевое дешифрирование космических фотоснимков (см. Рис. 46а, б) разных лет съемки (1974-2002) позволило составить (Рис. 47а, б) карто-схемы (в масштабе съемки 1 : 100 000) пространственно-временной изменчивости сообществ района исследований (фрагмент карто-схем представлен ниже).

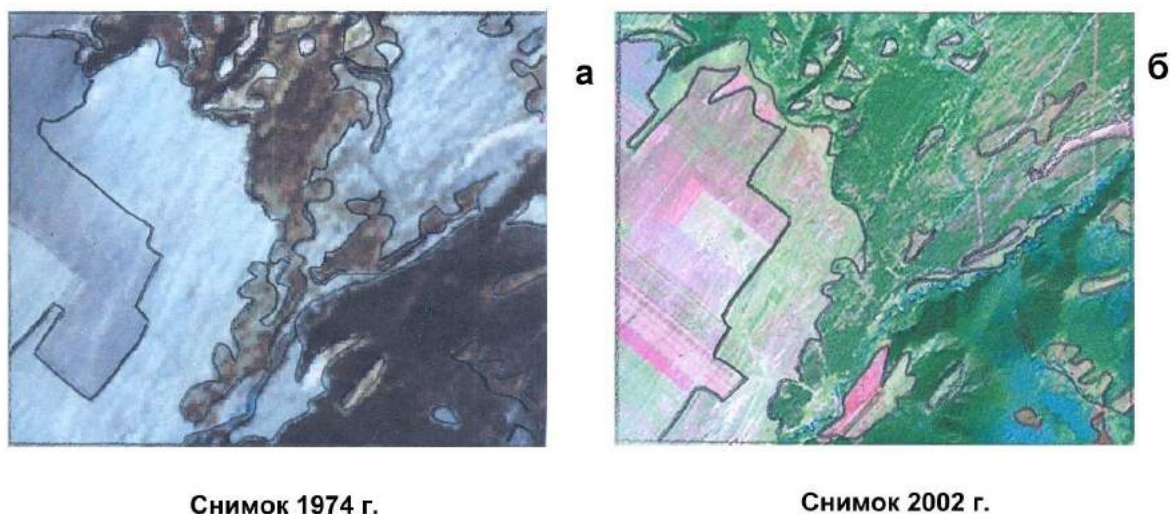


Рис. 46а, б. Космоснимки ключевого участка Баргузинской котловины, а – по состоянию на 1974 г., б – по состоянию на 2002 г.

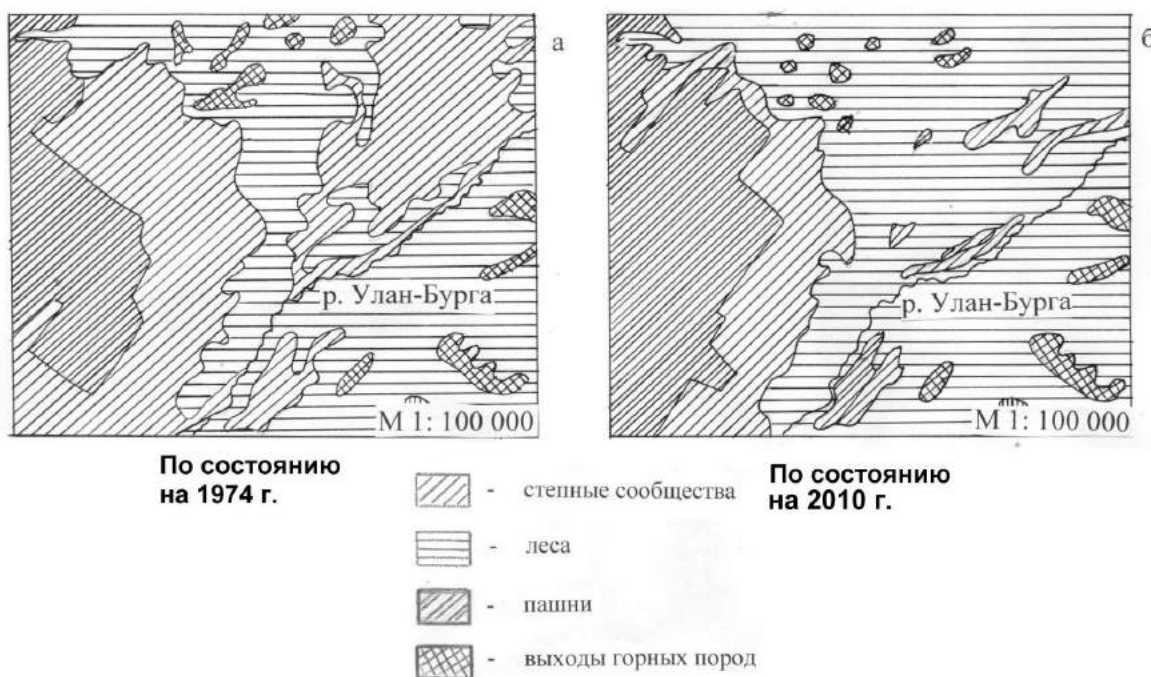


Рис. 47а, б. Фрагменты картосхем района исследований Баргузинской котловины, а – по состоянию на 1974 г., б – по состоянию на 2010 г.

Условные обозначения к картам-схемам:

Степные разнотравно (*Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Iris ruthenica* Ker-Gawler., *Allium tenuissimum* L., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Iris ruthenica* Ker-Gawler, *Carex macroura* Meinsh., *Carex pediformis* C.A. Meyer., *Artemisia halodendron* Turcz. ex Besser, *Artemisia frigida* Willd., *Polygonatum sibiricum* Redoute, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link, *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss, *Bupleurum scorzonifolium* Willd., *Galium verum* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Phlomis tuberosa* L., *Potentilla acaulis* L., *Aster alpinus* L., *Artemisia laciniata* Willd., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Astragalus versicolor* Pallas.) -злаковые (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Stipa krylovii* Roshev., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Koeleria cristata* (L.) Pers.) с присутствием в составе соснового подроста (от 5 до 15 лет) неоднородного по территории распространения и отдельно стоящих деревьев сосны до 25-40 лет сообщества. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний и вегетационных периодов.

Леса сосновые (*Pinus sylvestris* L.) с участием лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) и сосновые кустарниковые (*Rhododendron dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rosa acicularis* Lindley) разнотравные (*Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Veronica incana* L., *Allium tenuissimum* L., *Stipa krylovii* Roshev, *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Galium verum* L., *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr., *Artemisia frigida* Willd.) леса в комплексе с редкостойными остепненными с подростом сосны лесами на границе с экстразональными (котловинного типа) степями днища и шлейфов склонов по бортам котловины. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний и вегетационных периодов.

Пашни – распаханые в 50-х годах прошлого столетия земли преимущественно днища котловины. В настоящее время находятся в виде многолетних залежей, территорий с тенденцией формирования здесь, на первом этапе, растительных группировок степного типа. Редко присутствует подрост сосны.

Выходы горных пород – скальные обнажения, гряды и каменистые склоны хребтов окружения котловины.

Сравнительный анализ пространственной изменчивости, во времени, площадей, занимаемых лесными и степными сообществами, также показал тенденции постепенного облесения степных пространств, включая шлейфы выположенных склонов Аргадинского хребта, образующего борт средней части Баргузинской котловины. На основе дешифрирования космических снимков разных лет съемки и составленных картосхем на ключевой участок показаны границы лесов и степных сообществ по состоянию на 1974 и 2008 годы (см. Рис. 47а, б). Современная структура растительных сообществ этого ключевого участка

отражает тенденции на облесение экстразональных (котловинного типа) степей таежной (Северо-Восточное Прибайкалье) зоны.

Современные тенденции развития растительности района исследований отражают переходный характер степей с тенденциями размыва границы леса и степных сообществ. Появление подроста сосны обыкновенной в экстразональных степях может быть свидетельством того, что в регионе, наряду с восстановительной динамикой лесов, происходит изменение структуры степных сообществ, реагирующих на меняющуюся климатическую обстановку. Подтверждением этого и является естественное облесение экстразональных степей Баргузинской котловины в целом. Дальнейшее развитие сообществ района исследований в аспектах структурных изменений на фоне флуктуаций климатических факторов будет направлено в сторону формирования лесов с наличием небольших по занимаемой площади ксерофитно-петрофитных травянистых группировок на каменистых субстратах и грядках. Сдерживающим фактором этих процессов может выступать направленность антропогенных воздействий или резкие, в сторону сухости, изменения климата в регионе.

Облесение экстразональной степи Баргузинской котловины (Северо-Восточное Прибайкалье), как парагенез, свидетельствует об изменении природно-климатических условий в регионе, когда степные территории, говоря образно, территориально «сжимаются» на конкретный период времени. Это означает, что данный процесс имеет региональный масштаб в последние десятилетия. И в данном случае следует заметить, что «Лес того или иного вида, состава или строения, обязательно рано или поздно покрывает любые степные пространства, хотя бы парковыми насаждениями, но с сохранением небольших степных островков в следствие повышения сухости климата начала столетия» [558].

5.4. Северо-западное побережье оз. Байкал (бассейн реки Рель)

Согласно физико-географическому районированию, район исследований (см. Рис. 1-10; N 53°02' – E 109°01') относится к Байкало-Джугджурской горнотаежной области, Предбайкальскому таежному горно-плоскогорному округу, Северо-Байкальской горнотаежной провинции [303].

По ботанико-географическому районированию Центральноазиатской (Даурско-Монгольской) подобласти степной области Евразии [717, 720] степи бассейна р. Рель (ключевой участок) не относятся ни к одной подобласти и подпровинции лесостепей и степей. Степные территории ключевого участка – северо-западное побережье Байкала – входят в состав зональной тайги северного Прибайкалья и в настоящее время их характеризуют как «островные степи» и не относят к зональным степям и лесостепям по определению.

Природные структурные характеристики территории исследований отражены в ряде работ [33, 62, 315, 358, 379, 401, 402, 418, 443, 568, 796, 797, 798, 799]. Некоторые характеристики растительности района исследований приведены в ряде публикаций [34, 36, 85, 336, 428, 429, 434, 475, 543, 557, 564, 573, 576, 597, 625, 768]. Основу лесных сообществ территории контакта (ключевого участка) экстразональных степей и полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги составляют лиственничные (*Larix sibirica* Ledeb.) рододендроновые (*Rhododendron dauricum* L.), бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - зеленомошные с разнотравьем леса склонов северо-западных экспозиций. Древостой многоярусный с подростом лиственницы повсеместно. Особенной чертой сложения этих фитоценозов является присутствие в подросте *Pinus sibirica* Pallas (сосна сибирская) до 18-25 лет. В напочвенном покрове представлены такие виды растений как *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz., *Artemisia gmelinii* Web. ex Stechm., *Galium boreale* L., *Festuca lenensis* Drobov, астрагалы и осоки.

На склонах южных экспозиций формируются лиственничники остепненные разнотравные с присутствием *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rhododendron dauricum* L., а также синузий мхов, характерных для темнохвойной тайги. Древостой в большей степени моноярусный с присутствием подроста лиственницы и редко кедра.

Травянистые (степные) сообщества в основном развиты по межсклоновым распадкам, шлейфам склонов разных экспозиций и представлены такими видами растений как *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia laciniata* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Carex duriuscula* C.A. Meyer и *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Aster alpines* L., *Allium tenuissimum* L., *Veronica incana* L. и другими. В составе таких сообществ отмечен подрост лиственницы, часто выходящий за пределы древесного полога, особенно на теневых склонах.

На фотографиях отражено формирование растительности в условиях контакта лесов и экстразональных степей ключевого участка (см. Рис. 48а, б).



Рис. 48а. Ключевой участок – бассейн р. Рель, прибрежная часть озера Байкал, северо-западное побережье. Парагенез в структуре растительности региона. Отмечены постепенные процессы облесения степных (экстразональных) пространств.



Рис. 48б. Ключевой участок – бассейн р. Рель, прибрежная часть озера Байкал, северо-западное побережье. Парагенез в структуре растительности региона. Отмечены постепенные процессы облесения степных (экстразональных) пространств.

В условиях контакта лесов и степей, как результат специфики природных условий, здесь формируются сообщества, основу которых составляют виды растений определенной экологии. Сведения о распространении видов по территории взяты, в основном, из существующих источников [335, 336, 337, 561, 562, 779, 781, 782, 783, 809]. В основу выделенных типов геоэлемента (типы ареалов) и экобиоморфологического состава видов растений положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434]. На долю ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов для ключевого участка. Набор ведущих семейств характерен для бореальных флор и схож с семейственным спектром для флоры Восточной Сибири [433, 745, 746, 747, 838]. Вся гомарктическая область характеризуется ведущим положением таких семейств как *Asteraceae* и *Poaceae*. Для бореальных флор весьма характерна высокая роль *Cyperaceae* и значительная – *Ranunculaceae*. Континентальные черты флор проявляются в значительной роли семейств *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* [855]. Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры в связи с ее зональным положением (зона тайги). Родовой спектр в целом также показывает бореальный характер флоры, но в большей степени отражает провинциальные особенности флоры сообществ контакта тайги и экстразональных степей Байкальского региона. Из всего видового состава растений в сообществах ключевого участка к лесостепной поясной-зональной [434] группе относятся менее десяти процентов от общего состава видов. Отсюда следует, что в районе исследований нет выраженной поясной структуры и характеризовать сообщества контакта тайги и экстразональных степей ключевого участка как горно-лесостепной пояс достаточно субъективно. Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 578, 644, 645], был проведен

анализ видового состава сообществ. Геоэлементный и экотипологический (экотипы) анализы видового состава растительных сообществ показал, что их основу образуют виды евро-сибирского, северо-восточно-азиатского, голарктического и евразийского геоэлементов (см. Табл. 13, Рис. 49) с преобладанием растений-мезофитов (см. Табл. 14, Рис. 50). Относительно пояснo-зональности, здесь присутствуют виды растений, более характерные для светлoхвойно-лесной группы пояcности.

Довольно часто (особенно в сообществах на склонах северо-западных экспозиций) встречаются в составе сообществ мхи, характерные для полидоминантных темнохвойно-светлoхвойных лесов. Это такие виды как *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Polytrichum strictum* Sm., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.

Таблица 13 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – северо-западное побережье оз. Байкал, бассейн р. Рель

Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах
<i>Larix sibirica</i> <i>Pinus sibirica</i>	ЕС ЕС	<i>Potentilla bifurca</i>	ЕС
<i>Pinus sylvestris</i> <i>Spiraea media</i>	ЕА ЕА	<i>Carex pediformis</i>	ЕА
<i>Galium boreale</i>	КЦ(ГА)	<i>Artemisia frigida</i>	КЦ(ГА)
<i>Veronica incana</i>	СВ	<i>Festuca lenensis</i>	СВ
<i>Artemisia gmelinii</i>	СА	<i>Artemisia laciniata</i>	СА
<i>Allium tenuissimum</i>	ЮС		
<i>Aster alpinus</i>	ОА	<i>Potentilla acaulis</i>	ОА
<i>Rhododendron dauricum</i>	МД		

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЕС** – евро-сибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – голарктический (бореальный голарктический); **СВ** – северо-восточно-азиатский; **СА** – североазиатский; **ЮС** – южно-сибирский; **ОА** – общеазиатский; **МД** – маньчжуро-даурский.

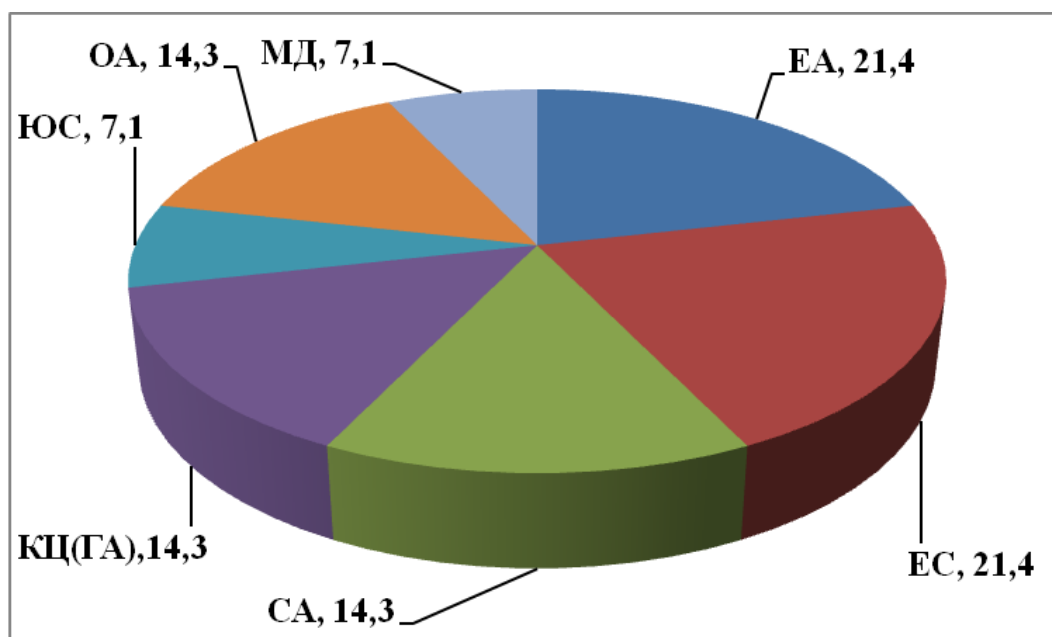


Рис. 49. Соотношение видов растений по геоэлементному составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЕС** – евро-сибирский; **ЕА** – евразийский; **КЦ(ГА)** – голарктический (бореальный голарктический); **СВ** – северо-восточно-азиатский; **СА** – североазиатский; **ЮС** – южно-сибирский; **ОА** – общеазиатский; **МД** – маньчжуро-даурский.

Таблица 14 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – северо-западное побережье оз. Байкал, бассейн р. Рель

Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах
<i>Larix sibirica</i> <i>Pinus sibirica</i> <i>Galium boreale</i>	ЭМ ЭМ ЭМ	<i>Rhododendron dauricum</i>	ЭМ
<i>Pinus sylvestris</i> <i>Potentilla bifurca</i>	КМ КМ	<i>Allium tenuissimum</i>	КМ
<i>Artemisia laciniata</i> <i>Carex pediformis</i>	МК МК	<i>Veronica incana</i>	МК
<i>Potentilla acaulis</i>	ЭК		
<i>Artemisia gmelinii</i> <i>Aster alpinus</i>	КрК КрК	<i>Artemisia frigida</i> <i>Festuca lenensis</i>	КрК КрК

Условные обозначения. **ЭМ** – собственно мезофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерофиты; **ЭК** – собственно ксерофиты; **КрК** – криоксерофиты.

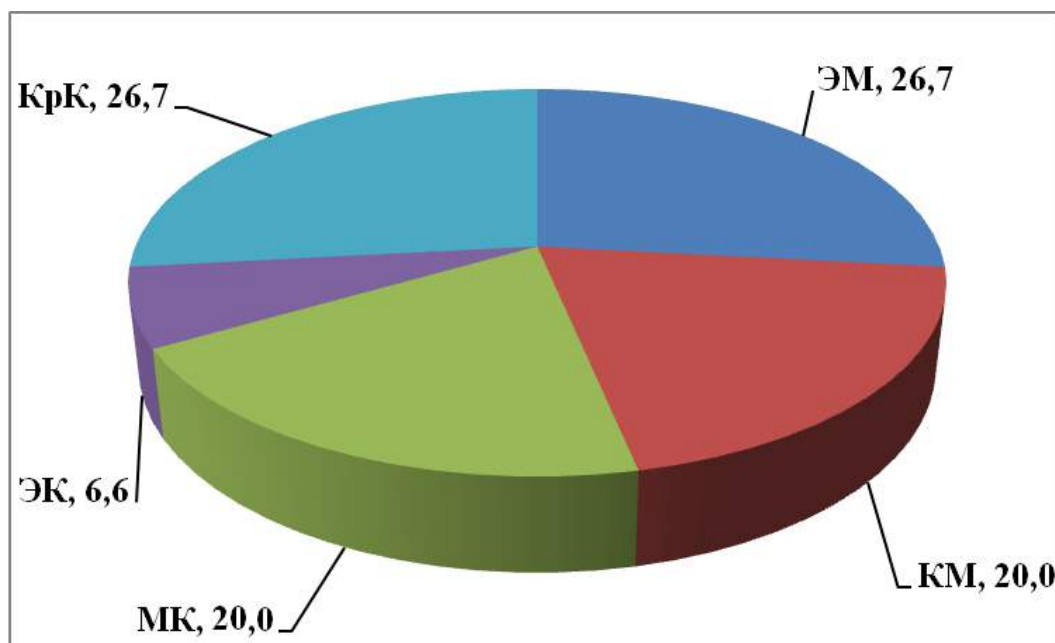


Рис. 50. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. **ЭМ** – собственно мезофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерофиты; **ЭК** – собственно ксерофиты; **КрК** – криоксерофиты.

Проведение совмещенного почвенно-геоботанического профилирования дало возможность определить характер связей структуры сообществ с типологическим составом почв района исследований (Рис. 51).

В соответствии с классификацией почв [311] для регионов с особыми природными условиями (межгорные котловины Юга Сибири), к которым относится этот ключевой участок [311, Табл. 8], свойственны «экологические ниши типов почв», отражающие своеобразие процессов почвообразования с формированием **криоаридных** (эстразональных для этой территории, не входящих в природную зону собственно аридных почв, характерных для центрально-азиатского региона) **почв** на каменисто-мелкоземистых, супесчаных и песчаных субстратах [312] в окружении горных систем таежной зоны Северо-Восточного Прибайкалья [567, Табл. 6]. Ключевой участок входит в состав Лено-Ангарской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглееными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги, согласно почвенно-экологического районирования



Рис. 51. Почвенно-геоботанический профиль на ключевой участок – бассейн р. Рель, северо-западное побережье оз. Байкал (м-б съемки 1 : 100 000).

Условные обозначения: 1 – сосна, 2 – кедр, 3 – лиственница, 4 – разнотравье.

Почвы (по: Классификация..., 2004 [311]): 5 – дерновые подбуры, 6 – подбуры и подзолы.

Растительные сообщества: 7 – сосновые с участием лиственницы и кедра (в подросте) остепненные леса, 8 – злаково-разнотравные с присутствием сосны растительные сообщества.

России [567]. Здесь не нашли своего полного развития чернозлы (почвы зональных лесостепей и степей), а формирование каштановых обусловлено повышенной сухостью климата в прибрежья этой части Прибайкалья. Этим объясняется формирование экстразональных степных сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности этого района Байкальского региона, где на одних и тех же почвах развиты и лесные и степные сообщества (см. Рис. 25, 27, 29, 36, 40) как это характерно и для других ключевых участков – Приольхонья, центральной части западного побережья оз. Байкал, Тункинской и Баргузинской котловинам соответственно.

Степные сообщества района исследований, имеющие экстразональную природу, длительное время (особенно в 60-80-е годы прошлого столетия) выступали местом выпаса скота. Однако в последние десятилетия антропогенный

пресс резко снизился и на фоне динамики климата с повышением количества годовых осадков (а также перераспределения их по вегетационным периодам года на позднелетний период и осень) это способствовало инициации формирования сообществ, где присутствуют древесные породы. О том, что происходят структурные изменения в составе сообществ района исследований, свидетельствуют тенденции усиления позиций темнохвойных пород (кедра) в сложении светлохвойной тайги в комплексе с облесением степных участков в последние десятилетия повсеместно. Характер современного состояния сообществ, формирующихся в условиях контакта лесов и экстразональных степей района исследований, отражает парагенез в формировании растительности региона, что отмечалось ранее и для других районов Прибайкалья.

Полевое дешифрирование космических снимков разных лет съемки (см. Рис. 52а, б) позволило составить карто-схемы пространственно-временной изменчивости растительности ключевого участка, отражающей парагенез, выявить современные тенденции формирования растительности ключевого участка (и северо-западного побережья оз. Байкал) с постепенным облесением степных (экстразональных) пространств повсеместно (см. Рис. 53а, б.).

а

б

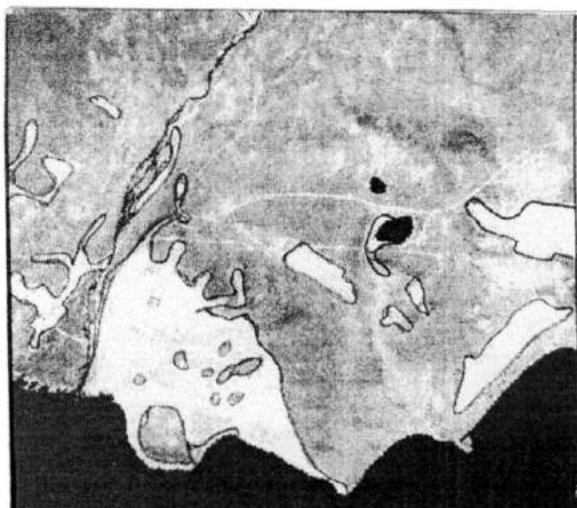
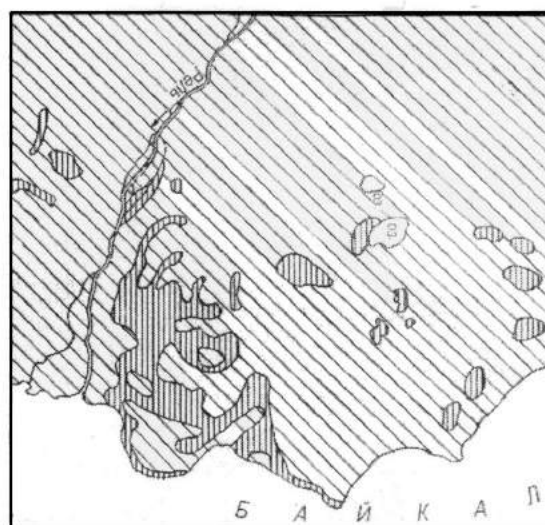
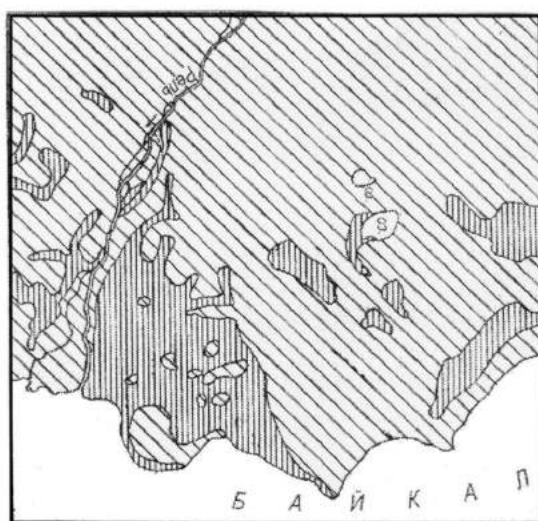


Рис. 52а, б. Космоснимки (м-б съемки 1 : 100 000) ключевого участка бассейна р. Рель, северо-западное побережье оз.Байкал: а – по состоянию на 1974 г., б – по состоянию на 2002 г.

а

б



- леса



- степные сообщества

Рис. 53а, б. Карты-схемы (масштаб съемки 1 : 100 000) пространственно-временной изменчивости растительности района исследования (ключевой участок бассейн р. Рель, северо-западное побережье оз.Байкал), а – по состоянию на 1974 г., б – по состоянию на 2012 г.

Условные обозначения к картам-схемам:

Леса лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) и лиственничные с участием кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) с подростом сосны и лиственницы (в подросте присутствует кедр) часто с подлеском, состоящим из *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rhododendron dauricum* L., а на склонах юго-западных экспозиций остепненные (*Carex pediformis* C.A. Meyer, *Aster alpinus* L., *Allium tenuissimum*, *Veronica incana* L., *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida* Willd.). Подрост сосны и лиственницы выходит за пределы полога древостоя. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний ряда лет и вегетационных периодов.

Степные разнотравно (*Artemisia frigida* Willd., *Artemisia laciniata* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Carex duriuscula* C.A.Meyer, *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Aster alpines* L., *Allium tenuissimum* L., *Veronica incana* L.) -злаковые (*Festuca lenensis*) сообщества с присутствием в их составе древесных пород – сосны (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) разного возрастного состава, формируются по склонам разной экспозиции и по межсклоновым понижениям. Составлено на основе обобщенных геоботанических описаний ряда лет и вегетационных периодов.

Здесь следует отметить, что дальнейшее изменение климата региона, в большей степени в отношении осадков, будет способствовать развитию полидоминантной тайги на месте степей, возможно с сохранением ксерофитно-петрофитных растительных группировок на крутых эродированных склонах юго-западных экспозиций и каменистых грядках. Сдерживающим фактором таких процессов на этом ключевом участке следует рассматривать возможное усиление антропогенного пресса – выпас скота, сенокошение, выжигание и рубки древостоя на контакте лесов и экстразональных степных сообществ.

Облесение экстразональной степи северо-западного побережья оз. Байкал свидетельствует об изменении природно-климатических условий в регионе. Это означает, что данный процесс имеет региональный масштаб в последние десятилетия. Здесь уместно повториться, что «Лес того или иного вида, состава или строения, обязательно рано или поздно покроет любые степные пространства, хотя бы парковыми насаждениями, но с сохранение небольших степных островков в следствие повышения сухости климата начала столетия» [558].

На наш взгляд, парагенез растительности контакта сред, в частности Байкальского региона, следует рассматривать как проявление условий среды (орографии рельефа, динамики температуры и влажности по периодам вегетации и годам) конкретной территории на конкретный период времени. Это подтверждается результатами проведенных исследований характера взаимоотношений между тайгой и экстразональными (островными) степями центральной части западного побережья Байкала, между степями котловинного типа и светлохвойными лесами Тункинской и Баргузинской котловин. Облесение экстразональных степных территорий, как парагенез в структуре растительности региона, свидетельствует об изменении природно-климатических условий, когда степные участки, говоря образно, территориально «сжимаются» на определенный период времени. Это означает, что данный процесс имеет региональный масштаб в последние десятилетия.

Другими примерами проявления парагенеза в формировании растительности в Байкальском регионе могут быть «островные» степи

Предбайкалья; «степοиды» на склонах Байкальского хребта и по бортам р. Куртун, Голоустная (Западное Прибайкалье); «степοиды-убуры» западного макросклона хребта Хамар-Дабан, а также и «ложноподгольцовый пояс» средней части восточного побережья оз. Байкал. Для смежных регионов следует отметить парагенез (объект), такие как «степοиды» по склонам береговой линии р. Чоны (приток р. Лены); «аласы» Якутии; «степοиды» в Амурской тайге; «тундростепи» в границах зональной тундры.

Примеры другой формы парагенеза (ключевые участки – бар – остров Ярки и северное побережье Байкала и центральная часть восточного побережья озера), где в структуре сообществ присутствуют виды растений, характерные для растительности нескольких природных зон (и высотных поясов) Центральной Сибири

5.5. Северное побережье о. Байкал (Бар – остров Ярки)

Отметим, что некоторые характеристики природных условий и растительности территории этого ключевого участка (см. Рис. 1-11; N 55°48' – E 109°45') отражены во многих публикациях [33, 34, 36, 61, 315, 358, 379, 401, 402, 434, 475, 543, 566, 568, 576, 578, 591, 614, 768, 796, 797, 798, 799], где показаны регионально-локальные особенности природных условий и структуры растительных сообществ, применительно к условиям лимноклимата Северного Байкала. Особенности пространственно-временной организации растительности приводятся в ряде работ [85, 475, 543, 576, 594, 614, 768], где показана локальная структура растительных сообществ этого района северного побережья оз. Байкал. Здесь следует отметить, что «бар», согласно энциклопедическому словарю терминов по физической географии [816] характеризуется как «гряда в прибрежной полосе, вытянутая вдоль общего направления берега и сложенная наносами песка и гравия» и используется в смысле – «береговой бар».

В прибрежной полосе Байкала формируется сложная система местной циркуляции, которая создает своеобразный режим ветра, отличный от ветрового режима открытого озера, и оказывает существенное влияние на климат побережий. Северо-Восточное побережье (район наших исследований) по всем показателям термического режима значительно отличается от остальных районов побережья Байкала. Оно характеризуется более низкими температурами воздуха в течение всего года, невысокими суммами положительных температур, сравнительно короткими безморозными периодами. Условия для вегетации растительности здесь менее благоприятны, чем в других районах побережья озера.

Согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Прибайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [567].

Береговая линия побережья Северного Байкала подразделяется на три участка: дельты рек Верхняя Ангара и Кичера, и основная форма, представляющая собой собственно берег Северного Байкала – бар о. Ярки. Бар о. Ярки - наиболее динамичная и сложная в отношении истории формирования и развития песчаная аккумулятивная форма берегового рельефа [614]. Его формирование обусловлено гидро- и литодинамическими процессами. Бар о. Ярки сформировался во время климатического оптимума, в одно из ритмических понижений уровня, подводный вал вышел на поверхность и развивался как бар, смещаясь в сторону лагуны по мере очередного подъема уровня. В настоящее время он покоится на лагунных отложениях, которые залегают на глубине от 6,5 до 20 м (бурение произведено Кичерской гидрогеологической партией БТГУ, 07.04.78.).

Циклический характер уровенного режима (фазы максимумов) во внутренних и многовековых ритмах обуславливает здесь активизацию абразионно-аккумулятивных процессов. На подводном береговом склоне

постоянно действуют разнонаправленные течения с образованием вдоль берега наносов. Наиболее существенную роль в переформировании бара о. Ярки играют эоловые процессы, которые, в историческом плане, действовали на фоне тектонических смещений и, возможно, гляциоизостатических движений.

Динамика бара о. Ярки в основном обусловлена гидротермическими процессами, которые зависят от уровня колебаний озера, осложненные подпором Иркутской ГЭС. При повышении уровня – “пляжи” затапливаются, берег подвергается интенсивной абразии. При максимальных отметках абразии основная часть бара, т. е. собственно Ярки, образует обрывистые бугры. Эоловые процессы играют значительную роль в переформировании Ярков, создавая новые формы под воздействием северных и южных ветров, где перенос песка ветрами северных румбов более значителен. Под действием наносов льда в зимний период на песчаные пляжи надвигаются торфяные отложения, образуя при этом торфяные валы. На эоловых микроформах наиболее распространены фитогенные бугры и косы разных размеров. После многочисленных штормов также образуются дефляционные микроформы рельефа бара. Бар Ярки первоначально был единой одновысотной формой, впоследствии заселенной *Pinus pumila* (Pallas) Regel., что обусловило рост и высоту бара вследствие ветровой аккумуляции.

Основу растительности песчаных форм рельефа территории окружения ключевого участка составляют ерники с участием *Pinus pumila* (Pallas) Regel, багульниково-хамедафне-сфагновые, багульниково-сфагновые, багульниково-бруснично-сфагновые растительные группировки (в частности, окрестности п. Нижнеангарск, берега р. Кичеры). Здесь преобладает формация кедровостланиковая, формирующаяся совместно с ерником. Под пологом кедрового стланика и ерника произрастают *Ledum palustre* L., в напочвенном покрове присутствуют мхи – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Polytrichum affine* Funck, *Polytrichum strictum* Sm.

Фитоценозы собственно бара о. Ярки (ключевой участок) образуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Betula platyphylla* Sukachev и *Betula pubescens* Ehrh. Иногда встречается подрост лиственницы даурской (*Larix dahurica* Lawson) в комплексе с

Sorbaria grandiflora (Gwect.) Maxim. и *Padus avium* Miller. Напочвенный покров открытых пространств составляют *Elymus sibiricus* L., *Festuca rubra* subsp. *baikalensis* (Griseb.) Tzvelev., *Astragalus sericeocanus* Gontsch., *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Equisetum pratense* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Под пологом *Pinus pumila* (Pallas) Regel. широко представлены *Empetrum nigrum* L., *Linnea borealis* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel, *Ledum palustre* L. s. str., *Vaccinium vitis-idaea* L. s.str., *Vaccinium uliginosum* L. и синузально *Carex rhynchophysa* C.A. Meyer и *Carex globularis* L., *Empetrum nigrum* L., *Phyllodoce caerulea* (L.) Bab., отдельными экземплярами встречена *Cassiope ericoides* (Pallas) D. Don. Присутствуют отдельно стоящие деревья кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) с подростом *Larix dahurica* Lawson. Особенно следует отметить достаточно обширные заросли *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski и *Festuca rubra* subsp. *baikalensis* (Griseb.) Tzvelev., с участием *Iris laevigata* Fischer et Meyer.

Данные сообщества формируются на песчаных отложениях бара, мощностью до 10-15 м, которые и образуют собственно береговую линию оз. Байкал. Здесь следует отметить, что территория ключевого участка входит в состав Прибайкальской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглееными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги [567], где на песках и супесях, в условиях «экологической ниши типов почв» [311] и формируются такие сообщества. В их составе присутствуют древесные темнохвойные породы (кедр), кедровый стланик, мхи и виды, характерные для темнохвойных лесов, подгольцового пояса и горной тундры в комплексе с представителями сухих степей Центральной Азии.

На представленных фотографиях отражены характерные черты сложения сообществ ключевого участка (см. Рис. 54а, б, в, г).



Рис. 54а. Ключевой участок – бар о. Ярки, северное побережье оз. Байкал. В составе сообществ присутствуют древесные породы (*Pinus sibirica*, *Larix dahurica*), *Pinus pumila*, мхи и виды, характерные для темнохвойных лесов (*Linnea borealis*) подгольцового пояса (*Empetrum nigrum*) и горной тундры (*Phyllodoce caerulea*, *Cassiope ericoides*) в комплексе с представителями варианта североазиатских псаммофитных степей (*Achnatherum splendens*, *Carex globularis*, *Festuca rubra* subsp. *baikalensis*).



Рис. 54б. Ключевой участок – бар о. Ярки, северное побережье оз. Байкал. Парагенез отражает структуру современных сообществ территории. В составе сообществ присутствует, помимо древесных пород, *Pinus pumila*, а под его пологом – мхи, характерные для темнохвойных лесов, подгольцового пояса и горной тундры.



Рис. 54в. Ключевой участок – бар о. Ярки, северное побережье оз. Байкал. В составе сообществ, помимо древесных темнохвойных пород, *Pinus pumila*, мхов, характерных для темнохвойных лесов, подгольцового пояса и горной тундры, отмечены представители северо-азиатских степей, в данном случае – *Achnatherum splendens*.



Рис. 54 г. Ключевой участок – бар о. Ярки, северное побережье оз. Байкал. В составе сообществ присутствуют древесные темнохвойные породы – *Pinus sibirica* и *Larix dahurica* с *Pinus pumila* и березами – *Betula platyphylla* и *Betula pubescens*.

В условиях береговой линии северного побережья оз. Байкал формируются специфические растительные сообщества, образованные видами растений разных природных зон (высотных поясов) Байкальского региона. Сведения о распространении видов по территории взяты, в основном, из существующих источников [335, 336, 337, 561, 562, 781, 782, 783, 809].

В основу выделенных типов геоэлемента (типы ареалов) и экобиоморфологического состава видов растений положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], И.Г. Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434].

Проведенный анализ геоэлементного и экотипологического составов основных, наиболее встречаемых видов растений в сообществах [434, 579, 644, 645] показал, что преобладают растения-мезофиты, **характерные для темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональной групп, в данном случае, разных высотных поясов – горно-таежного, подгольцового и горной тундры, соответствующих ареалов.** Присутствие видов растений, представителей сухих и псаммофитных североазиатских степей, отражает специфику структуры растительности таежной зоны Северного Прибайкалья.

В сводной таблице приведен основной состав видов растений, выявленный при описании растительности ключевого участка, По экотипологическому составу видов растений преобладают эумезофиты (см. Табл. 15, Рис. 55).

Тогда как по составу геоэлементов преобладают виды растений евразийского и голарктического бореального ареалов (Табл. 16, Рис. 56).

Повсеместно по бару встречаются в составе достаточно специфических сообществ мхи, характерные для полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов, это такие виды как *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Polytrichum affine* Funck, *Polytrichum strictum* Sm., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. и степные виды - *Carex globularis* L., *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, которые образуют синузальность структуры сообществ, развивающихся на эоловых песках глубокого залегания (до 10-15 м).

Таблица 15 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – бар – о. Ярки

Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах
<i>Pinus pumila</i>	ЭМ	<i>Empetrum nigrum</i>	ЭМ
<i>Pinus sibirica</i>	ЭМ	<i>Linnea borealis</i>	ЭМ
<i>Ledum palustre</i>	ЭМ	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	ЭМ
<i>Betula platyphylla</i>	ЭМ	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	ЭМ
<i>Betula pubescens</i>	ЭМ	<i>Vaccinium uliginosum</i>	ЭМ
<i>Larix dahurica</i>	ЭМ	<i>Carex rhynchophysa</i>	ЭМ
<i>Sorbaria grandiflora</i>	ЭМ	<i>Carex globularis</i>	ЭМ
<i>Padus avium</i>	ЭМ	<i>Iris laevigata</i>	ЭМ
<i>Festuca rubra</i>	ЭМ	<i>Phyllodoce caerulea</i>	ЭМ
<i>Equisetum pratense</i>	ЭМ		
<i>Elymus sibiricus</i>	КМ	<i>Astragalus sericeocanus</i>	КМ
<i>Calamagrostis neglecta</i>	КМ		
<i>Calamagrostis epigeios</i>	МК		
<i>Carex sabulosa</i>	ЭК		
<i>Achnatherum splendens</i>	КрК		

Условные обозначения. **ЭМ** – эумезофиты (собственно мезофиты); **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерофиты; **ЭК** – собственно ксерофиты; **КрК** – криоксерофиты.

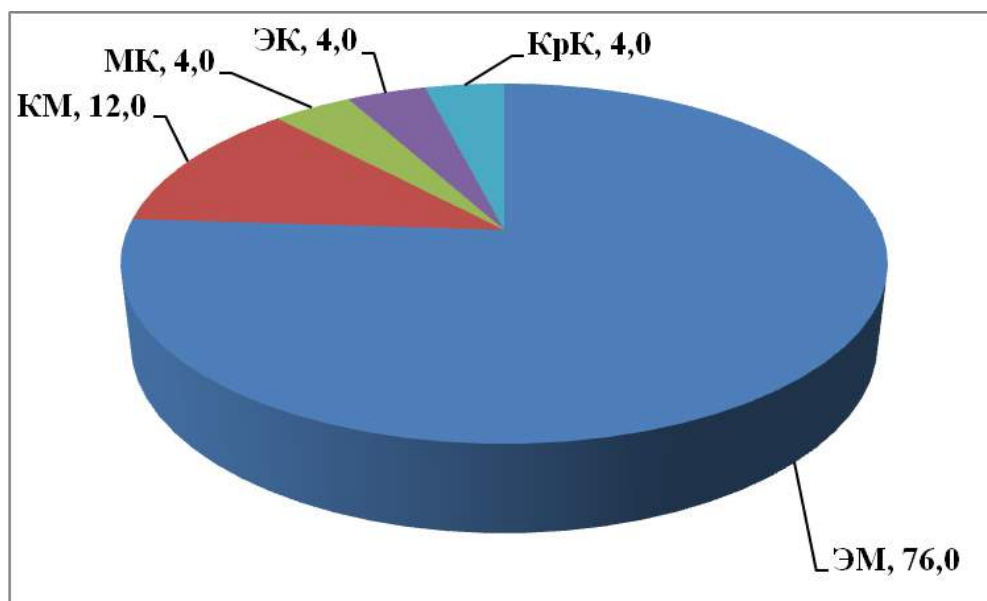


Рис. 55. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. **ЭМ** – собственно мезофиты; **КМ** – ксеромезофиты; **МК** – мезоксерофиты; **ЭК** – собственно ксерофиты; **КрК** – криоксерофиты.

Таблица 16 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – бар – о. Ярки

Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический состав растений в сообществах
<i>Pinus pumila</i>	СВ	<i>Larix dahurica</i>	СВ
<i>Pinus sibirica</i>	ЕС	<i>Betula pubescens</i>	ЕС
<i>Ledum palustre</i>	КЦ(ГА)	<i>Linnea borealis</i>	КЦ(ГА)
<i>Festuca rubra</i>	КЦ(ГА)	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	КЦ(ГА)
<i>Equisetum pratense</i>	КЦ(ГА)	<i>Phyllodoce caerulea</i>	КЦ(ГА)
<i>Sorbaria grandiflora</i>	ВА		
<i>Padus avium</i>	ЕА	<i>Carex rhynchophysa</i>	ЕА
<i>Calamagrostis epigeios</i>	ЕА	<i>Carex globularis</i>	ЕА
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	ЕА		
<i>Calamagrostis neglecta</i>	СА	<i>Iris laevigata</i>	СА
<i>Carex sabulosa</i>	ЮС		
<i>Elymus sibiricus</i>	ОА		
<i>Achnatherum splendens</i>	ЦА		
<i>Betula platyphylla</i>	ОХ		
<i>Empetrum nigrum</i>	АА		
<i>Astragalus sericeocanus</i>	ЭН		

Условные обозначения. Геоэлементы: **СВ** – северо-восточно-азиатский; **ЕС** – евро-сибирский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (голарктический бореальный); **ВА** – восточно-азиатский; **ЕА** – евразийский; **СА** – североазиатский; **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ОА** – общеазиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **ОХ** – охотский; **АА** – американо-азиатский; **ЭН** – гемизндемичный.

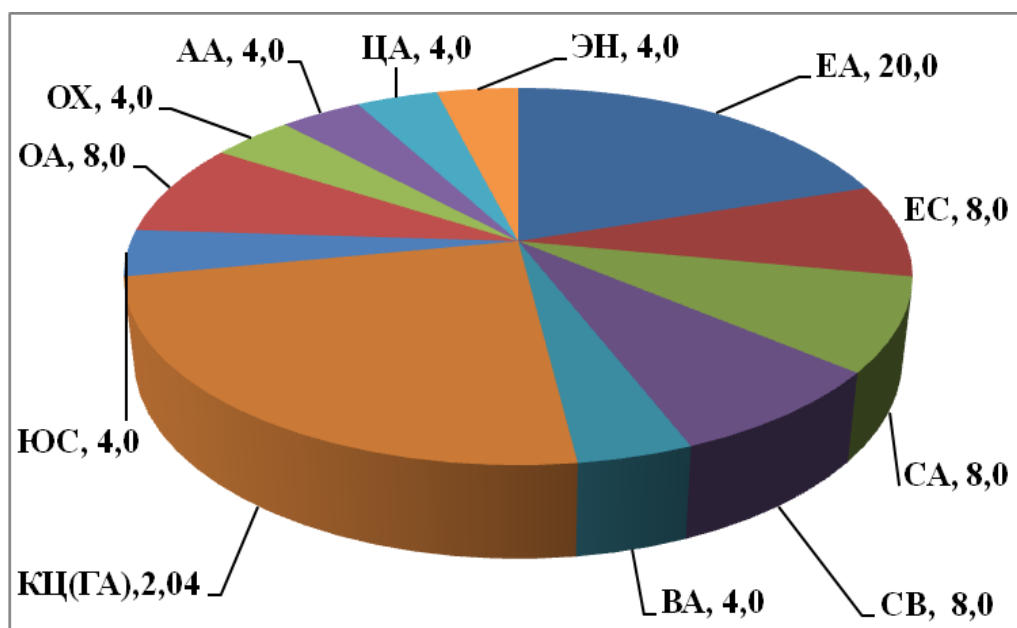


Рис. 56. Соотношение видов растений по геоэлементному составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **СВ** – северо-восточно-азиатский; **ЕС** – евро-сибирский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (голарктический бореальный); **ВА** – восточно-азиатский; **ЕА** – евразийский; **СА** – североазиатский; **ЮС** – южно-сибирский и монгольский; **ОА** – общеазиатский; **ЦА** – центрально-азиатский; **ОХ** – охотский; **АА** – американо-азиатский; **ЭН** – гемизондический.

Растительность песчаных форм рельефа береговой линии Северного Байкала и особенно восточного его побережья, где в структуре сообществ присутствуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel с *Empetrum nigrum* L., *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L., а также отмечен *Pinus sibirica* Du Tour, *Larix dahurica* Lawson и стланиковая форма *Abies sibirica* Ledeb. характеризуется как «ложноподгольцовый» пояс в пространственной структуре растительности побережья [574, 736]. Этому мнению придерживаются и до настоящего времени [475]. Однако здесь необходимо отметить, что любой природной зоне (горному поясу) всегда присущи определенные природно-климатические характеристики биотопов. И когда в сложении растительных сообществ присутствуют виды растений, характерные для разных типов растительности (природных зон, горных поясов), а в нашем случае в сообществах присутствуют растения зональной темнохвойной и горно-таежной тайги, подгольцового пояса, горной тундры, псаммофитных и галофитных степей, лугов и низовых болот, то определять данные фитоценозы как пояс, пусть даже и «ложноподгольцовый», является достаточно дискуссионным. Вероятно, в данном случае следует говорить об особой форме парагенеза в структуре растительности района исследований – бара о. Ярки, собственно береговой линии Северного Байкала, на что указывают результаты наших исследований.

5.6. Центральная часть восточного побережья оз. Байкал

В соответствии с картой растительности юга Восточной Сибири [303], район исследований (см. Рис. 1-12; N 52°36' – E 107°23') относится к таежной (бореальной) растительности, Урало-Сибирской фратрии формаций, Южно-сибирским формациям горно-таежных лиственничных (лиственница сибирская) и

сосновых (сосна обыкновенная) лесов. Фон составляют лиственничные, сосново-лиственничные рододендроновые багульниково-брусничные зеленомошные леса.

Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [346], район представлен горно-таежными лесами редуцированного развития с формированием низко- и среднегорных сосновых и лиственнично-сосновых остепненных лесов с синузиями мелкодерновиннозлаковых остепненных и псаммофитных растительных группировок умеренно холодных сухих местообитаний. На основании карты зон и типов поясности растительности России и сопредельных стран (1999) растительность района имеет высотную поясность. Здесь выражен бореальный (таежный) забайкальский тип поясности – гольцово-тундрово-стланиково-редколесно-таежно-лесостепной. Утверждается, что для района характерен, как и в предыдущем случае, «ложноподгольцовый» пояс [475, 758]. Это также отмечено в работе по зонированию Прибайкальской горной лесорастительной области [736].

Некоторые характеристики природных условий и растительности территории отражены в ряде работ [29, 30, 53, 57, 70, 244, 279, 295, 401, 402, 410, 418, 475, 564, 566, 568, 597, 736, 796, 797, 798, 799]. Здесь следует отметить, что согласно почвенно-экологическому районированию России, почвы территории исследований отнесены к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Забайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотных почв средней тайги [568].

В результате проведенных исследований для ключевого участка (на всем его протяжении вдоль береговой линии озера) характерны достаточно специфические кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) кустарниково (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar., *Rhododendron dauricum* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Ledum palustre* L.) - кустарничковые (*Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L., *Andromeda polifolia* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) разнотравно (*Festuca sibirica* Hackel ex Boiss., *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertner., *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth., *Sanguisorba officinalis* L.,

Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt., *Orchis militaris* L., *Equisetum pratense* Ehrh.) -зеленомошно (*Polytrichum commune* Hedw., *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium shreberi* (Brid.) Mitt., *Phtilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum muthlenbeckii* B.S.G.) – сфагновые (*Sphagnum palustre*) леса. Во втором ярусе присутствуют *Abies sibirica* Ledeb. и *Picea obovata* Ledeb. Подлесок представлен *Betula pendula* Roth., *Betula platyphylla* Sukaczew., *Betula pubescens* Ehrh. в разных вариациях по количественному составу в фитоценозах по территории их распространения.

Такие сообщества формируются вдоль восточного побережья Байкала, от дельты р. Селенга до п. Гремячинск (фрагмент таких сообществ также отмечен на перешейке от береговой линии к полуострову Святой Нос, Чевыркуйский залив, северо-восточное побережье оз. Байкал), и занимают узкую прибрежную полосу по шлейфам склонов и развиты на эоловых песках средней части восточного побережья. Здесь следует отметить, что территория ключевого участка входит в состав Прибайкальской горной провинции Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области бореального пояса с таежными торфянисто-перегнойными высокогумусными неоглееными и палевыми мерзлотными почвами средней тайги [567], где на песках и супесях (в данном случае – на эоловых отложениях), в условиях «экологических ниш типов почв» [311] и формируются такие сообщества. В их составе присутствуют древесные темнохвойные породы (кедр), кедровый стланик, мхи и виды, характерные для темнохвойных лесов, подгольцового пояса и горной тундры в комплексе с представителями сухих степей Центральной Азии.

В ряде работ [475, 736, 758] специфические растительные сообщества, образованные видами растений, представителями разных природных зон (и высотных поясов) Сибири, формирующиеся на прибрежных территориях центральной части восточного побережья Байкала и на шлейфе западного макросклона Баргузинского хребта (северо-восточная часть Прибайкалья), характеризуются как «ложноподгольцовый пояс». Если руководствоваться информацией палеогеографических исследований, то последнее утверждение, в

данном случае, носит достаточно дискуссионный характер, как и в предыдущем примере (ключевой участок бар – о. Ярки, северное побережье Байкала). Сомнения в обоснованности выделения «ложноподгольцового пояса», ссылаясь на работу Л.Н. Тюлиной [758], также были высказаны и рядом других исследователей растительности этого района Прибайкалья [26].

Здесь следует отметить, что по данным палеогеографических исследований [69], 13 600 лет назад начался процесс улучшения климатической обстановки для развития лесного типа растительности с формированием на начальном этапе лиственничников кустарниковых и луговых ассоциаций, затем – елово-лиственничных лесов с участием пихты и присутствием гигрофитов (представители семейств частуховые и сфагновые), отражающих повышенную влажность местообитаний с умеренно теплым климатом. Начиная с 13 300 – 13 000 гг. произошло резкое снижение тепла и влаги, что ухудшило развитие древесной растительности. Период 13 000 – 12 000 гг. характеризуется отступлением лесной и возрастанием тундровой и лесотундровой растительности. В 12 000 – 6900 гг. позиция пихты усилилась, что указывает на формирование более благоприятных условий для развития лесов. В настоящее время пихта также играет важную роль в лесах среднегорно-таежного пояса хребтов, образуя полосу темнохвойных лесов обрамления восточного побережья Байкала.

На шлейфах склонов (подножье гор) были широко развиты березово-лиственничные леса. В период с 6900 до 2500 г. возросла роль сосны не только в районе исследований, но и в регионе. Временной интервал с 2500 г. характеризуется расширением площадей лиственницы из-за ухудшения климата для развития лесов (относительное похолодание) в этот период. В настоящее время наблюдаются процессы усиления позиций темнохвойных пород (пихты сибирской, кедра) в образовании лесов региона, как, вероятно, и в 12 000 – 6900 гг.

По данным пылецевого анализа [69], выявлена синхронность кратковременных климатических колебаний в восточной части побережья Байкала с таковыми в глобальном масштабе, т. е. для каждого периода характерны конкретные пространственно-динамические особенности структуры

растительного покрова. И здесь отнесение к ложноподгольцовому поясу можно подвергнуть сомнению. С изменением климатической обстановки происходит смена растительности с выходом на доминирующие позиции вполне конкретных видов растений. В приведенном выше сообществе существенную роль играют темнохвойные породы в возрасте от 5 до 50 лет. Наличие кедрового стланика, присутствие кустарников и кустарничков, характерных для влажной темнохвойной зональной (в современном понимании термина) тайги, а также сфагнома и шикши в напочвенном покрове отражают существенные изменения климата региона в течение последних десятков лет. На фотографиях отражены характерные черты структуры сообществ эоловых песков ключевого участка – береговая линия от дельты р. Селенги до поселка Гремячинск с присутствием таковых на перешейке побережья полуострова Святой Нос (см. Рис. 57а, б, в).

В условиях береговой линии центральной части восточного побережья оз. Байкал, территория между бассейном р. Бол. Сухая и пос. Гремячинск,



Рис. 57а. Ключевой участок – территория побережья между бассейном р. Бол. Сухой (в месте впадения ее в Байкал) до пос. Гремячинск. Присутствуют виды растений темнохвойной и светлохвойной тайги (*Pinus sibirica*, *Abies sibirica*, *Pinus sylvestris*), подгольцового пояса (*Pinus pumila*, *Empetrum nigrum*) и северо-азиатских степей (*Festuca lenensis*, *Carex sabulosa*). Такие сообщества развиты на песках побережья.



Рис. 57б. Ключевой участок – территория побережья между бассейном р. Бол. Сухой (в месте впадения ее в Байкал) до пос. Гремячинск. Подрост кедра под пологом соснового родендронового с *Vaccinium vitis-idaea* и *Rhododendron dauricum* леса прибрежной полосы. Присутствует *Pinus pumila*.



Рис. 57в. Ключевой участок – территория побережья между бассейном р. Бол. Сухой (в месте впадения ее в Байкал) до пос. Гремячинск. *Pinus pumila* с *Rhododendron dauricum* и присутствием *Pinus sibirica* по береговой линии ключевого участка.

формируются специфические (их еще в литературе называют «ложноподгольцовым поясом», что не совсем корректно, по нашему мнению) растительные сообщества, образованные видами растений разных природных зон (высотных поясов) Байкальского региона. Сведения о распространении видов по территории взяты, в основном, из существующих источников [335, 336, 337, 779, 781, 782, 783, 809].

В основу выделенных типов геоэлемента (типы ареалов) и экобиоморфологического состава видов растений положены принципы, изложенные в работах Е.В. Вульфа [152, 153], В.В. Алехина [16], А.В. Куминовой [386], А.И. Толмачева [745, 747], Р.В. Камелина [291], И.М. Красноборова [356], Серебрякова [644, 645]; Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой [434].

Используя принципы классификации видов растений по отношению к среде, изложенные в литературе [434, 579, 644, 645], был проведен экотипологический анализ видового состава сообществ.

Проведенный анализ видового состава растений, образующих основу структуры растительных сообществ, по отношению к ареалам и экотипам показал, что в сообществах доминируют виды, **характерные для темнохвойно-лесной и светлохвойно-лесной поясно-зональных групп, в данном случае разных высотных поясов – горно-таежного, подгольцового и горной тундры, представлены в основном виды растений мезофитной экологии.** Особо здесь следует подчеркнуть наличие в составе сообществ таежной зоны видов растений, которые являются представителями североазиатских степей. По экотипологическому составу видов растений доминируют (см. Табл. 17, Рис. 58) эумезофиты (собственно мезофиты), а в ареалогическом составе превалируют виды растений бореального голарктического и евро-сибирского геоэлементов (Табл. 18, Рис. 59).

Повсеместно по побережью, в составе сообществ, формирующихся на эоловых песках и каменистых субстратах побережья оз. Байкал, встречаются мхи, характерные для полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов, это такие виды как *Polytrichum commune* Hedw., *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium shreberi* (Brid.) Mitt., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum muehlenbeckii* B.S.G., *Sphagnum palustre*. Также встречаются и степные виды – *Festuca lenensis* Drobov, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom.

Таблица 17 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – центральная часть восточного побережья Байкала

Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Экотипологический состав видов растений в сообществах
<i>Abies sibirica</i>	ЭМ	<i>Andromeda polypholia</i>	ЭМ
<i>Picea obovata</i>	ЭМ	<i>Calamagrostis neglecta</i>	ЭМ
<i>Pinus sibirica</i>	ЭМ	<i>Calamagrostis arundinaceae</i>	ЭМ
<i>Betula pendula</i>	ЭМ	<i>Oxycoccus microcarpus</i>	ЭМ
<i>Betula platyphylla</i>	ЭМ	<i>Majanthemum bifolium</i>	ЭМ
<i>Betula pubescens</i>	ЭМ	<i>Orchis militaris</i>	ЭМ
<i>Ducshokia fruticosa</i>	ЭМ	<i>Equisetum pratense</i>	ЭМ
<i>Rhododendron dauricum</i>	ЭМ	<i>Pinus sylvestris</i>	КМ
<i>Vaccinium uliginosum</i>	ЭМ		
<i>Ledum palustre</i>	ЭМ		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	ЭМ		
<i>Empetrum nigrum</i>	ЭМ		
<i>Sanguisorba officinalis</i>	КМ		
<i>Festuca sibirica</i>	МК		
<i>Poa botryoides</i>	ЭК	<i>Carex sabulosa</i>	ЭК
<i>Festuca lenensis</i>	КрК		

Условные обозначения. ЭМ – собственно мезофиты; КМ – ксеромезофиты; МК – мезоксерофиты; ЭК – собственно ксерофиты; КрК – криоксерофиты.

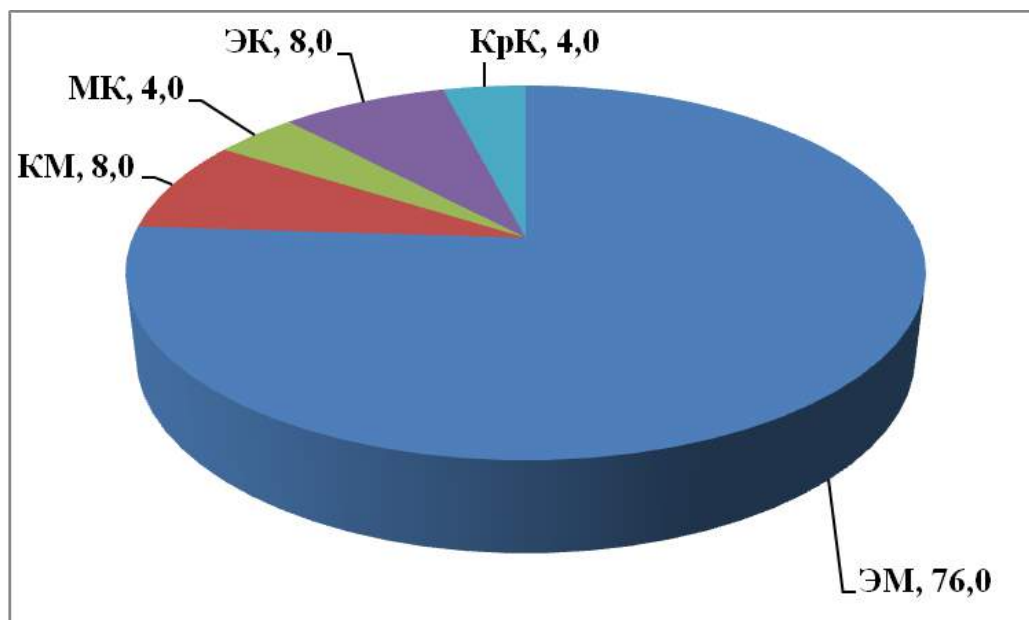


Рис. 58. Соотношение видов растений по экотипологическому составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. ЭМ – собственно мезофиты; КМ – ксеромезофиты; МК – мезоксерофиты; ЭК – собственно ксерофиты; КрК – криоксерофиты.

Таблица 18 – Сводная таблица видов растений, характерных для ключевого участка – центральная часть восточного побережья Байкала

Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический (геоэлементный) состав растений в сообществах	Видовой состав растений в сообществах	Ареалогический (геоэлементный) состав растений в сообществах
<i>Abies sibirica</i> <i>Pinus sibirica</i> <i>Betula pendula</i>	ЕС ЕС ЕС	<i>Betula pubescens</i> <i>Calamagrostis arundinaceae</i>	ЕС ЕС
<i>Vaccinium uliginosum</i> <i>Ledum palustre</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Oxycoccus microcarpus</i>	КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА)	<i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Equisetum pratense</i> <i>Andromeda polypholia</i>	КЦ(ГА) КЦ(ГА) КЦ(ГА)
<i>Ducshekia fruticosa</i> <i>Calamagrostis neglecta</i>	СА СА	<i>Poa botryoides</i>	СА
<i>Festuca lenensis</i>	СВ		
<i>Empetrum nigrum</i>	АА		
<i>Rhododendron dauricum</i>	МД		
<i>Picea obovata</i> <i>Pinus sylvestris</i>	ЕА ЕА	<i>Majanthemum bifolium</i> <i>Orchis militaris</i>	ЕА ЕА
<i>Carex sabulosa</i>	ЮС	<i>Festuca sibirica</i>	ЮС
<i>Betula platyphylla</i>	ОХ		

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЕС** – евро-сибирский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный голарктический); **СА** – североазиатский; **СВ** – северо-восточно-азиатский; **АА** – американо-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ЕА** – евразийский; **ЮС** – южно-сибирский; **ОХ** – охотский.

Территория исследований – зона тайги с выраженной высотной поясностью, если же имеет место формирование полидоминантной светло- и темнохвойной тайги на эоловых песках береговой линии Байкала (восточное побережье), то характеризовать эти сообщества как «ложноподгольцовый пояс» является достаточно дискуссионным. Возможно, в данном случае также речь идет об явлениях особой формы парагенеза в развитии зональной (пояса) растительности этой части Прибайкалья. Парагенез, в данном случае, отражает структуру сообществ района, где присутствуют виды растений темнохвойной и светлохвойной тайги, подгольцового пояса (кедровый стланик) и сухих степей.

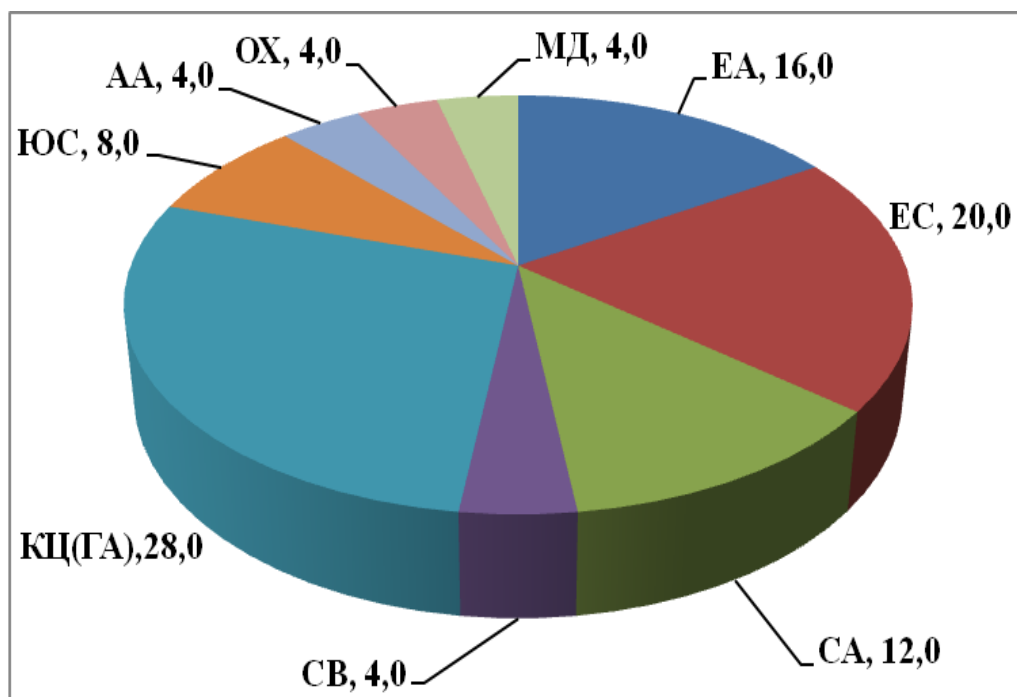


Рис. 59. Соотношение видов растений по геоэлементному составу в сообществах ключевого участка (в процентах).

Условные обозначения. Геоэлементы: **ЕС** – евро-сибирский; **КЦ(ГА)** – циркумполярный (бореальный голарктический); **СА** – североазиатский; **СВ** – северо-восточно-азиатский; **АА** – американо-азиатский; **МД** – маньчжуро-даурский; **ЕА** – евразийский; **ЮС** – южно-сибирский; **ОХ** – охотский.

Сообщества развиты на эоловых песках побережья озера. Выявленные своеобразные по структуре леса средней части восточного побережья Байкала мы склонны рассматривать как природные модели для мониторинга направленности развития растительности на фоне флуктуаций климата.

Резюмируя выше сказанное следует отметить, что в результате проведенных исследований были получены данные, характеризующие особенности развития растительных сообществ, формирующихся в разных физико-географических условиях. Для растительности ключевых участков в Приольхонье (центральная часть западного побережья) и бассейне р. Рель (северо-западное побережье оз. Байкал), основным является то, что в лесах повсеместно доминирует лиственница (*Larix sibirica* Ledeb.) с участием сосны (*Pinus sylvestris* L.) с подлеском из рододендрона (*Rhododendron dauricum* L.). В напочвенном покрове широко развиты мхи, такие как ритидиум морщинистый (*Rhytidium rugosum* (Hedw.)

Kindb.), дрепанокладус крючковатый (*Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.), дикранум многоножковый (*Dicranum polysetum* Sw.), климациум древовидный (*Climacium dendroides* (Hedw.) Web. et Mohr.), гиелокомиум блестящий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) DSG.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.), ритидиадельфус трехрядный (*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.). Здесь следует отметить, что в составе лиственничных лесов модельной территории отмечена сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) в возрасте от 2 до 28 лет, а мхи являются эдификаторами напочвенного покрова полидоминантных светлохвойно-темнохвойных лесов (тайги), характерных в целом для Прибайкалья. Степные сообщества занимают достаточно обширные площади, где доминируют мятлик кистевидный (*Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., овсяница ленская (*Festuca lenensis* Drobov), хамеродос алтайский (*Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge), лапчатка пижмолистная (*Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht.), астрагал разноцветный (*Astragalus versicolor* Pallas), скабиоза рассеченная (*Scabiosa comosa* Fischer ex Roemer et Schultes), полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.) и др. Среди этих степных сообществ развит древостой лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) в возрасте от 2 до 40 лет с отдельными деревьями до 150 лет. Для растительности второго ключевого участка – территории контакта степных ценозов и зональных лесостепей показательно формирование переходных сообществ. Видовой состав таких сообществ: ковыль Крылова (*Stipa krylovii* Roshev.), полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.), лапчатка бесстебельная (*Potentilla acaulis* L.), овсяница ленская (*Festuca lenensis* Drobov), мятлик кистевидный (*Poa botryoides* Trin. ex Griseb.) Kom. и др.

Для растительности ключевых участков – Тункинская и Баргузинская котловины, где доминирует, в основном, сосна (*Pinus sylvestris* L.), отмечены весьма сходные тенденции формирования растительных сообществ, разве что с некоторыми видовыми (напочвенный покров) и количественными изменениями в структуре сообществ топологического уровня организации (котловины). И здесь в лесных сообществах с напочвенным покровом из степных видов растений, развит подрост и всходы, выходящие за пределы полога древостоя, на фоне динамики

климата в регионе последних десятилетий. Здесь необходимо отметить, что активизация облесения степных участков в некоторой степи связана и со снижением антропогенных влияний, главным образом, пастбищных нагрузок, выжиганий и рубок древостоя на контакте лесов и экстразональных степей. Однако доминирующее положение занимает климатическая составляющая, которая оказывает непосредственное влияние на формирование растительности этих районов Прибайкалья.

Отдельными примерами парагенеза в структуре растительности Байкальского региона следует рассматривать особенности формирования растительности северного побережья оз. Байкал (бар – остров Ярки) и участок восточного побережья от дельты р. Селенги до Чивыркуйского залива (включая территорию между р. Бол. Сухая – пос. Гремячинск). Здесь характерным признаком является присутствие в составе сообществ видов растений, присущих практически для всех природных зон Северной Евразии - от темнохвойной тайги, подгольцового пояса, горной тундры до псаммофитных степей, развивающихся на эоловых песках.

По совокупности данных исследований, а это состав растений ведущих семейств, геоэлементный (ареалогический) состав, экотипологический (экотипы) состав, соотношение поясно-зональных групп растений в сообщества, а так же структурно-динамическая изменчивость сообществ конкретных физико-географических условий на фоне динамики климата в этом случае следует говорить о парагенезе (объектах) в структуре растительности Байкальского региона. Парагенез характерен для внутризональных (экстразональных) образований, обуславливает разнообразие растительных сообществ, имеющих в первую очередь типологическое и классификационное значение.

Результаты исследований, отражающие неоднородности структуры растительных сообществ вышеуказанных районов Байкальского региона отражены в ряде наших публикаций [647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 667, 668, 670, 673, 678, 680, 862, 863, 865, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943].

ГЛАВА 6. КАРТОСХЕМА «ЭКОТОНЫ И ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА»

На картосхеме (см. Рис. 60) показаны территории (с географическими координатами) расположения растительных сообществ-экотонов и сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности. В легенде к картосхеме даны общие, для выделенных территорий, ценоотические характеристики экотонов и парагенеза в структуре растительности Байкальского региона в целом (см. усл. обозн. к картосхеме).



Рис. 60. Картограмма «Экотоны и парагенез в структуре растительности Байкальского региона».

Условные обозначения: 1 – экотоны, 2 – парагенез, 3 – номера ключевых участков:

1 – Бассейн нижнего течения реки Селенги; 2 – Хребет Хамар-Дабан, верхняя часть горы Осинки; 3 – Хребет Хамар-Дабан, верхняя часть горы Лысой; 4 – Хребет Байкальский, верховье р. Гоуджекит, окрестности перевала Даван; 5 – Средняя часть бассейна р. Бол. Речка, предгорье северной оконечности хр. Хамар-Дабан; 6 – Средняя часть бассейна р. Сухая, предгорье хребта Морского; 7 – Центральная часть западного побережья оз. Байкал; 8 – Низовье р. Рель, северо-западное побережье Байкала; 9 – Днище Тункинской котловины; 10 – Днище Баргузинской котловины; 11 – Бар – остров Ярки, северное побережье Байкала; 12 – Центральная часть восточного побережья оз. Байкал от устья р. Бол. Сухая по побережью до пос. Гремячинск.

Легенда к картограмме «Экотоны и парагенез в структуре растительности Байкальского региона» (ценотическая характеристика ключевых участков и их окружения)

ЭКОТОНЫ

Рис. 60-1: Сосновые с подростом сосны леса в комплексе со степными сообществами выположенных склонов, шлейфов разной экспозиции и днищ межсклоновых распадков:

1. Сосновый разнотравно-осоковый с подростом лес на склонах северо-западной экспозиции. Кустарники – *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Напочвенный покров составляют – *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Artemisia absinthum* L., *Bupleurum sibiricum* Vest., *Astragalus adsurgens* Pallas., *Scorzonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Stellaria cherleriae* (Fischer) Will., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L.. Из мхов синузально присутствуют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Polytrichum piliferum* Hedw.

2. Редкостойный сосновый разновозрастный с подростом злаковый остепненный лес. Возрастной состав древостоя – до 60-80 лет – 16 дер., 20-40 лет – 54 дер., до 20 лет – 87 дер. Напочвенный покров (по обилию) образуют – *Poa botryiodes* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Festuca lenensis* Drobov, *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Carex korschinskyi* Kom., *Veronica incana* L., *Orostachis spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Artemisia frigida* Willd., *Androsace lactiflora* Fischer ex Duby., *Astragalus subfruticosus* DC., *Heteropappus altaica* (Willd.) Novopokr., *Papaver nudicaule* L., *Scorzonera radiata* Fisch., *Thymus serpyllum* L., *Astragalus adsurgens* Pallas, *Phlomis tuberosa* L., *Galium verum* L., *Carex macroura* Meinsh.,

Potentilla bifurca L. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя после снижения пастбищной нагрузки с формированием ярусной структуры в комплексе с восстановлением лесных ценозов на месте степей через устойчивый подрост сосны.

3. Редина сосны остепненная злаковая с обильным подростом сосны (до 500 дер. на 1000 м²). Напочвенный покров в 3-4 стадиях пастбищной дигрессии с явлениями эоловых песков. Возрастной состав древостоя – до 270 лет – 23 д., до 18-20 лет более 400 дер. Напочвенный покров (по обилию) составляют – *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., *Thymus serpyllum* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Potentilla bifurca* L., *Artemisia scoparia* Waldest et Kit., *Artemisia laciniata* Willd. Общая характеристика сообщества – восстановление травостоя с фазой задернения и отсутствием ярусности в комплексе с восстановлением лесных ценозов на месте степных сообществ (на это указывает присутствие отдельно стоящих деревьев сосны до 270 лет и обильный подрост до 20 лет повсеместно).

4. Сосновые спирейные разнотравно-осоковые остепненные леса. Средняя часть склона северо-западной экспозиции. Подрост и всходы: *Pinus sylvestris* L. Кустарники: *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess, *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley. Травостой: *Carex pediformis* C. A. Meyer, *Carex macroura* Meinsh., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Buphleurum sibiricum* Vest, *Scorzonera radiata* Fisch., *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Potentilla bifurca* L., *Myosotis imitata* Serg., *Vicia cracca* L., *Polygala sibirica* L. Мхи: редко *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., ниже по склону единично обнаружен *Polytrichum piliferum* Hedw.

5. Сосняк редкостойный разнотравный с кизильником и спиреей. Нижняя часть склона северо-западной экспозиции. Подрост и всходы: *P. sylvestris*, участие *Betula pendula* Roth. Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Spiraea flexuosa* Fischer ex Cambess. Травостой: *Equisetum sylvaticum* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb) Kom., *Vicia cracca* L., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Myosotis imitata* Serg. Мхи: *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. на камнях и основаниях стволов.

6. Лугово-степные сообщества с видовым составом, состоящим из: *Carex duriuscula* C.A. Meyer, *Trifolium pratense* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Papaver popovii* Sipl., *Taraxacum officinale* Wigg., *Allium tenuissimum* L., *Phlomis tuberosa* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Draba nemorosa* L., *Galium verum* L., *Astragalus austrosibiricus* Schischkin., *Equisetum sylvaticum* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Vicia cracca* L., *Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz., *Ranunculus borealis* Trautv., *Fragaria viridis* Dush., *Alopecurus pratensis* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Trifolium pratense* L., *Trollius asiaticus* L., *Polygala sibirica* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Urtica dioica* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.B. Schmidt, *Plantago media* L., *Stellaria cherliariae* (Fischer ex Serg.) Will., *Thalictrum simplex* L., *T. foetidum* L., *Trifolium repens* L., *Koeleria*

cristata (L.) Pers., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Artemisia vulgaris* L., *Agrostis gigantea* Roth., *Atriplex sibirica* L., *Chelidonium majus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Развиты по нижним частям выположенных склонов разных экспозиций и межгорным распадка.

Рис. 60-2: 1. Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -пихтовый (*Abies sibirica* Ledeb.) с участием *Betula fruticosa* Pallas с подростом (*Abies sibirica* Ledeb.) и куртинами *Pinus pumila* (Pallas) Regel лес верхней части склона северной экспозиции. Во втором ярусе доминирует *Abies sibirica* Ledeb. с редким участием *Pinus sibirica* Du Tour и единично – *Betula fruticosa* Pallas. Кустарниковый ярус составляют *Rhododendron aureum* Georgi – синузально, *Ledum palustre* L.

2. Пояс *Pinus pumila* (Pallas) Regel с отсутствием сомкнутого древостоя. Синузально, *Juniperus sibirica* Burgsd. – редко, а из кустарничков широко представлена *Vaccinium myrtillus* L – повсеместно и присутствует *Empetrum nigrum* L. – синузально. По понижениям развит бадан толстолистный – синузально, на буграх в пределах склона формируются куртины *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz, *Oreopteris limbosperma* (All.) Holub., *Dryopteris* sp., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott и *Oreopteris connectilis* (Michx.) Watt. – синузально. Широко представлена *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz.t. Н. Из мхов характерны *Dicranum polysetum* Sw. и *Aulacomnium acuminatum* (Lindb. et Arn.) Par.

3. Подрост *Abies sibirica* Ledeb. (возраст от 5 до 20 лет) в границах пояса (1500–1750 м над у. м.) *Pinus pumila* (Pallas) Regel с участием *Salix lanata* L. Видовой состав сообщества образуют *Rhododendron aureum* Georgi – синузально, *Vaccinium myrtillus* L. – синузально, *Empetrum nigrum* L. – редко, *Bergenia crassifolia* L. – редко, из папоротников представлены *Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz и *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott – синузально, *Huperzia arctica* (Tolm.) Sipliv. и повсеместно распространен *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz. Здесь следует отметить, что между синузиями *Pinus pumila* (Pallas) Regel, кустарничков и *Bergenia crassifolia* L. подрост *Abies sibirica* Ledeb. более развит в отличие от его единичных экземпляров среди *Pinus pumila* (Pallas) Regel и зарослей *Polypodiophyta*.

4. Редкий подрост *Abies sibirica* Ledeb. (возраст от 5 до 18 лет) в границах пояса стланиковых зарослей. Видовой состав сообщества (синузально): *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Rhododendron aureum* Georgi, *Empetrum nigrum* L., *Pulsatilla multifida* (G. Pritzel) Juz., *Vaccinium myrtillus* L., *Bergenia crassifolia* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

5 – Выположенная поверхность вершины горы Осиновка (абсолютная высота – 1935 м над ур. моря) – синузально распространены отдельные кусты *Pinus pumila* (Pallas) Regel, куртины *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L., мхи и осоки вокруг небольших мочажин.

Рис. 60-3: Нижняя часть склона горы Лысой, на границе перехода сомкнутого древостоя к редколесью.

1 – *Abies sibirica* Ledeb. кустарниковый разнотравный с подростом пихты *Abies sibirica* Ledeb. лес склона северо – и северо-восточной экспозиций. Древостой разновозрастный (1 ярус – до 50 лет, 2 – до 35, 3- до 15) с выраженным подростом *Abies sibirica* Ledeb. и участием *Pinus sibirica* Du Tour до 30 лет (сомкнутость древостоя до 0,8). На модельном участке в 10 м² насчитывается 41 дерево от 2 до 15 лет. Кустарниковый ярус составляют *Rhododendron aureum* Georgi (синузиально), из кустарничков – *Empetrum nigrum* L. (синузиально) и *Vaccinium myrtillus* L. – повсеместно. Напочвенный покров образуют *Bergenia crassifolia* L., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Aquilegia sibirica* Lam., *Anemone altaica* Fischer ex C.A. Meyer и *Carex* sp. Из мхов характерны *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

2 – Средняя часть склона горы Лысой, в пределах переходной полосы – «*Abies sibirica* Ledeb. редколесье - подгольцовый пояс».

3 – Разновозрастный подрост (2 ярус – до 18 лет, 3 – до 15) *Abies sibirica* Ledeb. с единичными деревьями до 25 лет (1-й ярус) на склонах северо- и северо-восточной экспозиций. На модельном участке в 10 м² насчитывается 33 дерева от 2 до 25 лет. Кустарниковый ярус образуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Rhododendron aureum* Georgi, *Juniperus sibirica* Burgsd. в комплексе с кустарниками и кустарничками – *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium uliginosum* L. и *Empetrum nigrum* L. Синузиально, в напочвенном покрове представлен *Bergenia crassifolia* L. в комплексе с *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

4 – Привершинная часть склона горы Лысой, подгольцовый пояс. Редкий разновозрастный (1 ярус – до 20 лет, 2 – до 15, 3 – до 10) подрост *Abies sibirica* Ledeb. среди *Pinus pumila* (Pallas) Regel на склоне северо – и северо-восточной экспозиции. На модельном участке в 10 м² насчитывается 17 деревьев от 2 до 20 лет. Из кустарников, кроме *Pinus pumila* (Pallas) Regel, отмечен *Rhododendron aureum* Georgi и *Juniperus sibirica* Burgsd. В напочвенном редкотравье присутствуют *Pedicularis* sp., *Geranium* sp., *Carex* sp. в комплексе с кустарниками и кустарничками *Vaccinium uliginosum* L., *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. и *Polytrichum juniperinum* Hedw. и *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

5 – Вершина горы Лысой. Подгольцовый пояс с фрагментами горной тундры. Редкостой из *Pinus pumila* (Pallas) Regel с единичными *Abies sibirica* Ledeb. до 5–8 лет, и редко с ее куртинами (возраст до 15 лет) ближе к началу полого склона. Отдельными группировками присутствуют *Rhododendron aureum* Georgi, *Ledum palustre* subsp. *decumbens* (Aiton) Hulten. Кустарники и кустарнички – *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L. отмечены небольшими группировками в комплексе с *Carex* sp., *Pedicularis capitata* Adams и *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – по понижениям.

Рис. 60-4: 1. Практически повсеместно отмечается ярусная структура лесных сообществ, где I ярус составляют *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du

Tour, *Larix dahurica* Lawson, *Picea obovata* Ledeb.; во II-м – *Pinus sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Larix dahurica* Lawson (часто *Betula* sp.). Подлесок образуют *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar и *Betula* sp. В подросте доминируют *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson в разных количественных соотношениях (вариациях) в зависимости от занимаемого положения - экспозиции склона. *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson (редко *Pinus sibirica* Du Tour) доходят и входят в подгольцовый пояс. В подгольцовом поясе доминирует *Pinus pumila* (Pallas) Regel с участием *Betula* sp., *Rhododendron aureum* Georgi, *Bergenia crassifolia* L. и *Vaccinium vitis-idaea* L. Характерны *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr. Повсеместно присутствуют лишайники родов *Cladonia* и *Cetraria*.

2 – Особенностью пространственной организации растительности района исследований является присутствие подроста *Abies sibirica* Ledeb. и *Larix dahurica* Lawson (возраст от 2-3-х летних экземпляров до 25 лет) в подгольцовом поясе. Отмечены единичные деревья *Larix dahurica* Lawson и *Abies sibirica* Ledeb. за пределами подгольцового пояса, в большей степени на «теневых» склонах, а также и среди каменистой тундры.

3 – На границе леса и подгольцового пояса отмечены лиственница и пихта 80 - 100-го возраста. Подрост из лиственницы, редко пихты выходит за полог древостоя и участвует в сложении сообществ собственно подгольцового пояса в форме единичных экземпляров среди зарослей кашкары (*Rhododendron aureum* Georgi.) и бадана (*Bergenia crassifolia* L.). Присутствие сухостоя лиственницы и пихты (до 80 лет) в экотоне «лес – горная тундра» с наличием подроста лиственницы и пихты (а также единичных деревьев лиственницы до 30-40 лет) в подгольцовом поясе индицирует территориальное расширение межвысотного поясного экотона.

4 – В подгольцовом поясе доминирует кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) с участием березы, кашкары (*Rhododendron aureum*), бадана (*Bergenia crassifolia* L.), брусники. Характерны мхи (*Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr), они образуют куртины между камней (курумов). Повсеместно отмечается присутствие лишайников родов *Cladonia* и *Cetraria*.

Рис. 60-5: Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -сосновый (*Pinus sylvestris* L.) с березой (*Betula platyphylla* Sukaczew), осиной (*Populus tremula* L.) бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) –осоковый (*Carex macroura* Meinsh.) лес (среднее течение р. Бол. Речка, нижняя часть склона северо-западной экспозиции).

1 – В подросте доминирует *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb. с участием *Pinus sylvestris* L., *Betula platyphylla* Sukaczew в куртинах. Под пологом березняка (возраст 18 - 25 лет) на месте «старой» рубки также доминируют *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb. от 2 до 15 лет. На более сухих участках – *Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica* Du

Tour., *Picea obovata* Ledeb. с присутствием подроста *Abies sibirica* Ledeb. отражает стадию формирования экотона между темнохвойно - светлохвойной и темнохвойной тайги, что обуславливает становление межвысотно-поясного экотона в структуре растительности.

2 – Кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour.) -сосновый (*Pinus sylvestris* L.) с *Abies sibirica* Ledeb. разнотравно-злаковый лес (средняя часть склона к долине реки). В подросте *Pinus sibirica* Du Tour., *Pinus sylvestris* L. от 2 до 20 лет. Часто на гарях и рубках формируются березово (*Betula platyphylla* Sukaczew) -осиновые (*Populus tremula* L.) с *Pinus sibirica* Du Tour. под пологом разнотравные группировки.

3 – Сосновый с участием лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.), кедра (*Pinus sibirica* Du Tour.), а по увлажненным участкам редко пихты *Abies sibirica* Ledeb., рододендровый (*Rhododendron dauricum* L.), бруснично *Vaccinium vitis-idaea* L. -осоковый лес (нижнее течение р. Б. Речка, нижняя часть склона северо-западной экспозиции). В подросте *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour., с присутствием *Abies sibirica* Ledeb. во 2-м ярусе; тогда как *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sylvestris* L. составляют 3-й ярус (по количественному составу в ярусах подроста).

4 – Для сухих местообитаний средних частей склонов по бортам реки характерно доминирование *Pinus sylvestris* L. и *Larix sibirica* Ledeb. с напочвенным покровом из *Vaccinium vitis-idaea* L. и вейника, тогда как на рубках и гарях через формирование древостоя из мелколиственных пород, под пологом развит подрост из темнохвойных пород *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* L.

Рис. 60- 6: Борт реки.

1 – Сосняк (*Pinus sylvestris* L.) рододендроновый (*Rhododendron dauricum* L.) с участием кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel). Во втором ярусе кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) с напочвенным покровом из майника (*Maianthemum bifolium* (L.) F.M. Schmidt. и осоки.

2 – Борт реки. Лиственнично (*Larix sibirica* Ledeb.) - сосновый (*Pinus sylvestris* L.) рододендроновый (*Rhododendron dauricum* L.) бруснично (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - разнотравный лес. В подросте кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) от 3 лет, во втором ярусе присутствует кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) до 45 лет. Напочвенный покров составляют осока (*Carex macroura* Meinsh.) и мхи – *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.), *Dicranum polysetum* Sw., *Hylocomium splendens* (Hedw.) BSG.

3 – Шлейф склона. Березово (*Betula platyphylla* Sukaczew) -осиновый (*Populus tremula* L.) лес с подлеском из *Rhododendron dauricum* L. Подрост – кедр (*Pinus sibirica* Du Tour) от 3 до 25 лет с присутствием отдельных деревьев *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. до 80 лет. В напочвенном покрове – (*Iris ruthenica* Ker-Gawler, *Galium boreale* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn ex Decken. Вероятно, данное сообщество представляет собой сукцессию темнохвойного леса.

4 – Нижняя часть склона. Восстановление темнохвойного леса на месте светлохвойного. Осинник (*Populus tremula* L.) разнотравный с присутствием лиственницы (*Larix sibirica* Ledeb.) до 300 лет, в подросте *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. Напочвенный покров – брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и мхи. В подлеске рододендрон (*Rhododendron dauricum* L.).

5 – Середина склона. Полидоминантный сосново (*Pinus sylvestris* L.) - лиственничный (*Larix sibirica* Ledeb.) лес, во втором ярусе *Pinus sibirica* Du Tour (до 50 лет), *Abies sibirica* Ledeb. (до 40 лет) с подлеском из *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Rhododendron dauricum* L. Напочвенный покров – *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex macroura* Meinsh. Это сообщество следует рассматривать как переходное (межпоясно-высотный экотон) от полидоминантной светлохвойной тайги к темнохвойной. Переходное сообщество с участием *Abies sibirica* Ledeb., на месте гари – березняк (*Betula platyphylla* Sukaczew) разнотравный с подлеском из *Rhododendron dauricum* L. В напочвенном покрове доминируют *Equisetum sylvaticum* L. и *Maianthemum bifolium* (L.) F.M. Schmidt., в комплексе с березняком (*Betula platyphylla* Sukaczew) разнотравным в подросте *Pinus sibirica* Du Tour и *Abies sibirica* Ledeb. от 3 до 25 лет. Подлесок – *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Rhododendron dauricum* L., *Ledum palustre* L.

ПАРАГЕНЕЗ

Рис. 60-7: 1. Лиственнично-сосновые с подростом сосны, лиственницы и участием кедра рододендроновые (рододендрон даурский) зеленомошные (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Dicranum polysetum* Sw., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not редкотравные (*Festuca lenensis* Drobov., *Astragalus versicolor* Pallas, *Buplerum scorzonifolium* Willd., *Aster alpinus* L. леса. Привершинная часть склона, бассейн р. Таловки, на склонах северной экспозиций. (Центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Сосна, 100 лет (3 дерева) – 80 лет (12 д.) – 60 лет (18 д.) – 25-40 лет (21 д.) – 10-20 лет (23 д.) – до 8-10 лет (21 д.); Лиственница, 30-40 лет (2 д.) – 15-25 лет (28 д.) – до 10 лет (17 д.); Кедр, 30 лет (1 д.) – 15-20 лет (13 д.) – 2-8 лет (10 д.).

2. Лиственничник редкостойный остепненный (*Astragalus versicolor* Pallas, *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge., *Androsace incana* Lam.) петрофитный с участием мхов (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch.) с подростом лиственницы. Гряда на склоне северо-восточной экспозиции, центральная часть Приольхонья. Видовой состав древостоя: Лиственница, 80-100 лет (11 деревьев) – 60-80 лет (2 д.) – 25-40 лет (6 д.) – 10-20 лет (12 д.) – до 10 лет (36 д.).

3. Редкостойный остепненный (*Festuca lenensis* Drobov, *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge, *Caragana pigmaea* (L.) DC.) петрофитный лиственничник (пастбищная депрессия). Межгрядовое понижение, побережье Малого Моря

(Центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (5 деревьев) – 80-100 лет (1 д.) – 40-60 лет (2 д.) – 20-30 лет (6 д.) – 10-15 лет (6 д.) – до 10 лет (3 д.).

4. Сосняк остепненный (*Carex macroura* Meinsh., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Artemisia frigida* Willd., *Potentilla bifurca* L., *Eremogone meyeri* (Fenzl) Ikon. разнотравный. На склоне юго-западной экспозиции. Видовой состав древостоя: Сосна, 80-100 лет (1 дерево) – 35-45 лет (10 д.) – 15-25 лет (15 д.) – 5-10 лет (31 д.) – до 5 лет (126 д.).

5. Лиственничник осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -зеленомошный (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum polysetum* Sw., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.). На склонах северной экспозиции, район Малого Моря, Центральное Приольхонье. Видовой состав древостоя: Лиственница, 120-150 лет (5 дер.) – 80-100 лет (16 д.) – 35-40 лет (14 д.) – 10-25 лет (48 д.) – до 10 лет (61 д.).

6. Сосновые с лиственницей осоково (*Carex macroura* Meinsh.) -разнотравно (*Phlomis tuberosa* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Patrinia rupestris* (Pallas) DuRoi., *Festuca lenensis* Drobov, *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.) леса. Шлейф склона Приморского разлома (центральное Приольхонье). Видовой состав древостоя: Сосна, 80 лет (4 дерева) – до 60 лет (4 д.) – 30-40 лет (4 д.) – 15-25 лет (2 д.) – 10-15 лет (17 д.) – до 8 лет (66 д.).

7. Сосняк остепненный (*Veronica incana* L., *Galium verum* L., *Androsace incana* Lam., *Artemisia commutata* Besser, *Stellaria dichotoma* L., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Artemisia frigida* Willd.) с синузиями мхов (*Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch, *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.), с *Carex macroura* Meinsh. Склоны юго-западной экспозиции (прибрежная часть Центрального Приольхонья). Видовой состав древостоя: Сосна, 120-150 лет (3 дерева) – 60-80 лет (2 д.) – 30-40 лет (8 д.) – 15-25 лет (7 д.) – до 10 лет (2 д.). Часть склонов занимают степные сообщества с доминированием *Astragalus versicolor* Pallas, *Festuca lenensis* Drobov, *Stipa krylovii* Roshev., *Chamaerhodos altaica* (Laxm.) Bunge., *Androsace incana* Lam.) *Cymbaria daurica* L., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Iris humilis* Georgi., *Ptilotrochum tenuifolium* (Stephan ex Willd.) C.A. Meyer, *Artemisia commutata* Besser, *A. frigida* Willd., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom.

8. Степные сообщества с *Veronica incana* L., *Galium verum* L., *Androsace incana* Lam., *Artemisia commutata* Besser, *Stellaria dichotoma* L., *Agropyron cristatum* (L.) Beauv., *Artemisia frigida* Willd.) *Iris humilis* Georgi., *Ptilotrochum tenuifolium* (Stephan ex Willd.) C.A. Meyer, *Artemisia commutata* Besser, *A. frigida* Willd., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge. По выположенным склонам и шлейфам разных экспозиций, по межсклоновым понижениям и распадкам Приольхонья повсеместно. В сложении участвуют лиственница разного возрастного состава с участием сосны в центральной части Приольхонья, тогда как на юге

Приольхонья доминируют сосновые группировки с присутствием лиственницы повсеместно.

Рис. 60-8: 1. На склонах южных экспозиций формируются лиственничники остепненные разнотравные с присутствием *Spiraea media* Franz Schmidt, *Rhododendron dauricum* L., а также синузий мхов, характерных для темнохвойной тайги. Древостой в большей степени мооярусный с присутствием подроста лиственницы и редко кедра.

2. Травянистые (степные) сообщества в основном развиты по межсклоновым распадкам, шлейфам склонов разных экспозиций и представлены такими видами растений как *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia laciniata* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Carex duriuscula* C.A. Meyer и *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Aster alpines* L., *Allium tenuissimum* L., *Veronica incana* L. и другими. В составе таких сообществ отмечен подрост лиственницы, часто выходящий за пределы древесного полога, особенно на теневых склонах.

Рис. 60-9: 1. Территория развилки автодороги Аршан–Жемчуг. Днище котловины.

Подрост *Pinus sylvestris* L. за пределами сомкнутого древостоя. Восстановление соснового разнотравного леса. Возраст древостоя – до 15-20 лет, многоярусный, наибольшее количество от общего числа составляют деревья до 5 лет. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum arvense* L., *Galium verum* L., *Potentilla acaulis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Medicago falcata* L., *Artemisia nitrosa* Weber ex Stechm., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer, *Linum sibiricum* DC., *Plantago media* L. Окружение – сосновые разновозрастные разнотравные с подростом леса. Общее состояние сообщества: переходная зона между сомкнутым древостоем и подростом сосны на территориях, занятых степными сообществами, часто распаханых (залежи) и ранее активно используемых в качестве пастбищных угодий. Формируется светлохвойный разнотравный лес зонального типа.

2. Днище котловины. Сосновый (*Pinus sylvestris* L.) разнотравный с подростом сосны и порослью *Betula pendula* Roth лес. Возраст древостоя – 40-60, 25-35 и до 10 лет, где основу составляют деревья до 25 лет. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия в травостое) – *Anemone crinita* Juz., *Lathyrus humilis* (Serg.) Sprengel, *Galium verum* L., *Vicia cracca* L., *Trifolium lupinaster* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Plantago media* L. Окружение (на шлейфах склонов) – сосновые с участием березы, разнотравные с подростом леса. Общее состояние сообщества: восстановление лесов на месте пастбищных угодий. Формирование светлохвойного леса зонального типа.

3. Днище котловины. Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 15 лет) с обильными всходами и участием березы, разнотравный остепненный лес на месте

пастбища. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Anemone crinita* Juz., *Sanguisorba officinalis* L., *Astragalus versicolor* Pallas, *Vicia cracca* L., *Equisetum arvense* L., *Lilium pumilum* Delile, *Hemerocallis minor* Miller. Окружение (на склонах до 3-5°) – развиты сосновые разнотравные разновозрастные с подростом леса. Общее состояние сообщества: переходная зона между сосновым разнотравным разновозрастным с подростом лесом и подростом сосны на степных территориях. Бывшая пашня (залежь) и пастбище в окружении. Формирование светлохвойного леса зонального типа.

4. Днище котловины, окрестности п. Жемчуг. Подрост *Pinus sylvestris* L. и *Betula pendula* Roth на ранее распаханых (залежь) территориях. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Equisetum arvense* L., *Heteropappus altaica*, *Anemone crinita* Juz., *Scorzonera radiata* Fischer, *Sanguisorba officinalis* L., *Hemerocallis minor* Miller. Окружение – сосновый разновозрастный разнотравный с подростом лес. Общее состояние сообщества: зарастание пашен с формированием подроста березы с сосной растительных группировок.

5. Днище котловины, окрестности развилки автодороги на Аршан с главной трассы Улан-Удэ–Кяхта. Сосновый (*Pinus sylvestris* L.) подрост с молодняком (35-45 лет) разнотравный остепненный злаковый лес. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Vicia cracca* L., *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Veronica incana* L., *Achillea asiatica* Serg., *Galium verum* L., *Cerastium flavescens* H.Gartner. Окружение – сосновый разновозрастный разнотравный с подростом лес. Общее состояние сообщества: восстановление сосново- разнотравного леса зонального типа на месте степей (позднее пастбищные угодья).

6. Днище котловины, окрестности деревни Зактуй. Подрост *Pinus sylvestris* L. (20-25 лет) с обильными всходами за пределами сомкнутого соснового разнотравного леса. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Anemone crinita* Juz., *Galium verum* L., *Potentilla bifurca* L., *Festuca lenensis* Drobov, *Bromopsis inermis* (Leysser) Holub, *Potentilla acaulis* L., *Equisetum arvense* L., *Plantago media* L., *Trifolium lupinaster* L., *Veronica incana* L., *Linum sibiricum* DC., *Vicia cracca* L., *Polygala hybrida* DC., *Scorzonera radiata* Fischer., *Achillea asiatica* Serg., *Crepis tectorum* L. Окружение – степные сообщества с отдельно стоящими соснами до 60-80 лет. Общее состояние сообщества: восстановление разнотравных сосновых лесов зонального типа на месте степей, используемых в качестве пастбищных угодий.

7. Днище котловины. Окрестности деревни Улан-Горхон. Подрост *Pinus sylvestris* L. (до 10 лет) на месте залежей распаханых степных территорий в окружении редкостоя сосны с березой разнотравного остепненного по бортам котловины. Напочвенный покров составляют (по убыванию обилия вида в травостое) – *Serratula centauroides*, *Stipa krylovii* Roshev, *Bromopsis inermis*

(Leysser) Holub, *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Trifolium lupinaster* L., *Agropyron cristatum* L., *Artemisia frigida* Willd., *Galium verum* L.

Рис. 60-10: Сосновый разнотравно-остепненный разреженный лес. Местоположение и рельеф: Северо-западная часть склона Аргадинского хребта.

1. Видовой состав сообществ: Древесные растения: *Pinus sylvestris* L. Формула древостоя: 10С. Сомкнутость крон 0,3–0,4. Подрост: *P. sylvestris* (возраст 2–8 лет), выражен слабо. Кустарники: *Rhododendron dauricum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt. Травостой разреженный, проективное покрытие до 25–40 %. Виды: *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser.) Komarov, *Dianthus versicolor* Fischer ex Link, *Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Meyer, *Iris ruthenica* Ker-Gawler., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.), *Allium tenuissimum* L. Моховой покров разреженный, представлен отдельными дерновинками или небольшими синузиями из нескольких видов - *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.

2. Сосновый злаково-разнотравный остепненный лес. Местоположение и рельеф: северо-восточный склон Аргадинского хребта в его средней части, наклон около 40°. Абс. выс. – ок. 940 м. Микрорельеф бугристый, с многочисленными скальными обнажениями и нагромождениями крупных камней. Формула древостоя: 10С. Видовой состав и характер растительности: Древесные породы: *Pinus sylvestris* L.. Сомкнутость крон 0,4–0,6. Подрост: *P. sylvestris* – 2-5 л., *Populus tremula* L. – 2-4 г. Кустарники: *Rhododendron dauricum* L., *Rosa acicularis* Lindley. Травостой разреженный. Проективное покрытие: 20–40 %. Преобладающие и наиболее распространенные виды: *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch, *Vaccinium vitis-idaea* (L.), *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Trollius asiaticus* L., *Chelidonium majus* L., *Vicia cracca* L., *Vicia baicalensis* (Turcz.) B.Fedtsch., *Sanguisorba officinalis* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss. Присутствуют мхи: *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Polytrichum juniperinum* Hedw.

3. Сосновый лес зеленомошно-разнотравно-кустарничковый. Местоположение и рельеф: нижняя часть склона северо-западной экспозиции, правый берег р. Сасандай. Наклон ок. 30°. Абс. выс. – ок. 750 м. Микрорельеф бугристо-западинный. Видовой состав: Древесные породы: *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L. Разновозрастный, сомкнутость крон 0,4–0,6. Формула древостоя 8С2О. Подрост: *Pinus sylvestris* L., возраст 2–10 лет. Кустарники: *Rosa acicularis* Lindley., *Rhododendron dauricum* L., *Salix* sp. Преобладающие и наиболее распространенные виды: *Vaccinium vitis-idaea* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Tritsch., *Chelidonium majus* L., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Trollius asiaticus* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Vicia baicalensis* (Turcz.) B. Fedtsch. Моховой покров: *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Abietinella abietina* (Turn.)

Fleisch., *Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra, *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruse, *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaerthn., B. Mey., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske.

4. Сосновый лес разнотравно-злаковый остепненный на границе со степными территориями. Местоположение и рельеф: нижняя часть склона северо-западной экспозиции, наклон ок. 18°. Абс. выс. – ок. 650 м. Микрорельеф бугристо-западинный, с большим количеством камней и скальных обнажений. Видовой состав: Древесные породы: *Pinus sylvestris* L., сомкнутость крон 0,2–0,3, 10С, разновозрастный. Подрост не развит. Кустарники: *Rosa acicularis* Lindley (редко). Наиболее распространенные виды: *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link., *Veronica incana* L., *Orostachys spinosa* (L.) C. A. Meyer, *Iris ruthenuca* Ker-Gawler, *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Stipa krylovii* Roshev. Моховой покров представлен типичными лесными видами и встречаются отдельные дерновинки *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr., *Tortula muralis* Hedw., *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb., *Orthotrichum rupestre* Schleich. ex Schwägr., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv, а также широко распространены *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw.

5. Злаково-разнотравная степь. Местоположение и рельеф: южный склон Аргадинского хребта в районе пос. Аргада, абс. выс. ок. 800 м над уровнем моря, каменная гряда с единичной сосной, на месте вырубленного леса. Угол наклона ок. 25°. Видовой состав: Древесные растения: *Pinus sylvestris* L. (единично). Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindley., (редко). Травостой густой, проективное покрытие 60–80 %, низкий (ср. высота травянистых растений – 8–10 см). Преобладающие виды: *Stipa krylovii* Roshev., *Carex macroura* Meinsh., *Carex pediformis* C.A. Meyer., *Artemisia halodendron* Turcz. ex Besser, *Artemisia frigida* Willd., *Polygonatum sibiricum* Redoute, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link, *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr. Моховой покров (редко): *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Funaria hygrometrica* Hedw. Выражена значительная степень деградации сообщества – повсеместно отмечены следы пожаров, интенсивность выпаса скота.

6. Ковыльная степь. Местоположение и рельеф: средняя часть выположенного склона Аргадинского хребта (южной экспозиции) в районе пос. Аргада. Абс. выс. – ок. 720 м. Угол наклона ок. 30°. Видовой состав и характер растительности: Травостой средней густоты, местами разрежен, проективное покрытие от 20 до 50 %. Видовой состав растительности: *Stipa krylovii* Roshev., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Dianthus versicolor* Fisher ex Link, *Allium tennissimum* L., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss, *Carex pediformis* L., *Artemisia frigida* Willd. Из мохообразных отмечены – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Brid. Сообщество находится на стадии медленного восстановления после сильной пастбищной деградации растительности.

7. Ковыльная степь на месте зарастающего поля. Местоположение и рельеф: нижняя часть выположенного склона Аргадинского хребта (южной экспозиции). Угол наклона ок. 15°. Видовой состав и характер растительности: Травостой разреженный (проективное покрытие 10–30 %). Травянистые растения: *Stipa krylovii* Roshev., *Carex korshynskii* Kom., *Artemisia frigida* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galium verum* L. Мохообразные: изредка отмечены разрозненные дерновинки *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Syntrichia ruralis* (Hedw.) Brid. Сильно выражена деградация сообщества и почвенного покрова после распашки и регулярного пастбищного выбивания.

8. Сосновый подрост разнотравный остепненный среди степных сообществ. Местоположение и рельеф: шлейф склона северо-восточной экспозиции Аргадинского хребта (N 54° 05' 726" – E 110° 26' 572"). Древесные: сосновый подрост и всходы до 5-7 лет. Кустарники: *Rosa acicularis* (Lindley). Травостой: *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Stipa krylovii* Roshev., *Bupleurum scorzonrifolium* Willd., *Galium verum* L., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Phlomis tuberosa* L., *Artemisia obtusiloba* ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Besser) Krasnov, *Poa acaulis* L., *Aster alpinus* L., *Artemisia laciniata* Willd., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Schizonepeta multifida* (L.) Briq., *Astragalus versicolor* Pallas.

9. Сосновый осоковый с синузиями мхов с подростом. Местоположение и рельеф: склон юго-восточной экспозиции, выположенный шлейф склона, окрестности п. Улюнтай. Видовой состав и характер растительности: Древесные: *Pinus sylvestris* L., в подросте сосна до 10-15 лет. Кустарники: *Cotoneaster melanocarpus* Fischer ex Blytt. Травостой: *Carex macroura* Meinsh., *Androsace lactiflora* Fischer ex Duby., *Galium verum* L., *Carex pediformis* C.A. Meyer, *Trifolium lupinaster* L., *Poa sibirica* Roshev., *Sanguisorba officinalis* L., *Vicia cracca* L., *Thymus serpyllum* L., *Astragalus versicolor* Pallas, *Thalictrum foetidum* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Мхи: *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. – синузиально.

10. Сосняк остепненный разнотравный с подростом сосны. Местоположение и рельеф: шлейф склона юго-восточной экспозиции, окрестности п. Улюнтай, по направлению к р. Баргузин. Древесные: *Pinus sylvestris* L., в подросте сосна до 8-10 лет. Травостой: *Artemisia laciniata* Willd., *Pulsatilla multifida* (Pritzel.) Juz., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Astragalus versicolor* Pallas, *Potentilla acaulis* L.

11. Подрост сосны остепненный разнотравный в составе степных сообществ. Местоположение и рельеф: выположенный шлейф склона юго-восточной экспозиции, окрестности п. Улюнтай. Древесные: *Pinus sylvestris* L., подрост до 15 лет. Травостой: *Artemisia laciniata* Willd., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Astragalus versicolor* Pallas.

Рис. 60–11: 1. Фитоценозы собственно бара о. Ярки (ключевой участок)

образуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel, *Betula platyphylla* Sukachev и *Betula pubescens* Ehrh. Иногда встречается подрост лиственницы даурской (*Larix dahurica* Lawson) в комплексе с *Sorbaria grandiflora* (Gwect.) Maxim. и *Padus avium* Miller. Напочвенный покров открытых пространств составляют *Elymus sibiricus* L., *Festuca rubra* subsp. *baikalensis* (Griseb.) Tzvelev., *Astragalus sericeocanus* Gontsch., *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Equisetum pratense* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. Под пологом *Pinus pumila* (Pallas) Regel. широко представлены *Empetrum nigrum* L., *Linnaea borealis* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel, *Ledum palustre* L. s. str., *Vaccinium vitis-idaea* L. s.str., *Vaccinium uliginosum* L. и синузально *Carex rhynchophylla* C.A. Meyer и *Carex globularis* L., *Empetrum nigrum* L., *Phyllodoce caerulea* (L.) Bab., отдельными экземплярами встречена *Cassiope ericoides* (Pallas) D. Don. Присутствуют отдельно стоящие деревья кедра (*Pinus sibirica* Du Tour) с подростом *Larix dahurica* Lawson. Особенно следует отметить достаточно обширные заросли *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski и *Festuca rubra* subsp. *baikalensis* (Griseb.) Tzvelev., с участием *Iris laevigata* Fischer et Meyer.

2. Повсеместно по бару встречаются в составе достаточно специфических сообществ мхи, характерные для полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов, это такие виды как *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Polytrichum affine* Funck, *Polytrichum strictum* Sm., *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb. и степные виды – *Carex globularis* L., *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, которые образуют синузальность структуры сообществ, развивающихся на эоловых песках глубокого залегания (до 10-15 м).

3. Растительность песчаных форм рельефа береговой линии Северного Байкала и особенно восточного его побережья, где в структуре сообществ присутствуют *Pinus pumila* (Pallas) Regel с *Empetrum nigrum* L., *Ledum palustre* L., *Vaccinium uliginosum* L., а также отмечен *Pinus sibirica* Du Tour, *Larix dahurica* Lawson и стланиковая форма *Abies sibirica* Ledeb.

Рис. 60–12: Для ключевого участка (на всем его протяжении вдоль береговой линии озера) характерны достаточно специфические кедрово (*Pinus sibirica* Du Tour) -сосновые (*Pinus sylvestris* L.) кустарниково (*Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar., *Rhododendron dauricum* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Ledum palustre* L.) -кустарничковые (*Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L., *Andromeda polifolia* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) разнотравно (*Festuca sibirica* Hackel ex Boiss., *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertner., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth., *Sanguisorba officinalis* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt., *Orchis militaris* L., *Equisetum pratense* Ehrh.) -зеленомошно (*Polytrichum commune* Hedw., *Dicranum polysetum* Sw., *Pleurozium shreberi* (Brid.) Mitt., *Phyllocladus cristata* (Hedw.) De Not., *Dicranum muthlenbeckii* B.S.G.) -сфагновые (*Sphagnum palustre*) леса. Во втором ярусе присутствуют *Abies sibirica* Ledeb. и *Picea obovata* Ledeb. Подлесок представлен *Betula pendula* Roth., *Betula platyphylla* Sukaczew., *Betula pubescens* Ehrh. в

разных вариациях по количественному составу в фитоценозах по территории их распространения. Эти сообщества часто формируются на эоловых песках повсеместно.

В контексте этой главы необходимо отметить, что в Предбайкалье (западная часть Байкальского региона), территории, занятые степными сообществами, называют «островными степями» [540, 543], а Усть-Ордынско–Баяндаевско–Манзурская выположенная поверхность котловинного типа, по ботанико-географическому районированию [720] характеризуются как «островные лесостепи», по аналогии с определением таковых для Западной Сибири [641]. К этой же территории отнесено и Приольхонье (один из наших 6 ключевых участков). Руководствуясь результатами исследований с учетом принципов ботанико-географического районирования растительности конкретной территории с вполне конкретными физико-географическими условиями территории, следует отметить, что отдельные остепненные растительные группировки среди зональных лесов между поселками Манзурка, Качуг и Жигалово (Западное Предбайкалье) имеют в большей степени антропогенную природу с элементами парагенеза в формировании растительности этой части Байкальского региона.

В следующей главе настоящей работы (см. Гл. 7, с. 303-342) приведена характеристика вектора формирования растительных сообществ разных природных условий. Такая информация дает представление о частных (ключевые участки) и общих современных тенденциях формирования и структурно-динамической организации растительного покрова Байкальского региона.

ГЛАВА 7. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ – ЭКОТОНОВ И СООБЩЕСТВ, ОТРАЖАЮЩИХ ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Некоторым подтверждением изменения климатической обстановки в Центральной Сибири в целом являются результаты многих исследователей [788]. Они указывают на процессы проникновения темнохвойных пород, главным образом *Pinus sibirica* Du Tour, *Picea obovata* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb. в зону доминирования *Larix sibirica* Ledeb. в бассейнах рр. Обь и Енисей с образованием устойчивого полога и подроста, состоящего из темнохвойных пород в лиственничных лесах на протяжении последних 30 лет. Появляется корреляция и общие тенденции формирования растительности в регионе – залесение островных (экстразональных) степей, происходит возрастание роли темнохвойных пород деревьев в структуре светлохвойных лесов. Структура почвенного покрова, характер почвообразования [379, 380, 711, 712] и данные палеогеографических исследований последнего времени [64, 68] подтверждают высказанные предположения о том, что степные сообщества района исследований в большинстве своем имеют временный характер и являются отражением специфики динамики и эволюции лесов Прибайкалья. Надо отметить, что в настоящее время имеются весьма неоднозначные, подчас противоположные, мнения по прогнозу развития климата и, вместе с тем, растительности. К примеру, в работе [207] приводится прогноз на фазу похолодания климата в течение ближайших 20-30 лет. В статье [487] на основе моделирования изменений в растительности в условиях определенной динамики климата прогнозируется смещение границы таежной зоны на север и расширение лесостепной зоны. В работе Н.М. Чебаковой, Дж. Рейфельдт, Е.И. Парфеновой [803] на основе построенной модели утверждается, что при потеплении произойдет смещение растительных зон с тенденцией на расширение зоны лесостепей в северном

направлении. Тенденции формирования растительности на фоне возможных климатических изменений ближайшего времени даст ответ на любые прогнозы.

На протяжении голоцена происходили пространственные изменения структуры сообществ в разных природных условиях. Изменялась верхняя граница леса на протяжении последних 8,5 тыс. л. в Северной Европе, когда лес произрастал выше на 200 м, чем в настоящее время [906]. Для гор Сибири [170] и экотонов «лес-степь» Южного Урала [363] были характерны сдвиги границ между лесом и горной тундрой, между лесом и степью. В.Н. Сукачев утверждал, что леса были вытеснены степями в суббореальный (ксеротермический) период (в интервале 2-3 тыс. л. н.) до начала субатлантического периода. На Южном Урале степи были покрыты лиственничными лесами в субатлантический, более влажный, период. На это указывает присутствие редкостойных лиственничников в «степных полянах» на склонах Ильменского хребта юго-восточных экспозиций. В течение последних ста лет наметились существенные сдвиги высотных и зональных границ вследствие изменчивости климата [22, 374, 738, 739, 751]. Некоторые сдвиги верхней границы леса, в частности, отмечены для Саянской горной страны за последние годы в сторону продвижения леса (в основном *Pinus sibirica* De Tour, *Abies sibirica* Ledeb.) в горную тундру [897]. Прогнозов развития растительности переходных природных условий существует достаточно много, от изменения границ зональной растительности [788] до выхода леса на водоразделы в экотонах «лес – горная тундра», а также, лес будет заменяться степными растительными группировками на контакте зональных лесов и степей [773]. В последнее время публикуются результаты исследований возможных изменений пространственной структуры растительности со сдвигом зональных и подзональных границ растительности [618, 787, 788] для различных регионов при разных сценариях изменений климатической обстановки. Утверждается, что сдвиги границ подзон растительности [618, с. 457], связанных с термическими условиями вегетационных периодов, могут иметь положительную направленность

– потепление, со сдвигом условий, определяющих современные границы подзон к северу или сохранением ныне существующих в разных регионах европейской части России и Западной Сибири. Отмечается также влияние изменения климата на процессы опустынивания зональных степей Казахстана, формирование степных ландшафтов на Северном Кавказе [32] и развитие сухих степей Монголии [287]. Выше приведенные мнения исследователей базируются на оценке связей зональной растительности с суммой активных температур, однако не учитываются условия увлажнения во времени, что является одним из главных факторов среды, определяющих пространственную стратиграфию структуры растительности. Особенно это важно для условий контакта природных сред, зон перехода типов растительности как в широтном, так и в высотно-поясном аспектах организации растительного покрова.

В Байкальском регионе отмечены тенденции существенных изменений климатической обстановки на протяжении последних десятилетий [65, 150, 205, 421, 422], где следует отметить основные ее параметры – неоднородность пространственной и временной динамики осадков (тенденции на смещение выпадения основного количества осадков на позднелетний и осенний периоды по разным районам Прибайкалья), с **«...устойчивым ростом годовых температур со скоростью 0,2-0,5 °C/10 лет, это на порядок превышает аналогичные коэффициенты, рассчитанные в среднем для Северного полушария»** [420, с. 79]. Одновременно отмечается уменьшение континентальности климата региона за счет уменьшения годовых амплитуд температур. Отмечены тенденции на относительное и разнонаправленное снижение количества среднегодовых осадков, особенно в период октябрь-апрель с максимумом в декабре. Некоторым индикатором изменения климата в регионе на протяжении голоцена (в течение последних 11 500 лет) послужил также и состав остатков диатомовых водорослей в донных отложениях замкнутого водоема в Забайкалье, на примере оз. Котокель [348]. Здесь показано, что увеличение концентрации диатомей за счет усиления

поступления объемов талых вод в озеро, индицирует повышение среднегодовых температур в разные периоды голоцена в регионе [348].

Для Байкальского региона в целом также отмечаются процессы динамики роста толщины снежного покрова и максимальных снегозапасов за **последние 40 лет для лесостепных территорий Прибайкалья [421, с. 59] и за последние 50 лет в таежной зоне [422, с. 46-47]**. Указывается, что запасы и толщина снега неравномерны для конкретных территорий региона вследствие физико-географических и биогеографических условий с тенденцией на относительное уменьшение времени залегания снега, особенно для лесостепных территорий Прибайкалья [422]. **Снижение времени залегания снежного покрова свидетельствует, по мнению авторов [420, 422], о повышении зимних температур в регионе.** Такие тенденции в формировании снежного покрова в Байкальском регионе коррелируют с данными исследований динамики климата для всей Северной Евразии [835]. Приведенные обобщенные данные гидроклиматических исследований на Байкальской природной территории [150] за многолетний период находят подтверждение в ранее сформулированных выводах [420, 422] по динамике отдельных климатических компонентов на конкретные районы Байкальского региона.

В этой связи прогнозирование становится основной целью исследований процессов возможных изменений в растительном покрове обширных территорий. Любой прогноз требует полной информации о современном состоянии, прошлых изменениях в растительности, характерных для периода формирования основных ее структурных и динамических параметров. Прогноз – это предположение долговременных трансформаций растительного покрова в современных природных условиях конкретной территории, а в большей степени для возможных изменений структуры растительного покрова в меняющихся условиях среды. Составной частью таких построений является моделирование сукцессий растительности на фоне динамики ландшафтообразующих факторов. Получение базовой информации

для прогноза возможно методом установления сети модельных территорий, отражающих реальные структурно-динамические признаки растительности определенных природных зон, в современном их понимании, а также внутризональных и межзональных разностей среды. При этом растительность модельных территорий может выступать как сукцессионная система, отражающая все возможные состояния сообществ современного эндоэкогенеза и экзоэкогенеза растительного покрова конкретной территории. Модели являются базой для получения информации, позволяющей внести существенные коррективы в сложившиеся схемы сукцессий не только для зональной растительности, но и для растительных сообществ переходных природных территорий. Тем более, что растительные сообщества контакта сред на порядок быстрее отражают все изменения на фоне динамики климата, чем зональная растительность в современном ее понимании. При этом появляется иная информационная база для теоретических построений, касающихся возраста, места и роли «коренных» или «климаксовых» сообществ в сукцессионных системах при возникновении тех или иных изменений климата. И как следствие, такая информация будет выступать основой долговременного прогноза любых изменений в растительности.

Динамика климата [123, 129, 311, 427, 618, 788], при которой возможны процессы смещения природных (географических) зон или высотных поясов как определенных сред, ведет как к изменению их границ, так и к полизональной дифференциации растительности, где собственно экотоны, на наш взгляд, являются диагностиками изменений в структуре границ зональных типов растительности (или высотных поясов). Средством определения возможных изменений структуры растительности в условиях контакта природных зон (типов растительности) и высотных поясов и послужили положения об «экотонах», изучение которых имеет давнюю историю [186, 242, 244, 324, 326, 328, 330, 390, 503, 850, 851, 852, 918] его применения в характеристике растительности, в свете нового направления в экологии, озвученного как экотональная экология.

7.1. Растительные сообщества –экотоны

Характеристика современных тенденций формирования растительных сообществ – экотонов Байкальского региона

Что касается собственно экотонов в Байкальском регионе, следует отметить, что во всех приведенных случаях (ключевые участки Южного Прибайкалья, хребет Хамар-Дабан и северной оконечности Байкальского хребта, см. Гл. 4, с. 71-142) достаточно явно наметились процессы проникновения древесных пород в подгольцовый пояс, а местами в горную тундру. Для Южного Прибайкалья это *Abies sibirica* Ledeb., а для Северо-Западного большей частью *Larix dahurica* Lawson, реже *Abies sibirica* Ledeb. и *Pinus sibirica* Du Tour. Здесь надо также отметить и то, что сходные тенденции в формировании экотонов «лес – горная тундра» были ранее отмечены и для Приморского хребта (Юго-Западное Прибайкалье), где *Pinus sibirica* Du Tour активно внедряется в подгольцовый пояс с выходами деревьев в горную тундру (окрестности гольца Сарминский, верховье р. Сарма). Вероятно, такие процессы следует связывать с изменением гидрологических и температурных режимов вегетационных периодов последних десятилетий, что способствовало формированию более благоприятных условий для роста древесных пород в высокогорьях Байкальского региона. В этой связи, уместно отметить, что подобные пространственно-временные изменения в структуре растительных сообществ экотонов «лес-горная тундра» свойственны и для некоторых территорий Уральской [834] горной системы и Хибин [470].

В случае межзонального экотона, в условиях контакта зональной лесостепи (ключевой участок – бассейн р. Селенги) и зональной степи, динамика климата и характер антропогенных воздействий последних десятилетий оказывают влияние на пространственное перераспределение площадей, занятых степными и лесными сообществами за определенный период времени в пределах зональных типов растительности, с тенденциями «размыва» их границ. На что также указывают приведенные ниже фотографии района исследований (см. Рис. 61а, б, в, г, д, ж).



Рис. 61а. Ключевой участок — бассейн р. Селенги, территория «межзонального экотона» на границе лесостепной и степной природных зон.



Рис. 61б. Ключевой участок — бассейн р. Селенги, территория межзонального экотона на границе лесостепной и степной природных зон.



Рис. 61в. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, территория межзонального экотона на границе лесостепной и степной природных зон.



Рис. 61г. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, территория межзонального экотона на границе лесостепной и степной природных зон.



Рис. 61д. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, территория межзонального экотона на границе лесостепной и степной природных зон Юго-Западного Забайкалья.



Рис. 61ж. Ключевой участок – бассейн р. Селенги, территория межзонального экотона на границе лесостепной и степной природных зон.

Территориальное расширение межзонального экотона (в зоне контакта степной и лесостепной природных зон в бассейне р. Селенги) с нивелированием границы между зонами, посредством облесения степных территорий как внутризональных лесостепей, так и в местах перехода степей в лесостепь, отражает современные тенденции развития растительного покрова региона на фоне динамики климата последних десятилетий.

Приведем примеры пространственно-временной структуры и тенденций формирования сообществ перехода высотных поясов с формированием межвысотно-поясных экотонов на контакте «лес – подгольцовый пояс, лес – горная тундра» на ключевых участках – перевал Даван (Байкальский хребет), окрестности г. Осиновки и Лысой (хр. Хамар-Дабан) с отражением процессов продвижения леса в подгольцовый пояс и горную тундру в современных условиях климата в регионе. Ключевой участок – перевал Даван, верховье р. Гоуджекит, северо-западные отроги Байкальского хребта (см. Рис. 62а, б, в, г, д).



Рис. 62а. Ключевой участок – окрестности перевала Даван, верховье р. Гоуджекит. Формирование межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.



Рис. 62б. Ключевой участок – окрестности перевала Даван, верховье р. Гоуджекит. Формирование межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.



Рис. 62в. Ключевой участок – окрестности перевала Даван, верховье р. Гоуджекит. Формирование межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.



Рис. 62г. Ключевой участок – окрестности перевала Даван, верховье р. Гоуджекит. Формирование межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.



Рис. 62д. Ключевой участок – окрестности перевала Даван, верховье р. Гоуджекит. Формирование межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.

На примере вышеуказанного ключевого участка можно видеть процессы формирования и пространственного расширения межвысотно-поясного экотона на контакте лес – горная тундра.

Приведем примеры тенденций формирования межвысотно-поясного экотона на контакте лес – подгольцовый пояс – ключевой участок окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье (см. Рис. 63а, б, в, г, д, ж).



Рис. 63а. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Формирование межвысотно-поясного экотона на границе пихтового леса и подгольцового пояса с кедровым стлаником.



Рис. 63б. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Формирование межвысотно-поясного экотона на границе пихтового леса и подгольцового пояса с кедровым стлаником.



Рис. 63в. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Формирование межвысотного-поясного экотона на границе пихтового леса и подгольцового пояса с кедровым стлаником.

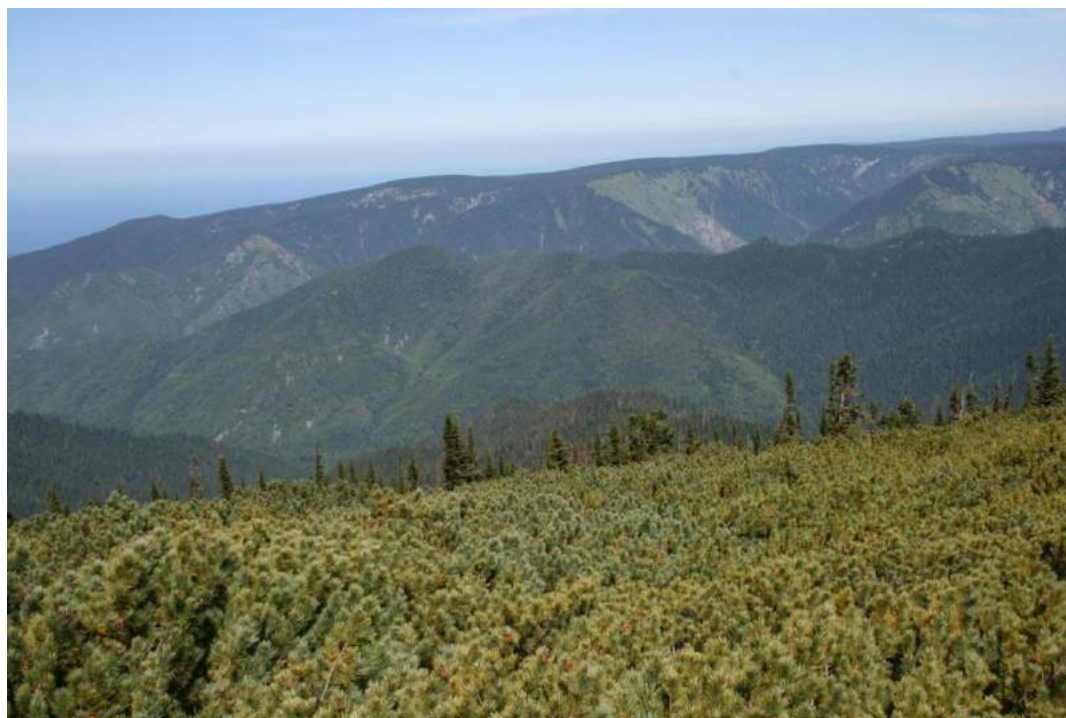


Рис. 63г. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Формирование межвысотного-поясного экотона на границе пихтового леса и подгольцового пояса с кедровым стлаником.



Рис. 63д. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Формирование межвысотно-поясного экотона на границе пихтового леса и подгольцового пояса с кедровым стлаником.



Рис. 63ж. Ключевой участок – окрестности г. Лысой, Южное Прибайкалье. Граница сомкнутого древостоя с подгольцовым поясом.

На примере вышеуказанного ключевого участка отмечаются процессы формирования и пространственного расширения, в сторону подгольцового пояса, межвысотно-поясного экотона на контакте лес – подгольцовый пояс. Тенденции формирования межвысотно-поясного экотона на границе лес- подгольцовый пояс – ключевой участок окрестности г. Осиновки (см. Рис. 64а, б, в).



Рис. 64а. Ключевой участок – окрестности г. Осинówki, хр. Хамар-Дабан. Древостой пихты сибирской на границе лес-подгольцовый пояс.



Рис. 64б. Ключевой участок – окрестности г. Осинówki, хр. Хамар-Дабан. На переднем плане верхняя граница леса – зона межвысотнопоясного экотона. На втором плане – общий фон перехода сомкнутого древостоя в подгольцовый пояс.



Рис. 64в. Ключевой участок – окрестности г. Осиновки, хр. Хамар-Дабан. Территория перехода подгольцового пояса в гольцы.

Пространственно-временные изменения в структуре растительных сообществ экотон «лес – горная тундра» свойственны и для Уральских гор [834, 835] и горной системы Хибин [470].

Формирование растительных сообществ на контакте темнохвойной горной тайги и гольцами горной системы Хамар-Дабан (окрестности гор Осиновка и Лысая, бассейн рек Осиновка и Мишиха) и северных отрогов Байкальского (перевал Даван) хребта отражает современные тенденции развития растительности на фоне динамики климата региона, где межвысотно-поясной экотон «лес-горная тундра» отражает ее направление. В данном случае в сторону территориального его расширения с продвижением древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру.

Приведем примеры пространственно - временной изменчивости структуры и тенденции формирования сообществ перехода высотных поясов с формированием межвысотно-поясных экотон на контакте полидоминантного темнохвойно-светлохвойного леса и темнохвойной тайги на ключевых участках – бассейнах р. Бол. Сухая и р. Бол. Речка (центральная часть восточного побережья оз. Байкал), которые отражают, в частности, начало смены лесообразующих пород со светлохвойной на темнохвойную составляющую в современных условиях климата в регионе (см. Рис. 65а, б, в).



Рис. 65а. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой. Формирование межвысотно-поясного экотона – переход от пояса полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги к темнохвойной.



Рис. 65б. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, хр. Морской. Территория формирования межвысотно-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.



Рис. 65в. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Сухой, хр. Морской. Территория формирования межвысотного-поясного экотона на границе перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную.

Пространственно-временная изменчивость структуры и тенденции формирования сообществ перехода высотных поясов с формированием межвысотного-поясных экотонных на контакте полидоминантного темнохвойно-светлохвойного леса и темнохвойной тайги на ключевых участках – бассейн р. Бол. Речки отражают, в частности, начало смены лесообразующих пород со светлохвойной на темнохвойную составляющую в современных условиях климата в регионе (см. Рис. 66а, б, в).

Кедрово-сосновый с пихтой разнотравно-злаковый (вейник) лес. В подросте – кедр, сосна от 2 до 20 лет. На гарях и рубках – березово-осиновые с присутствием сосны и кедра со всходами и подростом кедра разнотравные группировки. Вниз по течению р. Бол. Речки (по направлению к Байкалу, место впадения реки) кедрово-сосновый с лиственницей и пихтой лес переходит в сосновый с участием лиственницы и кедра, по более увлажненным участкам дополнительно пихты, рододендроновый бруснично-осоковый (осока большехвостая). В подросте лиственница, кедр с присутствием пихты во 2-м ярусе. В молодняке (3-й ярус), по убыванию обилия в древостое, отмечены ель, пихта и сосна.



Рис. 66а. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка. Формирование межвысотно-поясного экотона в зоне перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную с доминированием во втором ярусе и подросте темнохвойных пород деревьев.



Рис. 66б. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка. Формирование межвысотно-поясного экотона в зоне перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную с доминированием во втором ярусе и подросте темнохвойных пород деревьев.



Рис. 66в. Ключевой участок – средняя часть бассейна р. Бол. Речка. Формирование межвысотно-поясного экотона в зоне перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги в темнохвойную с доминированием во втором ярусе и подросте темнохвойных пород деревьев.

На рубках и гарях через формирование мелколиственного древостоя, под пологом которого развит подрост из темнохвойных пород деревьев, слагающих темнохвойную тайгу – кедр, ель, пихта (по количественному соотношению в древостое), характерную для этих районов (бассейн р. Бол. Речка, северные отроги хр. Хамар-Дабан и бассейн р. Бол. Сухая, южная оконечность Морского хребта). В более сухих открытых местах (особенно это характерно для средних частей склонов низовий реки) часто доминируют сосна и лиственница с напочвенным покровом из брусники и вейника.

Кедрово-сосновый с березой, осиной бруснично-осоковый (осока длиннохвостая) с участием вейника лес. На месте старой рубки окружения бруснику замещает вейник. В подросте доминируют кедр и ель с участием сосны и березы в куртинах и присутствием подроста пихты – «переход» к темнохвойной тайге. Под пологом березняка (на рубках), возраст которого 18-45 лет,

доминируют кедр и ель, в третьем ярусе – кедр, ель и пихта возраста от 2 до 15 лет, а на более сухих участках – сосна, кедр, ель (по количественному составу).

Районы исследований (средние части бассейнов рек Бол. Сухая и Бол. Речка) – это зоны перехода полидоминантной темнохвойно-светлохвойной к темнохвойной тайге, где формируется межвысотно-поясной экотон, с участием во втором ярусе и подросте темнохвойных пород в лесах с доминированием светлохвойных как пояса в регионе. Экотоны на контакте «лес – подгольцовый пояс, лес – горная тундра» (ключевые участки – окрестности гор Осиновка и Лысая, хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье) и экотон на контакте «лес – горная тундра» (ключевой участок – перевал Даван, отроги северной оконечности Байкальского хребта) отражают современные тенденции формирования растительности горных систем окружения Байкала с продвижением древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру в регионе.

Здесь следует отметить, что реакция межзональных и межвысотно-поясных экотонов на динамику климата в регионе в последние десятилетия, а это территориальное их «расширение», свидетельствует о достаточно существенных изменений в соотношении тепла и влаги определенного радиационного пояса, характеризующих зональную (и высотно-поясную) структуры сообществ в организации растительности региона.

7.2. Растительные сообщества, отражающие парагенез (объект) в структуре растительности

Тенденции формирования растительных сообществ, отражающих «парагенез» в структуре растительности Байкальского региона

В настоящий момент мы наблюдаем процессы формирования тайги на месте остепненных сосновых и лиственничных редкостойных лесов и степных сообществ в Байкальском регионе повсеместно. Основным фактором природной среды, обусловившим пространственную стратиграфию растительного покрова районов исследований, является местоположение конкретного сообщества в системе гор Прибайкалья. Экспозиционность склонов гор определяет только

степень сомкнутости древостоев и обилие подроста, и обилие того или иного вида растения в составе травянистых сообществ. Типологический состав почв не отражает прямых связей с составом и типологией растительных сообществ, здесь нет зональных степных и лесостепных типов почв, а свойственны **«экологические ниши типов почв»** (Классификация..., 2004. Табл. 8), отражающие «котловинные» эффекты регионально-топологических условий среды исследованных территорий.

На одних и тех же почвах формируются и лесные, и степные ценозы, а почвообразовательный процесс идет по «лесному типу» и имеет условное название – криолитогенное гумусообразование.

«Островные» [385, 393, 434, 574] степи Байкальского региона [540, 543] так и остались «островными степями» по ботанико-географическому зонированию [717], а некоторые из этих участков приобрели в последнее время [720] статус подпровинции «островных степей», что достаточно неоднозначно, поскольку при ботанико-географическом районировании всегда выдерживается последовательность в присвоении конкретного статуса (ранга) территориальной принадлежности растительного покрова, как-то: область, подобласть, провинция и подпровинция, соответственно. Если некоторые участки, охарактеризованные как «островные степи» [720], находятся в таежной зоне Байкальского региона, характеризуются как «подпровинция», тогда, видимо, надо как-то менять все принципы ботанико-географического зонирования и физико-географического районирования, ранее определенные и являющиеся основой в проведении пространственной характеристики растительного покрова любой территории, отражающие конкретные природные зоны (по соотношению тепла и влаги) в аспекте широтной зональности [93, 94, 95, 391, 394, 396, 397, 609, 612, 717, 787]. Сходное мнение по отношению к установившимся принципам ботанико-географического районирования, с позиций флорогенетического анализа формирования степной флоры гор Южной Сибири, высказывает и Г.А. Пешкова [544].

Современные построения в теоретической фитоценологии и экологии сводятся к пониманию того, что необходимо создание моделей целостных

характеристик любых систем – сообществ, биогеоценозов, экосистем. Мы понимаем это как анализ существующих процессов, в частности, в растительном покрове, требующий выявления всех изменений в сообществах для конкретных природных условий на определенный период времени. Это является весьма актуальным на современном этапе изучения растительности. Вопросам становления понятия парагенез, его применения для разных природных сред посвящена часть первой главы настоящей работы, тогда как примерам этого явления в структуре Байкальского региона посвящена пятая глава настоящей работы (см. Гл. 5, с. 143-286). Только отметим, что любое природное явление отражает процессы развития территории «здесь и сейчас» в сложившихся условиях. Если в конкретных условиях среды мы наблюдаем разнонаправленные процессы – степи среди тайги, лес среди степей (чаще всего регионального или топологического уровней организации среды, как проявления неоднородности условий), то вероятно, следует говорить о парагенезе как о реально существующем объекте, отражающем определенные сложившиеся условия в течение конкретного времени. Меняется климатическая обстановка, ведущая к изменению среды в целом – меняются условия, которые привели к становлению вполне конкретных, реально существующих объектов, к примеру, степных сообществ среди тайги. Формирование природных систем, в том числе растительности, происходит в существующих физико-географических условиях одновременно. Парагенез растительности рассматривается нами в контексте того, насколько велика вероятность формирования многообразия растительных сообществ в существующих природных условиях в пределах конкретных территорий, называемых природными зонами (или высотными поясами) в современной их транскрипции. Тогда как сукцессия – это направленная смена структуры сообществ в пределах конкретного типа растительности. Растительные сообщества контакта сред – экстразональных образований внутри природных зон – как парагенеза, являются естественным процессом развития сопряженных, связанных общностью происхождения растительных сообществ конкретной территории в течении определенного времени.

Парагенез характерен для Приольхонья, Тункинской и Баргузинской котловин, бассейна р. Рель, а также бара – о. Ярки и побережья центральной части восточного побережья Байкала (см. Гл. 5, с. 143-286). Котловинные эффекты локального климата под воздействием антропогенных факторов в течение десятилетий способствовали формированию экстразональных степных сообществ (по В.Б. Сочаве, «степоидов») [708], формирующиеся в условиях взаимовлияний лесов и степных (экстразональных) сообществ названы нами как таежно-степные сообщества, характеризующие парагенез в структуре растительности.

Приведем примеры современных тенденций формирования растительных сообществ, характеризующих парагенез в структуре растительности Байкальского региона.

Тенденции формирования растительности в условиях парагенеза, ключевой участок – Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал (см. Рис. 67а, б, в, г, д, ж).



Рис. 67а. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстразональных (островных) степей.



Рис. 67б. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстрazonальных степей.



Рис. 67в. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстрazonальных степей.



Рис. 67г. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстразональных степей.



Рис. 67д. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстразональных степей.

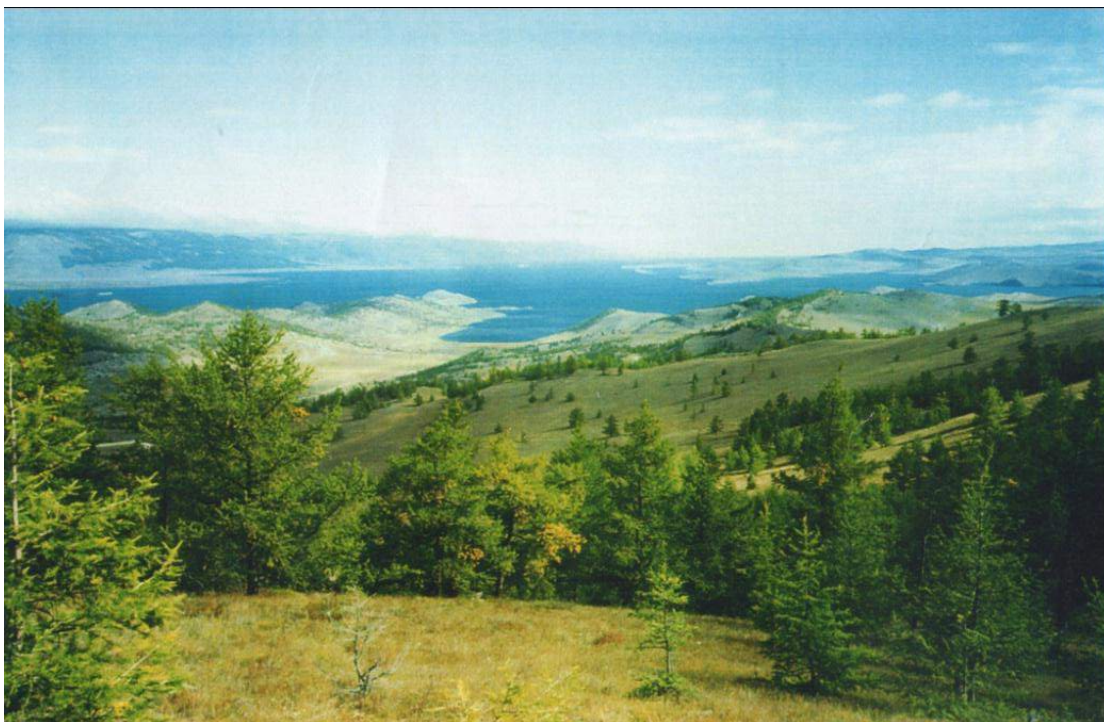


Рис. 67ж. Ключевой участок – центральная часть западного побережья оз. Байкал, Приольхонье. Парагенез в структуре растительности района исследований – территории контакта зональных лесов и экстрazonальных степей.

На примере вышеприведенных фотографий, отражающих современные тенденции формирования растительности района исследований, можно предположить, что в данное время имеет место быть территориальное «сужение» экстрazonальных степных сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности этого ключевого участка.

Некоторые тенденции формирования растительности в условиях парагенеза (ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье) отражены на фотографиях (см. Рис. 68а, б, в, г, д):

На современном этапе формирования растительности района исследований отмечены процессы облесения степных пространств в условиях парагенеза в регионе.

Современные тенденции формирования растительности в условиях парагенеза (ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье) также показаны на фотографиях (см. Рис. 69а, б, в, г, д, ж).



Рис. 68а. Ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.

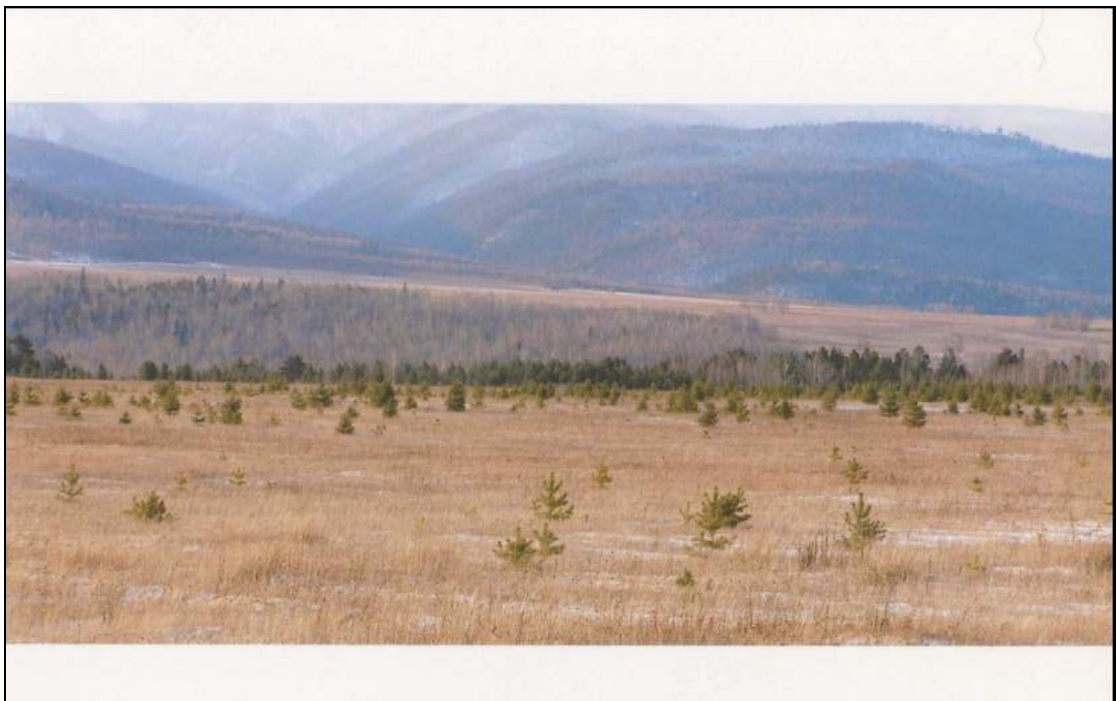


Рис. 68б. Ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 68в. Ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстраэональных степей котловинного типа.



Рис. 68г. Ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстраэональных степей котловинного типа.



Рис. 68д. Ключевой участок – Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 69а. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 69б. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 69в. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 69г. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных степей котловинного типа.



Рис. 69д. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлохвойных лесов и экстразональных, котловинного типа, степей.



Рис. 69ж. Ключевой участок – Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье. Парагенез в условиях контакта светлососновых лесов и экстразональных степей котловинного типа.

На вышеуказанных примерах, в условиях парагенеза мы можем наблюдать процессы облесения экстразональных степных пространств некоторых районов Прибайкалья – в Тункинской и Баргузинской котловинах.

Современные тенденции формирования растительности в условиях парагенеза (ключевой участок – северо-западное побережье оз. Байкал, бассейн р. Рель) отмечены на фотографиях (см. Рис. 70а, б).

На примере этого ключевого участка (бассейн р. Рель, северо-западное побережье оз. Байкал) в условиях парагенеза отмечены начальные стадии облесения (см. Рис. 1-10, Рис. 70а) экстразональных степных пространств района исследований.

Современные тенденции формирования растительных сообществ, отражающих другую форму парагенеза, где в составе сообществ присутствуют виды растений, представителей разных природных зон. В данном случае, в условиях Северного Прибайкалья – ключевой участок бар – остров Ярки, северное побережье оз. Байкал (см. Рис. 71а, б, в, г).



Рис. 70а. Ключевой участок – береговая линия Байкала в бассейне р. Рель, северо-западное побережье оз. Байкал. Парагенез в структуре растительности контакта светлехвойных лесов и экстразональных степей района исследований. В древостое представлены сосна и лиственница с подростом в составе степных злаково-разнотравных сообществ, с присутствием подроста и всходов сосны.

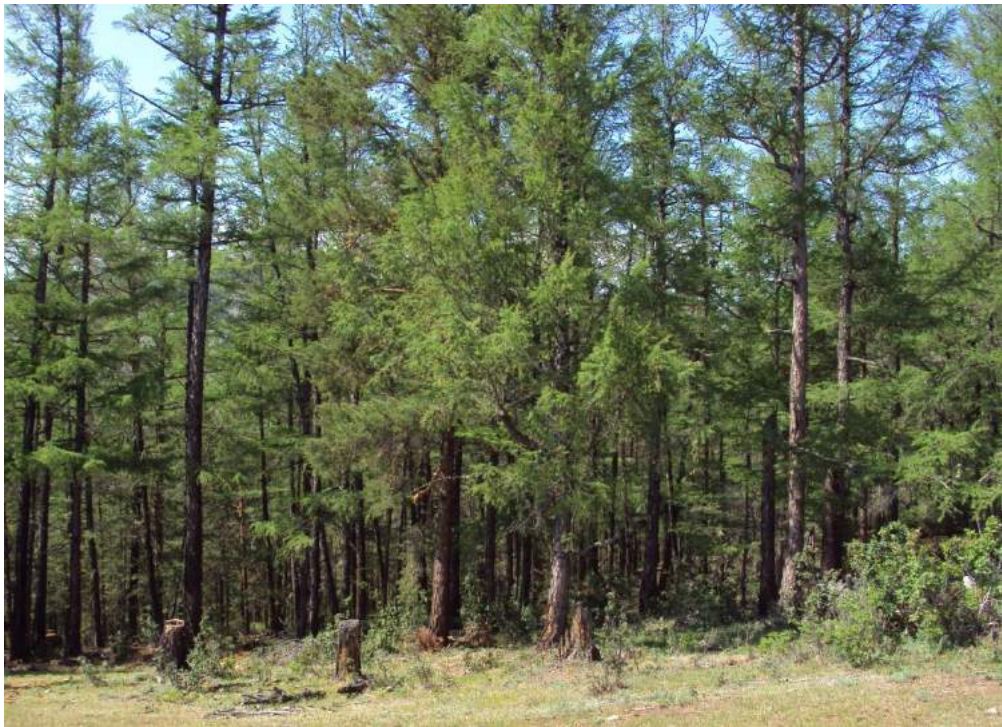


Рис. 70б. Ключевой участок – северо-западное побережье оз. Байкал. Лиственничный лес окружения степных территорий, отражающих парагенез в зоне тайги. В древостое склонов северо-западных экспозиций доминирует лиственница, во втором ярусе и подросте существенно представлен кедр.



Рис. 71а. Ключевой участок – северное побережье оз. Байкал, бар – о. Ярки. Парагенез отражает структуру сообществ, где в их составе присутствуют виды растений, представителей зональной темнохвойной и горно-таежной тайги, светлохвойных лесов, подгольцового пояса, горной тундры и степей североазиатского типа.



Рис. 71б. Ключевой участок – северное побережье оз. Байкал, бар – о. Ярки. Парагенез отражает структуру сообществ, где в их составе присутствуют виды растений, представителей зональной темнохвойной и горно-таежной тайги, светлохвойных лесов, подгольцового пояса, горной тундры и степей североазиатского типа.



Рис. 71в. Ключевой участок – северное побережье оз. Байкал, бар – о. Ярки. Парагенез отражает структуру сообществ, где в их составе присутствуют виды растений, представителей зональной темнохвойной и горно-таежной тайги, светлохвойных лесов, подгольцового пояса, горной тундры и степей североазиатского типа.



Рис. 71г. Ключевой участок – северное побережье оз. Байкал, бар – о. Ярки. Парагенез отражает структуру сообществ, где в их составе присутствуют виды растений, представителей зональной темнохвойной и горно-таежной тайги, светлохвойных лесов, подгольцового пояса, горной тундры и степей североазиатского типа.

Формирование растительности в этих условиях (береговая линия озера, массивные отложения песков, суровость локального климата) отражает специфику природно-климатических условий этого района Прибайкалья, способствующих становлению парагенеза (объекта) в общей структуре растительного покрова Байкальского региона.

Современные тенденции формирования растительности ключевого участка, отражающие парагенез, где формируются сообщества, в составе которых присутствуют виды растений некоторых природных зон Байкальского региона. В данном случае сообщества центральной части восточного побережья оз. Байкал, от места впадения р. Бол. Сухой в оз. Байкал до пос. Гремячинск по побережью (см. Рис. 72).



Рис. 72. Ключевой участок – прибрежная территория между бассейном р. Бол. Сухой (место впадения реки в озеро) до пос. Гремячинск. Парагенез отражает структуру растительности, в составе сообществ которой присутствуют темнохвойные и светлохвойные породы, кедровый стланик, виды подгольцового пояса и горной тундры, а также представители североазиатских степей.

Структурно-динамическая организация растительности покрова Юго-Западного Прибайкалья, Северо-Восточного и Юго-Западного Забайкалья показала современные тенденции формирования и развития растительных

сообществ – экотонов и сообществ, отражающих парагенез в структуре растительности региона. Динамика климата в регионе [421, 422, 423, 519], отчасти снижение воздействий антропогенных нагрузок (к примеру, сокращение поголовья скота на единицу площади) в течение последних нескольких десятилетий в районах исследований инициировало формирование переходных растительных сообществ разной природы. Современный этап эволюции природной среды региона отражает усиление позиций древесных в растительных сообществах рассмотренных территорий с изменением состава доминирующих пород деревьев. В голоцене, как было указана выше, были периоды пространственного «расширения» и «сужения» степных пространств. Следовательно, мы вправе констатировать, что в структуре растительности Байкальского региона имеют место разные проявления в формировании структуры сообществ переходных природных условий, включая и экотоны и парагенез (объект). Существует вероятность того, что при определенном сценарии изменения климата возможно смещение природных зон в широтном направлении и сокращение площадей, занятых экстразональными степями с формированием на их месте светлохвойных, на первом этапе, лесов таежного типа. Это может найти отражение на формировании и природной среды в целом.

Учитывая особенности современного состояния и направленность развития сообществ, обуславливающие парагенез (объект) в структуре растительности районов исследований, следует ожидать формирования светлохвойной тайги с участием темнохвойных пород в перспективе, поскольку наметились тенденции активизации позиций последних в лесах территории исследований. Однако процессы облесения степных пространств в границах таежной зоны будут сдерживаться влиянием антропогенных факторов на фоне динамики климата, главным образом характера перераспределения осадков по сезонам и динамикой температуры. Реакция растительных сообществ, отражающих парагенез, на динамику климата в регионе в последние десятилетия - территориальное «сужение» степных пространств с усилением процессов облесения экстразональных степей в Приольхонье, Тункиной и Баргузинской котловинах и

северо-западном побережье Байкала, а так же снижение роли видов ксерофитов в сложении сообществ зональной тайги (северное побережье бар – о. Ярки, центральна часть восточного побережья Байкала). Это свидетельствует о достаточно существенных изменений в соотношении тепла и влаги, обуславливающие внутризональные (или внутривысотные) условия формирования сообществ, а в итоге – организацию зональной (или высотных поясов) растительности региона. С динамикой климата ближайшего времени будет связано и направление формирования межзональных и межвысотно-поясных экотонов в регионе в целом.

Изучение растительных сообществ переходных природных условий с установлением сообществ – экотонов и сообществ, отражающих парагенез (объект) в структуре растительности Байкальского региона способствовало выявлению современных тенденций развития растительности конкретных районов Прибайкалья и позволило отчасти понять историю явлений, выявить причины их возникновения и оценить динамику развития среды в целом. Такие сообщества могут выступать региональной моделью индикации существующих процессов и прошедших изменений. Эти изменения могут характеризовать тенденции возможной спонтанной динамики и антропогенных деструкций среды при определенных экологических условиях. Здесь всегда будет актуальным вопрос: какова природа зональности, поясности, экстразональности, а также генезиса среды, определяющей зональность и экстразональность в организации растительности, что также отражает историю и вектор развития растительности. На современном этапе это имеет глобальный характер как актуальная проблема современной биогеографии, биогеоценологии и экологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Экотоны:

1. Сообщества ключевого участка – средней части бассейна р. Селенги, Юго-Западное Прибайкалье, а это территория на стыке горных лесостепей и степной зоны Центральноазиатской (Даурско-Монгольской) подобласти степной области - отражают межзональный экотон. На это указывают результаты анализа геоэлементного, экотипологического (экотипы) составов, поясno-зональных групп видов растений и состав ведущих семейств. По видовому составу сообщества ключевого участка больше тяготеют к лесостепной зоне, но с наличием видов - представителей североазиатских степей. Для территории района исследований характерны зональные лесостепные почвы. Изменение климата последних десятилетий в этом регионе проявляется в повышении влажности и температуры, а также снижение антропогенного пресса способствуют как облесению степных пространств внутри лесостепной зоны (что отражено на территории окружения хр. Моностой, урочище Эуй-Сутый и Гусиноозерская депрессия), так и продвижению древесных растений в зону степей. Таким образом, наметились тенденции смещения зоны лесостепей в широтном направлении с формированием светлехвойных лесов зонального типа в той или иной степени.

2. Растительные сообщества ключевых участков в окрестностях гор Осиновки и Лысой (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье) и верховьях р. Гоуджекит (перевал Даван, Байкальский хребет) являются примерами высотно-поясных экотонов, характеризующих изменение верхней границы леса вследствие климатогенных сукцессий растительности переходных природных условий в регионе в последние десятилетия, связанных с изменением влажности и температуры. Это способствует процессам продвижения древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру с формированием экотонов на контакте «лес-подгольцовый пояс», «лес-горная тундра».

3. Растительность ключевых участков – среднее течение р. Бол. Сухая (центральная часть восточного побережья Байкала) и р. Бол. Речка (северные отроги хр. Хамар-Дабан, центральная часть восточного побережья Байкала) -

является примером формирования межвысотно-поясных экотонов при развитой поясности растительности горных систем вследствие климатогенных сукцессий последних десятилетий, отражающих пространственную дифференциацию пояса полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов на контакте с темнохвойным высокогорным поясом. Изменение влажности и температуры последних десятилетий способствует активизации процессов замещения полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги на темнохвойную. Это характерно и для растительности других районов окружения Байкала – Приморского хребта (западное побережье Байкала), Онотской возвышенности и Олхинского плато (Южное Прибайкалье), а также бортов Баргузинской и Тункинской котловин.

4. На границах природных зон и высотных поясов, где и формируются экотоны как переходные системы, при меняющемся соотношении тепла и влаги происходит их значительное площадное «расширение» (или «сужение» при других сценариях изменения климата), что, собственно, и видно на примерах пространственного относительного «расширения» экотона между лесостепной (горные лесостепи) и степной природными зонами Юго-Западного Забайкалья. В условиях высотной поясности зафиксировано внедрение древесных пород в подгольцовый пояс до горных тундр горных систем окружения Байкала. Следует отметить, что такие процессы также отмечены в горах Урала и Хибин.

Экотоны в структуре растительности – сообщества, отражающие характер взаимоотношений зональных типов растительности (или высотных поясов). Значительное изменение в соотношениях тепла и влаги влечет за собой изменение границ природных зон (или высотных поясов) как определенных сред с пространственным «расширением» или «сужением» (при определенных условиях среды) экотонов как межзональных (или межпоясных) образований.

Парагенез:

1. На долю ведущих семейств (*Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет, и

вегетационных периодов (Сизых, 2004, 2007, 2011) для растительных сообществ ключевых участков, отражающих парагенез в структуре растительности. Такой набор ведущих семейств характерен для бореальных флор и схож с семейственным спектром для флоры Восточной Сибири. Для всей гомарктической области очень показательно ведущее положение семейств *Asteraceae* и *Poaceae*. Для бореальных флор весьма характерна значительная роль *Cyperaceae* и важная – *Ranunculaceae*. Континентальные черты флор проявляются в существенной роли семейств *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae*. Относительное обилие видов *Caryophyllaceae* возрастает к северу и достигает максимума в арктической полосе Сибири. Семейственный спектр воплощает наиболее общие особенности флоры в связи с ее зональным положением (зона тайги). Родовой спектр в целом также показывает бореальный характер флоры и в большей степени отражает провинциальные особенности флоры сообществ контакта тайги и экстразональных степей Байкальского региона. А высокое положение (видовая насыщенность сообществ) таких родов, как *Allium* и *Astragalus* усиливается к югу Сибири (Малышев, 1972), отражает специфику регионально-топологических условий среды формирования растительных сообществ региона.

2. Состав почв (во всех указанных районах почвы экстразональные - криоаридные) не отражает прямой связи с видовым составом и типами растительных сообществ. На одних и тех же почвах развиваются и лесные и степные ценозы, что было выявлено при совмещенном почвенно-геоботаническом профилировании ключевых участков.

3. Сокращение в последние десятилетия площадей, занятых экстразональными степными сообществами в зоне лесов, позволяет говорить о достаточно существенных климатических изменениях и влиянии антропогенных факторов в регионе. Среди степных участков активно формируются лесные сообщества с довольно устойчивым возобновлением, зачастую с синузиями мхов, характерных для полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги.

4. В условиях экстразональности степей, невыраженности горно-степного и горно-лесостепного поясов в районах исследований формируются особые

сообщества, которые следует называть таежно-степными. Учитывая особенности современного состояния и направленность развития таежно-степных сообществ районов исследований, следует ожидать формирования здесь светлохвойной тайги с участием темнохвойных пород в перспективе, поскольку наметились тенденции к активизации их позиций (существенное присутствие темнохвойных пород во втором ярусе и подросте) в светлохвойных лесах территорий исследований. Однако эти процессы будут сдерживаться направленностью воздействий антропогенных факторов на фоне динамики климата, главным образом увлажнения.

5. В структуре растительности Байкальского региона имеет место парагенез (объект), проявляющийся в двух формах. Первая – в границах определенного типа растительности, когда в таежной зоне формируются степные сообщества, образованные видами растений, характерных для двух зональных типов растительности – лесной (таежной) и степной. В нашем случае это территории ключевых участков – Приольхонье (центральная часть западного побережья Байкала) и северо-западное побережье (бассейн реки Рель) Байкала, а также Тункинская и Баргузинская котловины. И вторая форма – в границах определенного типа зональной растительности, где в составе растительных сообществ присутствуют растения, характерные для многих типов растительности (и высотных поясов) разных природных зон Центральной Сибири. Это растительные сообщества, характеризующие парагенез в структуре растительности двух ключевых участков – бар о. Ярки (северное побережье Байкала) и в прибрежной полосе центральной части восточного побережья оз. Байкал.

6. Светлохвойные леса в комплексе со степными сообществами районов исследований (Приольхонье, центральная часть западного побережья оз. Байкал; бассейн р. Рель, северо-западное побережье Байкала; Тункинская котловина, Юго-Западное Прибайкалье; Баргузинская котловина, Северо-Восточное Прибайкалье) являются, по сути, единым целым в процессе фитоценогенеза. Динамика таких сообществ есть выражение особенностей развития

растительности контакта сред (контрастных природных условий) как парагенеза в структуре растительности региона.

7. В условиях парагенеза (объекта), внутри природных зон (или высотных поясов), как определенных сред, различных по соотношению тепла и влаги, при изменении климата происходит «сжатие» природного объекта (к примеру, облесение экстразональных степей внутри зональной тайги) в конкретный период времени на определенном пространстве. Это и было отмечено на примерах ключевых участков растительности Байкальского региона – Приольхонье, Тункинская и Баргузинская котловины, бассейн р. Рель. Также может происходить пространственное «расширение» данного природного объекта в случае усиления процессов ксерофитизации (при повышении сухости климата), растительности таежной зоны, как и показано на примере сообществ северного побережья (бар о. Ярки) и центральной части восточного побережья озера. Здесь в составе сообществ зональной горной полидоминантной тайги присутствуют виды растений, характерные для подгольцового пояса (*Pinus pumila*, *Rhododendron aureum*), горной тундры (*Phyllodoce coerulea*, *Cassiope ericoides*, *Empetrum nigrum*) и сухих псаммофитных (*Achnatherum splendens*, *Festuca lenensis*) степей северо-азиатского типа в комплексе.

8. Парагенез в структуре растительности Байкальского региона – это реально, наряду с экотонами, существующие природные объекты, связанные общностью происхождения на конкретной территории.

Парагенез в структуре растительности – сообщества, отражающие структуру и динамику природных условий регионально-топологического уровня организации среды в границах зональных типов растительности (или высотных поясов) в определенный период времени на конкретной территории.

Эколого-биогеоценотическое значение экотонов и сообществ, отражающих парагенез (объект) в структуре растительности Байкальского региона, заключается в выявлении фитоценотического и типологического разнообразия сообществ, в индикации структурно-динамической организации и в прогнозе

развития растительности конкретных физико-географических условий обширных территорий, включающих зональные, высотно-поясные и внутризональные разности природных сред, определяющих разную степень природной и антропогенной устойчивости растительного покрова в целом.

Дальнейшие исследования структуры растительности контрастных природных условий (сообщества контакта сред много быстрее реагируют на все изменения климата) других территорий, примыкающих к Байкальскому региону, территории Центральной Сибири в целом, позволят выявить особенности структурно-динамической организации сообществ контакта сред на континентальном уровне организации растительного покрова, отражающего зональные, высотно-поясные и внутризональные структурные особенности сообществ. Это позволит проводить прогнозные построения развития растительности в разных условиях динамики климата во времени и пространстве.

Своевременный прогноз тенденций развития растительности позволяет избежать возможные деградационные процессы как в растительном покрове, так и природных сред разных уровней их организации, в целях оптимизации природопользования. Как сказал, в свое время, академик В.Б. Сочава, что «сотворчество человека и природы» [707] является основой стабильного развития общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамчук, А.В. Формирование и антропогенная деградация луговых растительных сообществ в лесостепном Зауралье / А.В. Абрамчук, П.Л. Горчаковский // Экология. – 1980. – № 1. – С. 22-34.
2. Аванесова, А.А. Сукцессии степных фитоценозов Европейской лесостепи (на примере Центрально-Черноземного биосферного заповедника): автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Аванесова Анна Александровна. – Воронеж, 2006. – 24 с.
3. Агафонов, Б.Н. Экзолитодинамика Байкальской рифтовой зоны / Б.Н. Агафонов. – Новосибирск: Наука, 1990. – 176 с.
4. Агаханянц, О.Е. Ботаническая география СССР / О.Е. Агаханянц. – Минск: Высш. шк., 1986. – 176 с.
5. Азьмука, Т.И. Почвы Баргузинской котловины / Т.И. Азьмука, В.К. Баханов, В.И. Волковинцер. – Новосибирск: Наука, 1983. – 269 с.
6. Акатов, В.В. Изменение верхней границы распространения древесных видов растений на Западном Кавказе (бассейн р. Белой) в связи с современным потеплением климата / В.В. Акатов // Экология. – 2009. – № 1. – С. 37-43.
7. Акатов, В.В. Изменение верхней границы акации белой и клена ясенелистного в долине реки Белая (Западный Кавказ) / В.В. Акатов, Т.В. Акатов, Е.А. Гребенко // Лесоведение. – 2014. – № 1. – С. 21-34.
8. Аласные экосистемы: структура, функционирование, динамика. – Новосибирск: Наука, 2005. – 264 с.
9. Александрова, В.Д. Классификация растительности / В.Д. Александрова. – Л.: Наука, 1969. – 275 с.
10. Александрова, В.Д. Принципы зонального деления растительности Арктики / В.Д. Александрова // Ботанический журнал. – 1971. – Т. 56. – № 1. – С. 3-21.
11. Александрова, Т.Д. Внутригорные котловины / Т.Д. Александрова. – М.: Наука, 1972. – 118 с.

12. Александровский, А.Л. Палеопочвенные индикаторы изменчивости экологических условий Центральной лесостепи в позднем голоцене / А.Л. Александровский, Ю.Г. Чендев, М.А. Трубицын // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2011. – № 6. – С 87-99.
13. Алексеева, Н.Н. Историко-географические особенности формирования ландшафтов экотонных территорий / Н.Н. Алексеева // Экотоны в биосфере. – М., 2001. – С. 51-76.
14. Алексеев, А.С. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы / А.С. Алексеев, В.Ю. Дмитриев, А.Г. Пономоренко. – М.: ГЕОС, 2001. – Вып. 5. – 126 с.
15. Алехин, В.В. Русские степи и методы исследования их растительного покрова / В.В. Алехин // Бюлл. МОИП. Отд. биологии. – 1931. – Т. 40. – Вып. 3-4. – С. 285-374.
16. Алехин, В.В. География растений / В.В. Алехин. – М.: Учпедгиз, 1950. – 420 с.
17. Алехин, В.В. Растительность СССР в основных зонах / В.В. Алехин. – М.: Сов. наука, 1951. – 551 с.
18. Алехин, В.В. Растительность СССР в основных зонах / В.В. Алехин. – 2-е изд.; под общ. ред. С.С. Станкова. – М.: «Советская наука», 1951. – 512 с.
19. Алехин, В.В. География растений / В.В. Алехин, Л.В. Кудряшов, В.С. Говорохин. – М.: Учпедгиз, 1957. – 520 с.
20. Алисов, Б.П. Климат СССР / Б.П. Алисов. – М.: Высш. шк., 1969. – 104 с.
21. Амосов, М.И. Изменение границ природных зон Африки в позднем плейстоцене-голоцене / М.И. Амосов, И.Г. Москаленко, М.В. Муханова, М.В. Сыромятина // Изв. РГО. – 2013. – Т. 145. – Вып. 4. – С. 12-24.
22. Андреев, В.Н. Заселение тундры лесами в современную эпоху / В.Н. Андреев // Растительность Крайнего Севера СССР и ее освоение. – М.-Л.: Изд-во ЛГУ, 1956. – Вып. 1. – С. 27-45.
23. Андреев, В.Н. Реликтовые тундростепные группировки в нижнеколымской тундре / В.Н. Андреев, Т.Ф. Галактионова // Растительность Якутии и ее охрана. – Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1981. – С. 26-36.

24. Андреев, С.Г. Изменчивость режима увлажнения степной зоны Западного Забайкалья по геоэкологическим данным (пространственно-временной анализ) : автореф. дис. ... канд. географ. наук : 25.00.36 / Андреев Сергей Геннадьевич. – Улан-Удэ, 2001. – 23 с.
25. Андреев, С.Г. Региональные закономерности изменчивости прироста сосны в степной зоне Бурятии / С.Г. Андреев, А.К. Тулохонов, М.М. Наурзбаев // География и природ. ресурсы. – 2001. – № 1. – С. 73-79.
26. Аненхонов, О.А. Поясность растительности Баргузинского хребта: интерпретация на основе эколого-флористической классификации растительности / О.А. Аненхонов, М. Валахович, И. Ходалова // Разнообразие растительного покрова Байкальского региона. – Улан-Удэ, 1999. – С. 59.
27. Аненхонов, О.А. Тенденции изменения флористического состава лесной растительности Северного Прибайкалья при потеплении климата / О.А. Аненхонов, Л.В. Кривобоков // Экология. – 2006. – № 4. – С. 280-286.
28. Аненхонов, О. А. Изменения ценофлоры темнохвойных лесов Северного Прибайкалья при современном потеплении климата / О.А. Аненхонов // География и природ. ресурсы. – 2009. – № 4. – С. 62–66.
29. Аненхонов, О.А. «Следы» изменения климата в экосистемах Забайкалья / О.А. Аненхонов // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии : Материалы II междунар. научн. конф. 20-25 июня 2011 г. – Улан-Удэ, 2011. – С. 98-100.
30. Арманд, Д.Л. Переход экосистем через критические состояния в пространстве / Д.Л. Арманд, Г.В. Кушнарева // Экосистемы в критических состояниях. – М.: Наука, 1989. – С. 75-138.
31. Атаев, З.В. Климатические факторы формирования степных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа / З.В. Атаев // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 63-66.
32. Атлас. Байкал. – М.: Изд-во ФСГК, 1993. – 160 с.
33. Атлас Забайкалья. – М. – Иркутск: ГУГК, 1967. – 176 с.

34. Атлас Иркутской области. – М.–Иркутск: ГУГК, 1962. – 182 с.
35. Атлас Республики Бурятия / под ред. А.Б. Иметхенова. – М.: Федеральная служба геодезии и картографии России, 2000. – 48 с.
36. Атутова, Ж.В. Реконструкция ландшафтной структуры Тункинской котловины / Ж.В. Атутова // География и природ. ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 107-111.
37. Атутова, Ж.В. Пространственно-временная изменчивость геосистем Тункинской ветви котловин / Ж.В. Атутова // Изв. Рус. геогр. об-ва. – 2012. – Т. 144. – Вып. 2. – С. 81-92.
38. Атутова, Ж.В. Современные ландшафты юга Восточной Сибири / Ж.В. Атутова. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 125 с.
39. Аэрокосмические методы в исследованиях окружающей среды / отв. ред. А.А. Григорьев. – Л.: Изд-во ГО СССР, 1980. – 153 с.
40. Аэрокосмические и наземные исследования динамики природных процессов Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР, 1984. – 192 с.
41. Бабинцева, Р.М. Высотно-поясные закономерности лесовосстановления в бассейне оз. Байкал / Р.М. Бабинцева, Н.В. Дашко, Ю.С. Чередников // Экологическая роль горных лесов. – Бабушкин: Изд-во ИЛИД СО АН СССР, 1986. – С. 74-76.
42. Багачанова, А.К. К энтомофауне реликтовых Олекминских лугостепей Юго-Западной Якутии / А.К. Багачанова, Ю.В. Ермакова, Н.Н. Винокурова, Т.Г. Евдокаров, А.П. Бурнашева, С.Н. Ноговицина, А.А. Попов // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 841-843.
43. Бадмаев, Н.Б. О разнообразии почв криоаридных ландшафтов Баргузинской котловины Забайкалья / Н.Б. Бадмаев, А.В. Корсунов, М.А. Куликов, Н.К. Бадмаева // Сибирский экологический журнал. – 2002. – № 3. – С. 263-265.
44. Базаров, Д.-Д. Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья / Д.-Д. Б. Базаров. – Улан-Удэ: БФ СО АН СССР, 1968. – 166 с.

45. Базарова, В.Б. Развитие ландшафтов в степной зоне Восточного Забайкалья / В.Б. Базарова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 88-91.
46. Базарова, В.Б. Особенности развития растительности бассейна Амура в голоцене / В.Б. Базарова, Л.М. Мохов // Динамика современных экосистем в голоцене : Материалы Третьей Всерос. науч. конф. 12-15 марта 2013 г. – Казань, 2013. – С. 85-88.
47. Базилевич, Н.И. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем / Н.И. Базилевич, О.С. Гребенщиков, А.А. Тишков. – М.: Наука, 1986. – 297 с.
48. Балаганов, В. Я. Показ динамики лесной растительности на геоботанических картах / В.Я. Балаганов // Крупномасштабное картографирование растительности. – Новосибирск: Наука, 1970. – С. 77-88.
49. Балданова, Б.Ц. Почвенно-растительное разнообразие степных экосистем Западного Забайкалья (на примере Тапхарских котловин) / Б.Ц. Балданова, В.И. Убугунова, Ю.А. Рупышев, В.Л. Убугунов, Ц.Н. Насатуева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 93-97.
50. Балсанова, Л.Д. Диагностика лесных почв Селенгинского среднегорья/ Л.Д. Балсанова, А.Б. Гынинова, В.М. Корсунов. –Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2009. – 148 с.
51. Банникова, И.А. Почвенно-растительные подпояса юго-восточного Хангая / И.А. Банникова, О.Н. Худяков // Структура и динамика основных экосистем МНР. – Л.: Наука, 1976. – С. 89-130.
52. Банникова, И.А. Растительный покров. Структура высотной поясности / Горная лесостепь Восточного Хангая / И.А. Банникова. – М.: Наука, 1983. – С. 89-130.
53. Баргузинская котловина (в прошлом, настоящем и будущем) / отв. ред. В.Е. Викулов. – Улан-Удэ: БГУ, 2007. – Вып. 2. – 22 с.

54. Бардунов, Л.В. Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири / Л.В. Бардунов. – Л.: Наука, 1969. – 330 с.
55. Бардунов, Л.В. Очерк бриофлоры Сибири / Л.В. Бардунов. – Новосибирск: Наука, 1992. – 97 с.
56. Бардунов, Л.В. Особенности флоры и растительности Приольхонья (западное побережье Байкала) / Л.В. Бардунов, Т.В. Макрый, А.А. Киселева, С.Г. Казановский // Ботанический журнал. – 2006. – № 1. – Т. 91. – С. 23-32.
57. Бартыш, А.А. Закономерности формирования древостоев на верхней границе леса в условиях современного изменения климата (на примере Тылайско-Конжаковско-Серебрянского горного массива) : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.02 / Бартыш Александр Александрович – Екатеринбург, 2008. – 23 с.
58. Барышникова, О.Н. Особенности функционирования степных геосистем юго-восточной части Западно-Сибирской равнины / О.Н. Барышникова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 87-90.
59. Басхаева, Т.Г. Пространственная структура растительности долины нижнего течения р. Гарги (Баргузинская котловина, Северное Прибайкалье) / Т.Г. Басхаева // Байкальский экологический вестник. Природа Бурятии: современное состояние и проблемы устойчивости экосистем: Материалы науч. конф., посвящ. памяти Б.В. Башкуева. – Улан-Удэ, 1999. – С. 41-47.
60. Башалханова, Л.Б. Климатические условия освоения котловин Южной Сибири / Л.Б. Башалханова, В.В. Буфал, В.И. Русанов. – Новосибирск: Наука, 1989. – 160 с.
61. Безделова, А.П. Особенности зонального положения Забайкалья как основа развития остепнения растительного покрова региона / А.П. Безделова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 99-102.
62. Безрукова, Е. В. Растительность и климат юга Восточной Сибири в позднем неоплейстоцене и голоцене: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук : 11.00.04 / Безрукова Елена Вячеславовна. – Иркутск, 2002. – С. 46 с.

63. Безрукова, Е.В. Новые данные об изменении растительности западного побережья озера Байкал в среднем-позднем голоцене/ Е.В. Безрукова, Л.В. Данько, В.А. Снытко, П.П. Летунова, Л.А. Орлова, С.Б. Кузьмин, К.Е. Вершинин, А.А. Абзаева, А.П. Сизых, О.М. Хлыстов // Доклады РАН. – 2005. – Т. 401. – С. 100-104.
64. Безрукова, Е.В. Ландшафты и климат Прибайкалья в позднеледниковье и голоцене по результатам комплексного исследования торфяников / Е.В. Безрукова, С.К. Кривоногов, А.А. Абзаева, К.Е. Вершинин, П.П. Летунова, Л.А. Орлова, Х. Такахара, Н. Миеси, Т. Накамура, С.М. Крапивина, К. Кавамура // Геология и геофизика. – 2005. – Т. 46 (1). – С. 21-33.
65. Безрукова, Е.В. Первые количественные реконструкции климата бассейна озера Байкал для эемского и современного межледниковых периодов / Е.В. Безрукова, П.Е. Тарасов // Материалы XIII науч. совещ. географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 2007. – С. 16.
66. Безрукова, Е.В. Динамика природной среды северо-западной части Прибайкалья в голоцене / Е.В. Безрукова, А.В. Белов, А.А. Абзаева, П.П. Летунова, Л.П. Соколова, Е.Э. Фишер // Материалы XIII науч. совещ. географов Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 2007. – Т. 2. – С. 17-18.
67. Безрукова, Е.В. Биостратиграфия торфяных отложений и климат северо-западной части горного обрамления озера Байкал в голоцене / Е.В. Безрукова, А.В. Белов, П.П. Летунова, А.А. Абзаева, Н.В. Кулагина, Е.Э. Фишер, Л.А. Орлова, Е.В. Шейфер, В.И. Воронин // Геология и геофизика. – 2008. – Т. 49 (6). – С. 547-558.
68. Безрукова, Е.В. Палинологические исследования донных отложений озера Котокель: (район озера Байкал) / Е.В. Безрукова, П.Е. Тарасов, Н.В. Кулагина, А.А. Абзаева, П.П. Летунова, С.С. Кострова // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52. – № 4. – С. 586-596.
69. Безрукова, Е.В. Динамика степных ландшафтов Приольхонья во второй половине голоцена / Е.В. Безрукова, П.П. Летунова // Степи Северной

- Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 103-107.
70. Безрукова, Е.В. Хронология и возможные причины экспансии степных ландшафтов на юге Восточной Сибири в позднем неоплейстоцене и голоцене / Е.В. Безрукова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 107- 111.
 71. Безрукова, Е.В. Динамика природной среды юга Восточной Сибири в голоцене / Е.В. Безрукова, А.В. Белов, П.П. Летунова // Динамика современных экосистем в голоцене : Материалы Третьей Всерос. науч. конф. 12-15 марта 2013 г. – Казань, 2013. – С. 24-25.
 72. Беликович, А.В. Забайкальский харганат как тип растительности / А.В. Беликович, А.В. Галанин // Комаровские чтения. – Владивосток, 2005. – Выпуск LII. – С. 98-126.
 73. Белов, А.В. Карта растительности юга Восточной Сибири: принципы и методы составления / А. В. Белов // Геоботаническое картографирование. – 1973. – С. 16-30.
 74. Белов, А.В. Эволюционно-динамическое картографирование растительности Сибири для целей прогнозирования / А.В. Белов, Е.В. Безрукова, Л.П. Соколова // География и природ. ресурсы. – 2008. – № 4. – С. 10-20.
 75. Белов, А.В. Принципы и методы составления среднемасштабной карты растительности Северного Прибайкалья с использованием аэрокосмических материалов / А.В. Белов // Геоботаническое картографирование. – СПб., 1984. – С. 9-20.
 76. Белов, А. В. Картографическое изучение растительности Прибайкалья / А.В. Белов // География и природ. ресурсы. – 1989. – № 3. – С. 51-55.
 77. Белов, А.В. Растительность / А.В. Белов // Природопользование и охрана среды в бассейне Байкала. – Новосибирск, 1990. – С. 147-154.
 78. Белов, А.В. Картографирование растительности Прибайкальского национального парка / А.В. Белов, Л.П. Соколова // Сохранение экосистем и

- организация мониторинга особо охраняемых территорий : Материалы конф.- Иркутск, 1996. – С. 14-16.
79. Белов, А.В. Картографическое изучение растительности Сибири / А.В. Белов // Проблемы ботанической географии. – СПб., 1998. – С. 90-99.
 80. Белов, А.В. Крупномасштабное картографирование растительности Северного Приольхонья / А.В. Белов, Л.П. Соколова // География и природ. ресурсы. – 1998. – № 4. – С. 64-73.
 81. Белов, А.В. Эволюционно-генетическая оценка структуры растительности Прибайкалья / А.В. Белов, Е.В. Безрукова // География и природ. ресурсы. – 1999. – № 4. – С. 62-70.
 82. Белов, А.В. Картографическое изучение биоты / А.В. Белов, В.Ф. Лямкин, Л.П. Соколова. – Иркутск: Изд-во «Облмашинформ», 2002. – 160 с.
 83. Белов, А.В. Растительность Прибайкалья как индикатор глобальных и региональных изменений природных условий Северной Азии в позднем кайнозое / А.В. Белов, Е.В. Безрукова, Л.П. Соколова, А.А. Абзаева, П.П. Летунова, Е.Э. Фишер, Л.А. Орлова // География и природ. ресурсы. – 2006. – № 3. – С. 5-18.
 84. Белов, А.В. Новая обзорно-справочная карта растительности Байкальского региона / А.В. Белов, Л.П. Соколова // География и природ. ресурсы. – 2013. – № 3. – С. 118-131.
 85. Белова, В.А. Некоторые вопросы динамики растительности Байкальской рифтовой зоны / В.А. Белова // Вопросы географии Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 1969. – С. 12-15.
 86. Белова, В.А. История развития растительности котловин Байкальской рифтовой зоны / В.А. Белова. – М.: Наука, 1975. – 142 с.
 87. Белова, В.А. Растительность Восточной Сибири в голоцене / В.А. Белова, Е.М. Барышева, В.Г. Кольцова, Т.К. Кутафьева, М.В. Никольская, Л.Н. Савина // Поздний плейстоцен и голоцен юга Восточной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 64-70.

88. Белова, В.А. Растительность и климат позднего кайнозоя юга Восточной Сибири / В.А. Белова. – Новосибирск: Наука, 1985. – 159 с.
89. Белозерцева, И.А. Почвенный покров (карта, масштаб 1 : 5 000 000) / И.А. Белозерцева, А.А. Сороковой, Д. Доржготов, О. Батхишиг, Л.Л. Убугунов, Н.Б. Бадмаев, В.И. Убугунова, А.Б. Гынинова, Л.Д. Балсанова, В.Л. Убугунов, Б.Н. Гончиков, Ц-Д-Ц. Цыбикдоржиев // Экологический Атлас бассейна оз. Байкал. – Иркутск: Ин-т географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2014. – 1 л.
90. Белоновская, Е.А. Галофитные растительные сообщества степных впадин Забайкалья / Е.А. Белоновская, Н.К. Бадмаева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 104-107.
91. Бенькова, В.Б. Значение микроэкологических условий для роста лиственницы Гмелина в экотоне верхней границы леса на полуострове Таймыр / В.Б. Бенькова, А.В. Шашкин, М.М. Наурзбаев, А.С. Прокушкин, В.В. Симанько // Лесоведение. – 2012. – № 5. – С. 59-70.
92. Берг, Л.С. Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР. Ч. 1. Введение, тундра, лесная зона, лесостепье. 2-е изд. / Л.С. Берг. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1936. – 427 с.
93. Берг, Л.С. Фации, географические аспекты и географические зоны / Л.С. Берг // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва. – 1945. – Т. 77. – № 3. – С. 162-163.
94. Берг, Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР / Л.С. Берг. – М.: Географгиз, 1947. – 398 с.
95. Бережной, А.В. Разнообразие зонального единства лесостепного типа ландшафта / А.В. Бережной, Т.В. Бережная // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 122-124.
96. Бессолицына, Е.П. Геосистемы контакта тайги и степи: юг Центральной Сибири / Е.П. Бессолицына, С.В. Какарека, А.А. Крауклис, Л.К. Кремер. – Новосибирск: Наука, 1991. – 216 с.

97. Биogeография: методика, региональный и методологический аспекты. – М.: КМК, 2012. – 276 с.
98. Биоразнообразие Байкальской Сибири. – Новосибирск: Наука, 1999. – 350 с.
99. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 270 с.
100. Блюменталь, И.Х. К вопросу о классификации степей / И.Х. Блюменталь // Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 78-89.
101. Бойков, Т.Г. Продуктивность, структура и качественный состав травостоя деградированных пойменных остепненных лугов бассейна р. Селенга в зависимости от агромелиоративного воздействия / Т.Г. Бойков, Л.Л. Убугунов, Ю.Д. Харитонов, П.И. Петрович, Т.Д. Пыхалова, И.Р. Сэкулич // Агрохимия. – 1995. – № 1. – С. 30-42.
102. Бойков, Т.Г. Растительный покров Малханского хребта (Южное Прибайкалье) / Т.Г. Бойков. – Новосибирск: Наука, 2010. – 175 с.
103. Бойков, Т.Г. Редкие и типичные (эталонные) растительные сообщества Байкальской Сибири, нуждающиеся в охране / Т.Г. Бойков. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1999. – 64 с.
104. Бойков, Т.Г. Редкие растения и фитоценозы Забайкалья. Биология, эколого-географические аспекты и охрана / Т.Г. Бойков. – Новосибирск: Наука, 1999. – 262 с.
105. Бойков, Т.Г. Степи Забайкалья: продуктивность, кормовая ценность, рациональное использование и охрана / Т.Г. Бойков, Ю.Д. Харитонов, Ю.А. Рупышев. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 230 с.
106. Бойков, Т.Г. Топология, флористическое разнообразие и структура степей бассейна р. Чикой / Т.Г. Бойков, А.В. Суткин // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 126-128.

107. Большаков, В.Н. Перспективные направления развития экологических исследований в России / В.Н. Большаков, Ф.В. Кряжковский, Д.С. Павлов // Экология. – 1993. – № 3. – С. 3-16.
108. Борисова, И.В. Ритмы сезонного развития степных растений и зональных типов степной растительности центрального Казахстана / И.В. Борисова // Тр./ БИН АН СССР. Сер. III. Геоботаника. – Л.: Изд-во АН СССР, 1965. – Вып. 17. – С. 64-96.
109. Борисова, С.З. Степи Центральной Якутии. Интродукционный очерк / С.З. Борисова. – Новосибирск: Наука, 2008. – 96 с.
110. Боровиков, Г.А. Растительность Западного Заангарья / Г.А. Боровиков // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1910 году. СПб.: Изд-во Переселенческого управления, 1911. – С. 43-53.
111. Босиков, Н.П. Эволюция аласов Центральной Якутии / Н.П. Босиков. – Якутск: Изд-во ИМЗ СО РАН, 1991. – 128 с.
112. Букварева, Е.Н. Принципы оптимизации разнообразия биосистем / Е.Н. Букарева, Г.М. Алещенко. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 522 с.
113. Букс, И.И. О высотной поясности растительности восточного макросклона Баргузинского хребта / И.И. Букс, Г.Н. Огуреева // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1969. – Вып. 23. – С. 21-30.
114. Бурцева, Е.И. Классификация и сезонная динамика степной растительности коренного берега реки Лены / Е.И. Бурцева // Проблемы экологии Якутии. – Якутск: Изд-во Якут гос. ун-та, 1996. – С. 33-43.
115. Бурятия: Природные ресурсы. – Улан-Удэ: Изд-во БурГУ, 1997. – 280 с.
116. Бурятия. Растительный мир. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1997. – 250 с.
117. Буфал, В.В. Особенности температурных условий Северного Прибайкалья / В.В. Буфал, О.С. Визенко // Климат и климатические условия Байкала и Прибайкалья. – М., 1970. – С. 7-25.
118. Буфал, В.В. Радиационный режим и тепловой баланс / Буфал В.В., Панова Г.П., Стрелочных Л.Г. // Структура и ресурсы климата Байкала и

- сопредельных пространств. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1977. – С. 21-50.
119. Быков, Б.А. Геоботаника / Б.А. Быков. – Алма-Ата: Изд-во Академия Наук Казахской ССР, 1978. – 288с.
 120. Быков, Б.А. Экологический словарь / Б.А. Быков. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 216 с.
 121. Ваганов, Е.А. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике / Е.А. Ваганов, С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа. – Новосибирск: Наука, 1996. – 245 с.
 122. Вакуленко, Н.В. Свидетельство скорого окончания современного межледниковья / Н.В. Вакуленко, Д.М. Сонечкин // Доклады Академии наук. – 2013. – Т. 452. – № 1. – С. 92-95.
 123. Варлыгин, Д.Л. Связи продукции зональных растительных формаций мира с некоторыми параметрами климата / Д.Л. Варлыгин, Н.И. Базилевич // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1992. – № 1. – С. 23-32.
 124. Васильев, С.В. Лесообразование в пойме Средней Оби : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Васильев Сергей Валерьевич. – Красноярск, 1988. – 22 с.
 125. Васильев, С.В. Картографирование пойменной растительности на ландшафтной основе (на примере Средней Оби) / С.В. Васильев // География и природ. ресурсы. – 1989. – № 2. – С. 78-84.
 126. Васильев, С.В. Парагенезис / С.В. Васильев // Лесные и болотные ландшафты Западной Сибири. – Томск: Изд-во научно-технической литературы СО РАН, 2007. – С. 24-29.
 127. Ведюшкин, М.А. Моделирование пространственных переходов между фитоценозами / М.А. Ведюшкин // Математическое моделирование популяций растений и фитоценозов. – М.: Наука, 1992. – С. 24-30.
 128. Величко, А.А. Зональные и макрорегиональные изменения климатических условий, вызванных парниковым эффектом / А.А. Величко // Изв. РАН. Сер. геогр. – 1992. – № 2. – С. 89-102.

129. Величко, А.А. Становление зоны степей Юга России (по материалам строения лессово-почвенной формации Доно-Азовского региона) / А.А. Величко, Т.Д. Морозова, О.К. Борисова, С.И. Тимирева, В.В. Семенов, Ю.М. Кононов, В.В. Титов, А.С. Тесаков, Е.А. Константинов, Р.Н. Курбанов // Доклады РАН. География. – 2012. – № 4. – Т. 445. – С. 464-467.
130. Вернадский, В.И. Избранные сочинения: Т. 1-5 / В.И. Вернадский. – М.: Изд-во АН СССР, 1954-1960.
131. Визенко, О.С. Климатические особенности Баргузинской котловины / О.С. Визенко, В.В. Власенко // Озера Баргузинской котловины. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 5-15.
132. Визенко, О.С. Температура воздуха / О.С. Визенко // Климат и растительность Южного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 11-16.
133. Вика, С. Степная составляющая эоловых фаций Селенгинского среднегорья (Забайкалье) / С. Вика, Б.Б. Намзалов, В.А. Снытко, Т. Щипек // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 162-165.
134. Вика, С. Псаммостепи восточного побережья озера Байкал: особенности флористического и фитоценотического разнообразия / С. Вика, Б.Б. Намзалов, О. Рахмонов, В.А. Снытко, Т. Щипек // Растительный мир Азиатской России. 2013. – № 2(12). – С. 99-108.
135. Викторов, С.В. Краткое руководство по геоботанической съемке / С.В. Викторов, Е.А. Востокова, Д.Д. Вышивкин. – М.: Изд-во МГУ, 1959. – 167 с.
136. Виноградов, Б.В. Аэрометоды изучения растительности аридных зон / Б.В. Виноградов. – М.-Л.: Наука, 1966. – 361 с.
137. Виноградов, Б.В. Геоботанические границы по дистанционным данным / Геоботаническое картографирование / Б.В. Виноградов. – Л.: Наука, 1978. – С. 22-23.
138. Виппер, П.Б. Послеледниковая история ландшафтов в Забайкалье / П.Б. Виппер // Докл. АН СССР. – 1962. – Т. 145. – № 4. – С. 871-874.

139. Виппер, П.Б. Взаимоотношение леса и степи в юго-западной части Бурятской АССР / П.Б. Виппер // Материалы по изучению лесов Сибири и Дальнего Востока. – Красноярск: Изд-во Института леса СО АН СССР, 1963. – С. 315-317.
140. Виппер, П.Б. Взаимоотношение леса и степи в горных условиях Юго-Западного Забайкалья / П.Б. Виппер // Ботанический журнал. – 1965. – Т. 53. – № 4. – С. 481-504.
141. Водопьянова, Н.С. Особенности сложения растительного покрова Приангарской лесостепи / Н.С. Водопьянова // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1968. – С. – 47-67.
142. Водопьянова, Н.С. Зональность Флоры Среднесибирского плоскогорья / Н.С. Водопьянова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 157 с.
143. Волобуев, В.Р. О фитоклиматических закономерностях в распределении растительности на территории СССР / В.Р. Волобуев // Ботанический журнал СССР.- 1947. – № 5. – С. 200-205.
144. Вопросы степеведения. – Оренбург: УрО РАН, Институт степи, 2005. – 148 с.
145. Воробьева, И.Б. Гидрохимические условия и органическое вещество почв неосистем контакта степи и тайги / И.Б. Воробьева // Степи Северной Евразии.–Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 159-163.
146. Воронин, В.И. Динамика растительности и флоры Прибайкалья в кайнозое / В.И. Воронин, С.Г. Казановский, В.Н. Моложников // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 383-401.
147. Воронков, О.А. Некоторые особенности лесных опушек как экотонов / О.А. Воронков, А.О. Тарасов, В.С. Сукачев // Вопросы ботаники Нижнего Поволжья. – Саратов, 1993. – С. 8-15.
148. Воронов, А.Г. Структура и функционально-биогеоценотическая роль животного населения суши / А.Г. Воронов, В.Н. Еганов. – М., 1967. – 287 с.

149. Воронов, А.Г. Биogeография с основами экологии / А.Г. Воронов, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволуцкий, Е.Г. Мяло. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 391 с.
150. Воропай, Н.Н. Гидроклиматические исследования Байкальской природной территории / Н.Н. Воропай, О.В. Гагаринова, Е.А. Ильичева, Н.В. Кичигина, Е.В. Максютлова, А.С. Балыбина, О.П. Осипова. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 187 с.
151. Вульф, Е.В. География растений / Е.В. Вульф. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – 33 с.
152. Вульф, Е.В. Историческая география растений (история флор земного шара) / Е.В. Вульф. – М.– Л.: Изд-во АН СССР, 1944. – 545 с.
153. Выркин, В.Б. Современное эоловое рельефообразование в Баргузинской котловине / В.Б. Выркин // География и природ. ресурсы. – 1986. – № 2. – С. 71-77.
154. Выркин, В.Б. Общность и различия некоторых черт природы Тункинской ветви котловин / В.Б. Выркин, В.А. Кузьмин, В.А. Снытко // География и природ. ресурсы. – 1991. – № 4. – С. 61-68.
155. Вышивкин, Д. Д. Геоботаническое картографирование / Д.Д. Вышивкин. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – 175 с.
156. Галазий, Г.И. Вертикальный предел древесной растительности в гольцах Восточной Сибири и его динамика : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Галазий Григорий Иванович. – Л., 1952. – 17 с.
157. Галазий, Г.И. Вертикальный предел древесной растительности в горах Восточной Сибири и его динамика / Г.И. Галазий // Геоботаника. – 1954. – Т. IX. – С. 210-325.
158. Галазий, Г.И. Динамика роста древесных пород на берегах Байкала в связи с циклическими изменениями уровня воды в озере. Хамар-Дабанское побережье / Г.И. Галазий // Геоботанические исследования на Байкале. – М.: Наука, 1967. – С. 44- 298.
159. Генезис флоры и растительности Байкальской Сибири. – Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 1999. – 104 с.

160. Геоботанические исследования на Байкале. – М.: Наука, 1967. – 343 с.
161. Геоботаническое районирование СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 152 с.
162. Географические исследования Сибири. Структура и динамика геосистем: Т. 1. – Новосибирск: Академ. Изд-во «ГЕО», 2007. – 414 с.
163. Географические исследования Сибири. Ландшафтообразующие процессы: Т. 2. – Новосибирск: Академ. Изд-во «ГЕО». 2007. – 317 с.
164. География почв. Толковый словарь. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА им.К.А. Тимирязева, 2010. – 507 с.
165. Геологическая карта юга Восточной Сибири и северной части МНР. (М-б 1 : 1 500 000). – М.: ГУГК, 1988. – 1 л.
166. Геологический словарь: Т. 2. – М.: Недра, 1973. – 455 с.
167. Геосистемы контакта тайги и степей: юг Центральной Сибири (под ред. А.А. Крауклиса). – Новосибирск: Наука, 1991. – 216 с.
168. Геоэкологические проблемы степного региона: под ред. А.А. Чибилева. – Екатеринбург: Изд-во УрО Института степи РАН, 2005. – 378 с.
169. Герасимов, И.П. Теория структур вертикальной природной поясности как научная основа для эколого-географической характеристики горных систем / И.П. Герасимов, Р.П. Зимина // III чтения памяти акад. В.Н. Сукачева. Вопросы биогеоценологии и географии. – М.: Наука, 1986. – С. 5-12.
170. Гладков, А.А. Особенности почвообразования в Баргузинской котловине/ А.А. Гладков // Почвоведение. – 1985. – № 3. – С. 20-28.
171. Глазовская, М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов / М.А. Глазовская. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 230 с.
172. Глебов, Ф.З. Взаимоотношения леса и болота в таежной зоне / Ф.З. Глебов. – Новосибирск: Наука, 1988. – 181 с.
173. Глызин, А.В. Дендрохронологические исследования в контактной зоне «лестепь» как источник информации о ее динамике / А.В. Глызин, Т.В. Размахнина, В.М. Корсунов // Структура и функционирование экосистем

- Байкальской Сибири. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского НЦ СО РАН, 2003. – С. 28-30.
174. Гоголева, П.А. Степи Центральной Якутии /Флора и растительность Якутии / П.А. Гоголева. – М.: Наука, 1999. – С. 119-120.
 175. Гоголева, П.А. Растительность степей Центральной Якутии (синтаксономия и флора) / П.А. Гоголева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 192-196.
 176. Голубятников, Л.Л. Модельные оценки влияния изменений климата на ареалы зональной растительности равнинных территорий России / Л.Л. Голубятников, Е.А. Денисенко // Изв. РАН. Сер. биол. – 2007. – № 2. – С. 212–228.
 177. Гомология и гомотопия географических систем. – Новосибирск: Наука, 2009. – 352 с.
 178. Гончиков, Ц.Д. Особенности дифференциации степных геосистем Баргузинской котловины / Ц.Д. Гончиков, Э.Ц. Дамбиев, Д.В. Кобылкин // Экосистемы Центральной Азии: исследования, проблемы охраны и природопользования : Материалы IX Убсу-Нурского междунар. симпоз. 16-20 сент. 2008 г. – Кызыл, 2008. – С. 144-146.
 179. Горбачев, В.Н. Почвы Восточного Саяна / В.Н. Горбачев. – М: Наука, 1978. – 198 с.
 180. Горчаковский, П.Л. Сосновые леса Приобья как зональное ботанико-географическое явление / П.Л. Горчаковский // Ботанический журнал. – 1949. – Т. 34. – № 5.
 181. Горчаковский, П.Л. О соотношении между горизонтальной зональностью и вертикальной поясностью растительного покрова на примере Урала и прилегающих равнин / П.Л. Горчаковский // География и динамика растительного покрова. – Свердловск: Ин-т биологии УФ АН СССР, 1965. – Вып. 42. – С. 2-33.
 182. Горчаковский, П.Л. Растительный мир высокогорного Урала / П.Л. Горчаковский. – М.: Наука, 1975. – 284 с.

183. Горчаковский, П.Л. Степная растительность Урало-Илекского междуречья, ее антропогенная деградация и проблемы охраны / П.Л. Горчаковский, З.Н. Рябинина // Экология. – 1981. – № 3. – С. 9-22.
184. Горчаковский, П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника / П.Л. Горчаковский. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
185. Горчаковский, П.Л. Фитоиндикация условий среды и природных процессов в высокогорьях / П.Л. Горчаковский, С.Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 209 с.
186. Горчаковский, П.Л. Фиторазнообразие реликтовых степных анклавов на Урале: опыт сравнительной оценки / П.Л. Горчаковский, Н.В. Золотарева // Экология. – 2006. – № 6. – С. 415-423.
187. Горяева, А.В. Оценка естественного возобновления лиственницы сибирской и ели сибирской на верхнем пределе их произрастания на Урале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.02 / Горяева Алена Викторовна. – Екатеринбург, 2008. – 23 с.
188. Гребенщиков, О.С. Вертикальная поясность растительности в горах восточной части Западной Европы / О.С. Гребенщиков // Ботанический журнал. – 1957. – Т. 42. – № 6. – С. 834-854.
189. Гребенщиков, О.С. Геоботанический словарь / О.С. Гребенщиков. – М.: Наука, 1965. – 226 с.
190. Грибанов, Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана / Л.Н. Грибанов. – М.: Гослесбумиздат, 1960. – 155 с.
191. Грибова, С.А. Картографирование растительности в съемочных масштабах / С.А. Грибова, Т.И. Исаченко // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1972. – С. 137-330.
192. Григорьев, А.А. О периодическом законе географической зональности / А.А. Григорьев, М.И. Будыко // Докл. АН СССР. – 1956. – Т. 110. – № 1. – С. 129-132.
193. Григорьев, А.А. Динамика верхней границы древесной растительности в высокогорьях Приполярного Урала под влиянием современного изменения

- климата / А.А. Григорьев, П.А. Моисеев, З.Я. Нагимов // Экология. – 2013. – № 4. – С. 284-295.
194. Григорьев, А.А. Космическая индикация ландшафтов Земли / А.А. Григорьев. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. – 166 с.
 195. Григорьева, М.А. Типы степных ландшафтов Приселенгинского среднегорья / М.А. Григорьева, Э.Ц. Дамбиев, Д.В. Кобылкин // Материалы междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 20-летию геогр. отд. биолого-почвенного фак-та Бурятского гос. ун-та. – Улан-Удэ, 2008. – С. 83-85.
 196. Гричук, М.П. К истории растительности в бассейне Ангары / М.П. Гричук // Докл. АН СССР. – 1955. – Т. 102. – № 2. – С. 335-338.
 197. Гришанков, Г.Е. Парагенетические системы природных зон (на примере Крыма) / Г.Е. Гришанков // Системные исследования природы. – М.: Наука, 1977. – С. 128-139.
 198. Гришин, С.Ю. Структура и динамика растительности верхней границы леса в Ключевской группе вулканов: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Гришин Сергей Юрьевич. – Владивосток, 1990. – 23 с.
 199. Гроссет, Г.Э. Лес и степь в их взаимоотношениях в пределах лесостепной полосы Восточной Европы / Г.Э. Гроссет. – Воронеж: Изд-во Облплана ЦЧО, 1930. – 94 с.
 200. Гунин, П.Д. Экосистемы бассейна Селенги / П.Д. Гунин, Е.А. Востокова, С.Н. Бажа. – М.: Наука, 2006. – 359 с.
 201. Густокашина, Н.Н. Многолетние изменения основных элементов климата на территории Предбайкалья / Н.Н. Густокашина. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2003. – 108 с.
 202. Дамбиев, Э.Ц. Степные ландшафты Бурятии / Э.Ц. Дамбиев. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2000. – 198 с.
 203. Дамбиев, Э.Ц. Ландшафтная экология степей Бурятии / Э.Ц. Дамбиев, Б.Б. Намзалов, С.А. Холбоева. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – 185 с.
 204. Данько, Л.В. Структура, функционирование и эволюция горных ландшафтов Западного Прибайкалья / Л.В. Данько, Н.Н. Густокашина, С.Б.

- Кузьмин, Е.В. Безрукова, А.С. Балыбина, И.О. Андреева // Географические и правовые основы организации Байкальского участка всемирного природного наследия. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2008. – С. 90-93.
205. Данько, Л.В. Реконструкция развития геосистем Приморского хребта во второй половине голоцена / Л.В. Данько, Е.В. Безрукова, Л.А. Орлова // География и природ. ресурсы. – 2009. – № 3. – С. 48-55.
206. Даценко, Н. М., О колебаниях глобального климата за последние 150 лет / Н.М. Даценко, А.С. Монин, А.А. Берестов, Н.Н. Иващенко, Д.М. Сонечкин // Докл. Академии наук. – 2004. – Т. 399. – № 2. – С. 253-256.
207. Джапова, Р.Р. Динамика растительного покрова в подзоне южных степей на территории Республики Калмыкия / Р.Р. Джапова, О.Г. Бембеева, Е.Ч. Аюшева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 222-225.
208. Дистанционные методы исследований природных объектов. – СПб.: Наука, 2009. – 317 с.
209. Дмитриев, А.В. К вопросу о классификации степных наук и учений // Степи Северной Евразии / А.В. Дмитриев. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 240-243.
210. Докучаев, В.В. Методы исследования вопроса ”Были ли леса в Южной России?” / В.В. Докучаев // Тр. Вольного экономического общества. – 1889. – № 1. – С. 1-38.
211. Докучаев, В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев // Классика естествознания. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1936.- 120 с.
212. Дулепова, Б.И. Степи горной лесостепи Даурии и их динамика / Б.И. Дулепова. – Чита, 1993. – 395 с.
213. Думитрашко, И.В. Палеогеография Средней Сибири и Прибайкалья/ И.В. Думитрашко, Л.Г. Каманин // Тр. Ин-та географии АН СССР. – 1946. – Вып. 7. – С. 21-31.

214. Думитрашко, И.В. Геоморфология и палеонтология Байкальской горной области / И.В. Думитрашко // Тр. Ин-та геогр. АН СССР. – 1955. – Вып. 55. – С. – 129-146.
215. Дундин, Ю.К. Естественные контакты леса и степи на крайнем Юго-Востоке Европейской части СССР / Ю.К. Дундин // Вест. Моск. ун-та. Сер. 6, Биология, почвоведение. – 1962. – № 4. – С. 60-66.
216. Дундин, Ю.К. Геоботаническая характеристика экотонов между лесом и степью на юго-востоке европейской части СССР: дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Дундин Ю.К. – М., 1985. – 211 с.
217. Дылис, Н.В. Растительность / Н.В. Дылис, М.А. Рещиков, Л.И. Малышев // Предбайкалье и Забайкалье. – М.: Наука, 1965. – С. 225-281.
218. Дягилев, В.Ф. Растительность Баргузинского аймака Бурят-Монгольской АССР / В.Ф. Дягилев // Изв. Иркут. научн. музея. – 1937. – Вып. 2. – С. 40-44.
219. Евдокимов, Л.А. Некоторые вопросы парагенеза флоры и растительности в фитоценологии. Вопросы морфологии и динамики растительного покрова / Л.А. Евдокимов // Ученые записки Куйбышевского пед. ин-та. – 1970. – Вып. 85. – С. 109-120.
220. Евдокимов, Л.А. Флороценотический анализ лесных ассоциаций Куйбышевского и Высокого Заволжья. Вопросы морфологии и динамики растительного покрова / Л.А. Евдокимов // Ученые записки Куйбышевского пед. ин-та. – 1973. – Вып. 2. – Т. 107. – С. 42-63.
221. Евдокимов, Л.А. Материалы к парагенезу флоры и растительности на фитоценотическом уровне. Вопросы морфологии и динамики растительного покрова / Л.А. Евдокимов // Ученые записки Куйбышевского пед. ин-та. – 1979. – Вып. 7. – Т. 229. – С. 11-16.
222. Егорова, А.А. Редкие растительные сообщества Юго-Западной Якутии / А.А. Егорова, А.П. Исаев // Проблемы изучения лесов мерзлотной зоны: Материалы конф. 26-27 октября 2011 г. – Якутск, 2011. – С. 196-226.

223. Елизарьева, М.Ф. Схема ботанико-географического районирования восточной окраины Западно-Сибирской низменности (в пределах таежной зоны) / М.Ф. Елизарьева // Изв. Томск. отд-ния ВБО. – 1964. – Т. V. – С. 13-29.
224. Елина, Г.А. Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии: палеорастительность и палеогеография / Г.А. Елина, А.Д. Лукашов, Т.К. Юрковская. – Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 2000. – 240 с.
225. Елисафенко, Т.В. Эндемик Прибайкалья *Craniospermum subvillosum* (Boraginaceae): состояние популяций и перспективы охраны / Т.В. Елисафенко, Е.В. Жмудь, Д.А. Кривенко // Ботанический журнал. – 2013. – Т. 98. – № 1. – С. 69-83.
226. Епова, Н.А. Реликты широколиственных лесов в пихтовой тайге Хамар-Дабана / Н.А. Епова // Изв. биолог., географ. при Иркут. ун-те. – 1956. – Т. 16. – Вып. 14. – С. 25-61.
227. Епова, Н.А. Растительность высокогорий области Хамар-Дабан / Н.А. Епова // Объединенная науч. сессия отд-ния наук Вост.-Сиб. фил. АН СССР. – Иркутск, 1957. – С. 63-65.
228. Епова, Н.А. Опыт дробного геоботанического районирования Хамар-Дабана (Южная часть Средней Сибири) / Н.А. Епова // Проблемы ботаники. Материалы по флоре и растительности высокогорий. – М.–Л.: Наука, 1960. – Вып. 5. – С. 104-191.
229. Епова, Н.А. К истории растительности Хамар-Дабана / Н.А. Епова // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Новосибирск: Наука, 1960. – Т. 1-2. – Вып. 2. – С. 45-66.
230. Епова, Н.А. К характеристике пихтовой тайги Хамар-Дабана / Н.А. Епова // Тр. Бур. компл. ин-та НИИ СО АН СССР. Сер. биол., почв. – 1961. – Вып. 4. – С. 141-163.
231. Ермаков, Н. Б. Растительность района строительства Катунской ГЭС / Н.Б. Ермаков // География и природ. ресурсы. – 1986. – № 4. – С. 67-72.
232. Ермаков, Н.Б. Классификация сообществ пояса подгольцовых редколесий Восточного Верхоянья (Якутия) / Н.Б. Ермаков, Е.Г. Николин, Е.И. Троев,

- М.М. Черосов // Вестник Новосибирского гос. ун-та. Сер. биология, клиническая медицина. – 2009. – Т. 8. – Вып. 3. – С. 137-151.
233. Ермакова, О.А. Экология бурых горно-лесных почв хр. Хамар-Дабан : автореф. дис. канд. биол. наук : 03.02.08 / Ермакова Ольга Дмитриевна. – Иркутск, 2012. – 17 с.
234. Жирмунский, А.В. Критические уровни в развитии природных систем / А.В. Жирмунский, В.И. Кузьмин. – Л.: Наука, 1990. – 224 с.
235. Забелин, И.М. Причины появления степных растительных ассоциаций в Мондинской котловине (Восточные Саяны) / И.М. Забелин // Ботанический журнал СССР. – 1956. – Вып. 8. – Т. 41.
236. Завьялов, Е.В. Экотон в биосфере / Е.В. Завьялов. – М.: Изд-во РАСХН. – 1997. – С. 214.
237. Задульская, О.А. Опыт флорогенетического исследования лесных опушек на территории Самарской Луки / О.А. Задульская // Морфология и динамика растительного покрова. Тр. Куйбышевский пед. ин-та. –1997. – Т. 207. – Вып. 6. – С. 93-97.
238. Задульская, О.А. Классификация лесных опушек / О.А. Задульская // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков : материалы II (X) съезда Рус. ботан. об-ва 26-29 мая 1998 г. – СПб., 1998. – Т. 1. – С. 252-253.
239. Залетаев, В.С. Экотонные экосистемы как географическое явление и проблема экотонизации биосферы / В.С. Залетаев // Современные проблемы географии экосистем. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – С. 53-55.
240. Залетаев, В.С. Структурная организация экотонов в контексте управления / В.С. Залетаев // Экотон в биосфере. – М.: Изд-во РАСХН, 1997. – С. 11-30.
241. Залетаев, В.С. Исследование экотонов – актуальная проблема современной экологии / В.С. Залетаев // Экология и почвы: Избранные лекции (1991-1997). – Пущино, 1998. – Т. 2. – С. 5-20.
242. Залетаев, В.С. Мировая сеть экотонов, ее функции в биосфере и роль в глобальных изменениях / В.С. Залетаев // Экотон в биосфере. Экотон различных природных зон. – М.: Наука, 2001. – С. 77-89.

243. Замятин, Д.Н. Географические образы степей Северной Евразии / Д.Н. Замятин // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 267-268.
244. Зарубин, А.М. Степные явления в пойме реки Онон (Юго-Восточное Забайкалье) / А.М. Зарубин // Изв. СО АН СССР. – 1966. – № 8. – С. 71-76.
245. Зарубин, А.М. Ботанико-географические особенности степной растительности Юго-Восточного Забайкалья / А.М. Зарубин, М.В. Фролова // Эколого-физиологические основы повышения продуктивности степных пастбищ Забайкалья. – Иркутск, 1980. – С. 5-32.
246. Захарова, В.И. К флоре петрофитных степей охраняемых территорий / В.И. Захарова // Флора и растительность криолитозоны: Ч. 2. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. – С. 39-49.
247. Заугольнова, Л.Б. Современные представления о структуре растительного покрова: концепция иерархического континуума / Л.Б. Заугольнова // Геоботаника XXI века. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1999. – С. 16-18.
248. Захарова, В.И. Петрофитные степи среднего течения р. Амги (Центральная Якутия) / В.И. Захарова // Проблемы изучения лесов мерзлотной зоны: Материалы Всерос. науч. конф. 26-27 октября 2011 г. – Якутск, 2011. – С. 219-226.
249. Зиганшин, Р.А. Структура насаждений Хамар-Дабана / Р.А. Зиганшин // Структура и рост древостоев Сибири. – Красноярск: Изд-во Ин-та леса СО РАН, 1993. – С. 7-27.
250. Зиганшин, Р.А. Насаждения плакорных местоположений в среднегорном ландшафте Хамар-Дабана / Р.А. Зиганшин // Лесная таксация и лесоустройство. Межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: Изд-во КГТА, 1997. – С. 110-116.
251. Зиганшин, Р.А. Насаждения плакорных местоположений Хамар-Дабана / Р.А. Зиганшин, Н.И. Рубцов, Р.С. Ахмедзянов // Разнообразие растительного покрова Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1999. – С. 67.

252. Зимин, Ж.А. Природно-экологические флуктуации Приангарской лесостепи / Ж.А. Зимин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000.
253. Зозулин, Г.М. Взаимодействие лесной и травянистой растительности в Центрально-Черноземном заповеднике / Г.М. Зозулин // Тр. Центр.-Чернозем. гос. заповедника. – 1955. – Вып. 3. – С. 102-134.
254. Золотокрылин, А.Н. Климатообусловленная динамика лесостепей, степей и полупустынной растительности России и Казахстана / А.Н. Золотокрылин, Т.Б. Титкова // Известия РАН. Сер. геогр. – 2010. – № 2. – С. 40-48.
255. Золотокрылин, А.Н. Динамика широтной контрастности климата и степной растительности / А.Н. Золотокрылин // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 298-301.
256. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных стран (М-б 1 : 8 000 000). – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 2 л.
257. Зябченко, С.С. Зональные особенности формирования сосняков черничных Карелии и Кольского полуострова и динамика структуры растительной массы в них / С.С. Зябченко, А.А. Иванчиков // Формирование и продуктивность сосновых насаждений Карельской АССР и Мурманской области. – Петрозаводск: Ин-т леса КФ АН СССР, 1978. – С. 30-75.
258. Иванов, А.Д. К вопросу о растительности песков Баргузинской и Тункинской впадин / А.Д. Иванов, Н.С. Лузина // Эрозия почв в Бурятской АССР и организация борьбы с ней. Материалы экспедиции. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского филиала АН СССР, 1963. – С. 132-145.
259. Иванов, Л.А. Зональные изменения структурно-функциональных параметров листьев степных растений Северной Евразии / Л.А. Иванов, Л.А. Иванова, Д.А. Ронжина, П.К. Юдина // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 305-308.
260. Иванова, В.П. О степной растительности в долине средней Лены / В.П. Иванова // Уч. записки Якутского гос. ун-та. – 1967. – Вып. 7. – С. 11-19.

261. Иванова, В.П. Степная растительность в долине средней Лены (геоботаническая характеристика): автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Иванова Валерия Петровна. – Томск, 1971. – 18 с.
262. Иванова, М.М. Состав, особенности и некоторые аспекты генезиса высокогорной флоры Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье) / М.М. Иванова // Научные чтения памяти М.Г. Попова (9-е чтение). – Иркутск, 1967. – С. 49-79.
263. Иванова, М.М. Высокогорная флора Хамар-Дабана (Южное Прибайкалье): автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Иванова Мария Михайловна. – Иркутск, 1969. – 28 с.
264. Ивановский, Л.Н. Парагенез и парагенезис горного рельефа Юга Сибири / Л.Н. Ивановский. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2001. – 142 с.
265. Ивкович, Е.Н. Оценка значения экотонов в сохранении биоразнообразия лесных и болотных фитоценозов / Е.Н. Ивкович // Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья : Материалы науч.- практ. конф. 25-26 апреля 1996 г. – Витебск, 1996. – С. 29-30.
266. Ивченко, Т.Г. Выпуклые верховые суббореальные болота лесостепной зоны Западной Сибири на границе ареала (Челябинская область) / Т.Г. Ивченко // Ботанический журнал. – 2013. – № 7. – С. 885-902.
267. Изменение климата (Обобщенный доклад межправительственной группы экспертов по изменению климата : под ред. Р.Т. Уотсон). – Женева: ВМО ЮНЕП, 2003. – 220 с.
268. Изменение природной среды России в XX веке. – М.: МОЛНЕТ, 2012. – 404 с.
269. Израэль, Ю.А. Биоклиматология и актуальные проблемы оценки последствий глобального изменения климата для экосистем суши / Ю.А. Израэль, С.М. Семенов, М.А. Хачатуров // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 1992. – Т. XIV. – С. 8-20.
270. Израэль, Ю.А. Антропогенное воздействие и экологические условия развития / Ю.А. Израэль // Научные аспекты экологических проблем России. – М., 2012. – С. 9-10.

271. Ильина, И.С. Динамические принципы построения крупномасштабной геоботанической карты (на примере сухих степей Орского Зауралья) / И.С. Ильина // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1968. – С. 21-37.
272. Ильинская, С.А. Центральнаяазиатская котловинно-горная лесорастительная область / С.А. Ильинская // Типы лесов гор Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 278-327.
273. Ильичев, В.Д. Взаимоотношение леса и степи в Северной Монголии / В.Д. Ильичев, О.Л. Силаев, А.Д. Смирнов // Экология. – 1998. – № 4. – С. 262-266.
274. Им, С.Т. Климатически индуцированные изменения в экотоне альпийской лесотундры Плато Путорана / С.Т. Им, В.И. Харук // Исследование Земли из космоса. – 2013. – № 5. – С. 32-44.
275. Иметхенов, А.Б. Природа переходной зоны / А.Б. Иметхенов. – Новосибирск: Наука, 1997. – 232 с.
276. Иметхенов, А.Б. Палеоклиматические изменения в Байкальском регионе и их влияние на географическую среду и биоту / А.Б. Иметхенов, О.А. Иметхенов // Природная и антропогенная динамика наземных экосистем: Материалы науч. конф. 11-15 октября 2005. – Иркутск, 2005. – С. 197-199.
277. Иркутская область (Природные условия административных районов) / сост. Н.С. Беркин, С.А. Филиппова, В.М. Бояркин, А.М. Наумова, Г.В. Руденко. – Иркутск: Иркут. кн. изд-во, 1993. – 303 с.
278. Исаев, А.С. Сукцессии в лесных ценозах: модель фазового перехода второго рода / А.С. Исаев, В.Г. Суховольский, А.И. Бузыкин, Т.М. Овчинникова // Журнал общей биологии. – 2009. – Т. 70. – № 6. – С. 451-458.
279. Исаков, Ю.А. Зональные закономерности динамики экосистем / Ю.А. Исаков, Н.С. Казанская, А.А. Тишков. – М.: Наука, 1986. – 145 с.
280. Исаченко, Т.И. Принципы и методы генерализации при составлении карт крупного, среднего и мелкого масштабов / Т.И. Исаченко // Картография растительного покрова. – М.: Наука, 1960. – С. 17-22.

281. Исаченко, Т.И. Ботанико-географическое районирование. Растительность Европейской части СССР / Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. – Л.: Наука, 1980. – С. 10-23.
282. Исаченко, Т.И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана / Т.И. Исаченко, Е.И. Рачковская // Тр. ботан. ин-т им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. III. Геоботаника. – 1961. – Вып. 13. – С. 133-397.
283. Истомина, Е.А. Геоинформационное картографирование ландшафтов Тункинской котловины на основе методов факторально-динамической классификации / Е.А. Истомина // Геодезия и картография. – 2002. – № 4. – С. 32-39.
284. Кадебская, О.И. Ключевые ландшафтные территории Кунгурской островной лесостепи (Пермский край) / О.И. Кадебская, Д.В. Наумкин // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 321-326.
285. Казанцев, В.А. Процессы, формирующие ландшафты степных и лесостепных территорий юга Западной Сибири / В.А. Казанцев, Л.А. Магаева, М.Т. Устинов // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 318-320.
286. Казанцева, Т.И. Развитие растительности сухих степей Монголии в циклическом режиме выпадения осадков / Т.И. Казанцева, Н.Н. Слемиев, П.Д. Гунин, С.Н. Бажа, Э. Ариунболд // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С. 326-330.
287. Какарека, С.В. О формах контакта леса и степи в Туве / С.В. Какарека // География и природ. ресурсы. – 1994. – № 1. – С. 62-69.
288. Калинина, А.В. Некоторые ассоциации горных степей Южного Прибайкалья / А.В. Калинина // Ботанический журнал. – 1951. – Т. 36. – № 2. – С. 189-197.
289. Калмыков, Н.П. Эволюция экосистем бассейна оз. Байкал в позднем кайнозое / Н.П. Калмыков. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского НЦ СО РАН, 1999. – 114 с.

290. Камелин, Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р.В. Камелин. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
291. Камелин, Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна) / Р.В. Камелин. – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1998. – 240 с.
292. Камелин, Р.В. Типы растительности: филоценогенез, флороценоотипы, высшие синтаксоны других классификаций растительности / Р.В. Камелин // Ботанический журнал. – 2013. – Т. 98. – № 5. – С. 553-567.
293. Каменецкая, И.В. Типы степных лесов севера Хакасии / И.В. Каменецкая // Типы лесов Сибири. – Красноярск, 1969. – Вып. 2. – С. 121-146.
294. Камышев, Н.С. К географии, фитоценологии и эволюции лесостепного комплекса европейской части России / Н.С. Камышев // Тр. Центр. черн. гос. заповедника им. проф. Алехина. – 1965. – Вып. VIII. – С. 107-122.
295. Капралов, Д.С. Изменения в составе, структуре и высотном положении мелколесий на верхнем пределе их произрастания в горах Северного Урала / Д.С. Капралов, С.Г. Шиятов, П.А. Моисеев, В.В. Фомин // Экология. – 2006. – № 6. – С. 403–409.
296. Капралов, Д.С. Изучение пространственно-временной динамики верхней границы леса на Северном и Южном Урале: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.03 / Капралов Денис Сергеевич. – Екатеринбург, 2007. – 21 с.
297. Караваев, М.Н. Краткий анализ флоры степей Центральной Якутии / М.Н. Караваев // Ботанический журнал. – 1945. – Т. 30. – № 2. – С. 62-76.
298. Караваев, М.Н. К вопросу о геоботаническом районировании таежной зоны Якутии (краткое сообщение) / М.Н. Караваев // Вестник МГУ. Сер. физ.-мат. и естеств. наук. – 1955. – Вып. 5. – № 8. – С. 109-115.
299. Карамышева, З.Б. Ботаническая география степей Евразии / З.Б. Карамышева // Степи Евразии: проблемы сохранения и восстановления. – СПб.–М., 1993. – С. 6-29.

300. Карпенко, А.С. Опыт крупномасштабного картографирования таежной растительности / А.С. Карпенко, Ю.О. Медведев // Геоботаническое картографирование. – 1971. – С. 7-16.
301. Карта использования земель юга Восточной Сибири (М 1: 1 500 000) / отв. ред. Б.А. Богоявленский, Б.М. Ишмуратов. – М.: ГУГК, 1988. – 2 л.
302. Карта растительности юга Восточной Сибири (М 1: 1 500 000). – М.: ГУГК, 1972. – 4 л.
303. Картографические методы в исследовании окружающей среды / отв. ред. К.А. Салищев. – Л.: Наука, 1980. – 59 с.
304. Картографическое построение реперной сети для инвентаризации и мониторинга биологического разнообразия Байкальской природной территории. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. – 71 с.
305. Касимов, Н.С. Ландшафтно-геохимические катены: концепция и картографирование / Н.С. Касимов, И.Л. Гаврилова, М.И. Герасимова // Геохимия ландшафтов и география почв. К 100-летию со дня рождения Н.А. Глазовской. – М.: АПР, 2012. – С. 59-80.
306. Касьянова, Л.Н. Степная растительность Приольхонья / Л.Н. Касьянова, М.Г. Азовский // География и природ. ресурсы. – 1990. – № 3. – С. 78-83.
307. Касьянова, Л.Н. Экология растений степей Приольхонья / Л.Н. Касьянова. – Новосибирск: Наука, 1993. – 159 с.
308. Киреев, В.М. Методы изучения лесов по аэрофотоснимкам / В.М. Киреев. – Новосибирск: Наука, 1977. – 213 с.
309. Кириллов, М.В. Зона подтайги и островных лесостепей / М.В. Кириллов // Красноярский край. Природное и экономико-географическое районирование. – Красноярск: Изд-во Красноярского ВГО, 1962. – С. 219-244.
310. Кислов, А.В. Динамика климата в XX и XXI веках / А.В. Кислов // Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. – М.: МАКС Пресс, 2011. – С. 14-49.

311. Классификация и диагностика почв России / под. ред. Л.Л. Шишова, В.Д. Тонконогова, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с. [Электронный ресурс. – <http://soils.narod.ru/obekt/obekt.html>].
312. Классификация почв России. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
313. Классификация растительности СССР с использованием флористических критериев / под ред. Б.М. Миркина. – М.: Наука, 1986. – 200 с.
314. Климатические ресурсы Байкала и его бассейна. – Новосибирск: Наука, 1976. – 318 с.
315. Климат и растительность Южного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1989. – 150 с.
316. Климова, В.Ф. Растительный покров Баргузинской котловины и его хозяйственная оценка: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.02.01: / Климова В.Ф. – М., 1965. – 16 с.
317. Князев, М.С. Реликтовые фрагменты лесостепи в Зауралье / М.С. Князев, Н.В. Золотарев, Е.Н. Подгаевская // Ботанический журнал. – 2012. – Вып. 97. – № 10. – С. 1276-1290.
318. Кобак, К.И. Изменения локализации природных зон при глобальном потеплении / К.И. Кобак, Н.Ю. Кондрашова // Экология. – 1992. – № 3. – С. 9-18.
319. Коломыц, Э.Г. Ландшафтное исследование в переходных зонах (Методологический аспект) / Э.Г. Коломыц. – М.: Наука, 1987. – 117 с.
320. Коломыц, Э.Г. Экотон как объект физико-географических исследований / Э.Г. Коломыц // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1988. – № 5. – С. 24-36.
321. Коломыц, Э.Г. Экосистемы хвойного леса на зональной границе: организация, устойчивость, антропогенная динамика / Э.Г. Коломыц, В.П. Юнина, М.В. Сидоренко, В.П. Воротников. – Нижний Новгород: Изд-во Ин-та экологии Волжского бассейна РАН, 1993. – 347 с.
322. Коломыц, Э.Г. Полиморфизм ландшафтно-зональных систем / Э.Г. Коломыц. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1998. – 312 с.

323. Коломыц, Э.Г. Зонально-поясной экотон в системе больших равнинных водосборов (на примере Волжского бассейна) / Э.Г. Коломыц // Экотоны в биосфере. Теоретические проблемы. – М.: Почвенный ин-т им. Докучаева, 2001. – С. 34-50.
324. Коломыц, Э.Г. Региональная биоклиматическая система и ее прогнозное значение / Э.Г. Коломыц // Изв. РАН Сер. геогр. – 2002. – Т. 6. – С. 75.
325. Коломыц, Э.Г. Бореальный экотон и географическая зональность: атлас-монография / Э.Г. Коломыц. – М.: Наука, 2005. – 390 с.
326. Коломыц, Э.Г. Полизональность локальных геосистем как реакция на глобальные изменения / Э.Г. Коломыц // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2006. – № 2. – С. 35-48.
327. Коломыц, Э.Г. Геосистемы зонального экотона леса и степи в условиях глобального потепления (локальный экологический прогноз) / Э.Г. Коломыц // Изв. РАН. Сер. геогр.- 2007. – № 2. – С. 55-68.
328. Коломыц, Э.Г. Локальные механизмы глобальных изменений природных экосистем / Э.Г. Коломыц. – М.: Наука, 2008. – 427 с.
329. Коломыц, Э.Г. Прогноз влияния глобального потепления на локальные экосистемы зонального экотона леса и степи / Э.Г. Коломыц, Л.С. Шарая, Н.А. Сурова // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 6. – С. 200-210.
330. Коломыц, Э.Г. Высокогорные экосистемы в условиях предстоящего глобального потепления (прогнозное эмпирико-статистическое моделирование) / Э. Г. Коломыц, Л.С. Шарая // Успехи соврем. биологии. – 2011. – Т. 131. – № 6. – С. 587–605.
331. Комаров, В.Л. Краткий очерк растительности Сибири / В.Л. Комаров // Растительность Сибири. – М., 1953. – Т. 9. – С. 8-85.
332. Комаров, В.Л. Растительность Прибайкалья / В.Л. Комаров // Растительность Сибири. – М., 1953. – Т. 9. – С. 197-198.
333. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения). – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2008. – 328 с.

334. Конспект флоры сосудистых растений Прибайкальского национального парка. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2005. – 494 с.
335. Конспект флоры Сибири (сосудистые растения). – Новосибирск: Наука, 2005. – 362 с.
336. Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения. – Новосибирск: Изд-во ЦСБС, 2012. – 638 с.
337. Коновалова, М.Е. Послепожарная динамика гумидной подтайги низкогорий Восточного Саяна / М.Е. Коновалова, О.Е. Дробушевская // Сиб. эколог. журнал. – 2013. – Т. 20. – № 5. – С. 623-632.
338. Коржинский, Д.С. Теоретические основы анализа парагенезисов минералов / Д.С. Коржинский. – М.: Наука, 1973. – 288 с.
339. Королева, Н.Е. Основные биотопы горных и зональных тундр Мурманской области / Н.Е. Королева // Вестн. МГТУ.- 2008. – Т. II. – № 3. – С. 533-543.
340. Королюк, А.Ю. Криофитные степи гор юга Сибири / А.Ю. Королюк, Б.Б. Намзалов // Сиб. эколог. журнал. – 1994. – Т. 1. – № 5. – С. 475-481.
341. Короткий, М.Ф. Баргузинские степи / М.Ф. Короткий // Предварительный отчет об организации и исполнению работ по исследованию почв Азиатской России в 1911 г. – СПб.: Изд-во Переселенческого управления, 1912. – С. 81-110.
342. Короткий, М.Ф. Степные явления в Баргузинской тайге (экспедиция на р. Муя) / М.Ф. Короткий // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1914 году. – СПб.: Изд-во Переселенческого управления, 1916. – С. 63-99.
343. Коротков, И.А. Динамика фитоценозов псевдотаежных лиственничников Центрального Хангая (МНР) под воздействием рубок главного пользования / И.А. Коротков, Ч. Доржсурен // Динамика лесных биогеоценозов Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 54-87.
344. Коротков, И.А. Взаимоотношение леса и степи в Северной Монголии / И.А. Коротков, Ю.Н. Краснощеков // Экология. – 1998. – № 4. – С. 266-271.
345. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта. – Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР, 1977. – 1 л.

346. Космические методы изучения биосферы. – М.: Наука, 1990. – 144 с.
347. Корсунов, В.М. Ландшафтная структура контакта тайги и степи северных отрогов хребта Цаган-Дабан в Забайкалье / В.М. Корсунов, А.Б. Гынинова, Д.П. Сымпилова, Н.В. Хертуева // География и природ. ресурсы. – 2002. – № 2. – С. 74-79.
348. Кострова, С.С. Реконструкция климата Забайкалья в голоцене на основе изотопно-кислородного анализа створок ископаемых диатомовых водорослей оз. Котокель / С.С. Кострова, Х. Майер, Б. Чаплыгин, Е.В. Безрукова, П.Е. Тарасов, М.И. Кузьмин // Докл. Академии Наук. – 2013. – Т. 451. – № 1. – С. 76-80.
349. Котельникова, Н.В. Сравнительная характеристика Торской и Тункинской котловин / Н.В. Котельникова // Вестник БГУ. Сер. геогр., геология. – 1998. – Вып. 2. – С. 132-135.
350. Кошкина, Н.Б. Начальные этапы возобновления древесных видов на верхнем пределе их произрастания в горах Урала: автореф. дис... канд. биол. наук : 03.02.01 / Кошкина Наталья Борисовна. – Екатеринбург, 2008. – 24 с.
351. Кравцова В.И. Динамика лесотундровой растительности на севере Кольского полуострова в связи с климатическими изменениями: исследование по разновременным аэрокосмическим снимкам / В.И. Кравцова, А.Р. Лошкарева // ИнтерКарто-ИнтерГИС – 15: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. – Пермь, 2009. – Т. 1. – С. 297-307.
352. Кравцова, В.И. Исследование северной границы леса по космическим снимкам разного разрешения / В.И. Кравцова, А.Р. Лошкарева // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2010. – № 6. – С. 49-57.
353. Кравцова, В.И. Динамика растительности экотона тундра-тайга на Кольском полуострове в связи с климатическими колебаниями / В.И. Кравцова, А.Р. Лошкарева // Экология. – 2013. – № 4. – С. 275-283.
354. Кравцова, В.И. Методические подходы в аэрокосмических исследованиях динамики северной границы леса / В.И. Кравцова // География и природ. ресурсы. – 2013. – № 3. – С. 133-139.

355. Красноборов, И.М. Высокогорная флора Западного Саяна / И.М. Красноборов. – Новосибирск: Наука, 1976. – 380 с.
356. Красноборов, И.М. О «тундростепях» на юге Средней Сибири / И.М. Красноборов // Растительный покров высокогорий. – Л.: Наука, 1986. – С. 131-136.
357. Краснощеков Ю.Н. Лесные почвы бассейна оз. Байкал / Ю.Н. Краснощеков, В.Н. Горбачев. – Новосибирск: Наука, 1987. – 145 с.
358. Краснощеков, Ю.Н. Влияние пожаров на экосистемы подтаежно-лесостепных сосновых лесов в Юго-Западном Прибайкалье / Ю.Н. Краснощеков, М.Д. Евдокименко, Ю.С. Чередникова // Сибирский экологический журнал. – 2013. –Т. 20. – № 5. – С. 633-643.
359. Красовская, Т.М. Экотоны как показатели динамики Северных геосистем высокого ранга / Т.М. Красовская // Экотоны в биосфере. Краткое руководство по геоботаническим съемкам. – М.: МГУ, 1959. – 106 с.
360. Красовская, Т.М. Экотоны в биосфере / Т.М. Красовская. – М.: Изд-во РАСХН, 1997. – С. 90 -95.
361. Краткое руководство по геоботаническим съемкам. – М.: МГУ, 1959. – 106 с.
362. Крауклис, А.А. Показ растительности в серии крупномасштабных карт в связи с картографированием динамики природной среды / А.А. Крауклис, Ю.О. Медведев // Крупномасштабное геоботаническое картографирование. – М.–Л., 1966. – С. 26-35.
363. Крашенинников, И.М. К характеру ландшафтов Восточного Забайкалья. Фито-географический очерк / И.М. Крашенинников // Земледелие. – 1931. – № 1-2.
364. Крашенинников, И.М. Анализ реликтовой флоры Южного Урала в связи с историей растительности и палеогеографией плейстоцена / И.М. Крашенинников // Советская ботаника. – 1937. – № 4. – С. 16-45.
365. Кривобоков, Л.В. О флоре подтаежного (пристепного) высотно-поясного комплекса (ВПК) Икатского хребта в бассейне реки Инны / Л.В. Кривобоков //

- Разнообразие растительного покрова Байкальского региона : Материалы докл. междунар. конф. 7-10 сентября 1999 г. – Улан-Удэ, 1999. – С. 21-24.
366. Кривобоков, Л.В. Тенденции изменения флористического состава степной растительности Северного Прибайкалья при потеплении климата / Л.В. Кривобоков, О.А. Аненхонов // Растительный мир Азиатской России. – 2010. – № 6. – С. 17-21.
367. Кривобоков, Л.В. Высотная дифференциация растительности на западном макросклоне Икатского хребта (Восточное Прибайкалье) / Л.В. Кривобоков, Д.И. Назимова // География и природ. ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 59-66.
368. Криволуцкая, Д.А. Экотоны в биосфере / Д.А. Криволуцкая. – М.: Изд-во РАСХН, 1997. – С. 30.
369. Крупномасштабное картографирование растительности / отв. ред. В.Б. Сочава, А.В. Куминова. – Новосибирск: Наука, 1970. – 172 с.
370. Круть, И.В. Введение в общую теорию Земли. Уровни организации геосистем / И.В. Круть. – М.: Мысль, 1978. – 367 с.
371. Крылов, А.Г. Особенности структуры зональных лесов Западной Сибири / А.Г. Крылов // Природа лесов и повышение их продуктивности. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 79-84.
372. Крылов, П.Н. К вопросу о колебаниях границы между лесной и степной областями / П.Н. Крылов // Тр. Бот. музея Академии наук, 1915. – Вып. 14. – С. 82-130.
373. Крючков, В.В. О возможности облесения южных кустарничковых тундр / В.В. Крючков // Проблемы Севера: природа. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – Вып. 7. – С. 90-105.
374. Куваев, В.Б. К выявлению пояса холодных каменных пустынь в горах севера Евразии / В.Б. Куваев // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 3. – С. 337-347.
375. Кузьмин, В.А. Почвы котловин Байкальского типа / В.А. Кузьмин. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1976. – 143 с.
376. Кузьмин, В.А. Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья / В.А. Кузьмин. – Новосибирск: Наука, 1988. – 175 с.

377. Кузьмин, В.А. Геохимические различия почв контрастных ландшафтов в пределах Прибайкальского национального парка / В.А. Кузьмин, В.А. Снытко // География почв и геохимия ландшафтов Сибири. – Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР, 1988. – С. 41-55.
378. Кузьмин, В.А. Почвы центральной зоны Байкальской природной территории / В.А. Кузьмин. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2002. – 167 с.
379. Кузьмин, В.А. Геохимия почв юга Восточной Сибири / В.А. Кузьмин. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. – 138 с.
380. Кузьмин, М.И. Изменение климата и природной среды Центральной Азии в позднем кайнозое на основе изучения глубоководных скважин из озера Байкал / М.И. Кузьмин, Е.Б. Карабанов, Е.В. Безрукова, Б.А. Бычинский, А.А. Прокопенко, В.А. Кравчинский, В.Ф. Гелетий, Э.П. Солотчина, Г.К. Хурсевич, А.В. Горегляд, М.А. Крайнов // Глобальные и региональные изменения климата и природной среды позднего кайнозоя в Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. – С. 11-105.
381. Кузьмин, М.И. Палеоклиматические записи высокого разрешения из озера Котокель / М.И. Кузьмин, Е.В. Безрукова, С.С. Кострова // Вестник РФФИ. – 2012. – № 2-3 (74-75). – С. 110-125.
382. Кузьмин, С.Б. Новые данные о природных обстановках Прибайкалья в позднем голоцене / С.Б. Кузьмин, Л.В. Данько, В.А. Снытко, Е.В. Безрукова, Л.А. Орлова // Докл. РАН. – 2007. – Т. 412. – № 1. – С. 107-111.
383. Куликов, А.И. Парагенезис и парадинамизм почв / А.И. Куликов, В.С. Баженов, Н.В. Иванов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 280 с.
384. Куминова, А.В. Степи Забайкалья и их место в ботанико-географическом районировании Даурии / А.В. Куминова // Тр. Биол. ин-та Томск. ун-та. – 1938. – Т. 5. – С. 110-117.
385. Куминова, А.В. Некоторые вопросы формирования современного растительного покрова Алтая / А.В. Куминова // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – 1963. – Вып. 4. – С. 438-461.

386. Куминова, А.В. Степи / А.В. Куминова, Г.А. Зверева, Т.Г. Ламанова // Растительный покров Хакасии. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1976. – С. 95-152.
387. Куминова, А.В. Происхождение и формирование степей и степной растительности юга Средней Сибири / А.В. Куминова // Материалы Шестого съезда ВБО. – Л., 1978. – С. 284-285.
388. Кучерова, С.В. Ординационный анализ растительности экотонов «лес-злаковник»: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Кучерова Светлана Владимировна. – Уфа, 2000. – 16 с.
389. Кучерова, С.В. О методах анализа опушечных экотонов / С.В. Кучерова, Б.М. Миркин // Экология. – 2001. – № 5. – С. 339-342.
390. Лавренко, Е.М. О провинциальном расчленении Евразийской степной области / Е.М. Лавренко // Ботанический журнал. – 1942. – Т. 27. – № 6. – С. 136-142.
391. Лавренко, Е.М. О флорогенетических элементах и центрах развития флоры Евразийской степной области / Е.М. Лавренко // Современная ботаника. – 1942. – № 1-3. – С. 39-50.
392. Лавренко Е.М. Принципы и единицы геоботанического районирования / Е.М. Лавренко // Геоботаническое районирование СССР. – М.–Л., 1947. – С. 9-13.
393. Лавренко, Е.М. Степи Евразийской степной области, их география, динамика и история / Е.М. Лавренко // Вопросы ботаники. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 1. – С. 154-173.
394. Лавренко, Е.М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е.М. Лавренко // Полевая геоботаника. – 1959. –Т. 1. – С. 13-75.
395. Лавренко, Е.М. Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-Азиатской пустынной области / Е.М. Лавренко // Ботанический журнал. – 1965. – № 1. – Т. 50. – С. 3-15.
396. Лавренко, Е.М. Характеристика степей как типа растительности / Е.М. Лавренко // Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – С. 203-206.

397. Лавренко Н.Н. Эколого-динамический принцип построения легенды при крупномасштабном картографировании растительности / Н.Н. Лавренко // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1972. – Вып. 33. – С. 49-60.
398. Лавренко, Е.М. Степи Евразии / Е.М. Лавренко, З.В. Карамышева, Р.И. Никулина. – Л.: Наука, 1991. – 146 с.
399. Ладейщиков, Н.П. Климатические ресурсы Байкала и его бассейна / Н.П. Ладейщиков. – Новосибирск, 1976. – С. 272-305.
400. Ладейщиков, Н.П. О ландшафтно-климатических основах районирования побережий Байкала в рекреационных целях / Н.П. Ладейщиков, К.Н. Мизандронцева, О.С. Визенко // Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 254-262.
401. Ладейщиков, Н.П. Особенности климата крупных озер / Н.П. Ладейщиков. – М.: Наука, 1982. – 136 с.
402. Ламакин, В.В. О стратиграфических и географических изменениях состава растительной пыльцы в четвертичных отложениях Ольхонского края / В.В. Ламакин // Бюллетень Моск. об-ва испыт. природы. Отд-ние биологии. – 1962. – Т. 117 (4). – С. 79-471.
403. Ландшафты юга Восточной Сибири (Карта. М-б 1 : 1 500 000). – М.: ГУГК, 1977. – 4 л.
404. Лапенко, Н.Г. Вторичные Бородаичевые пастбища и проблемы восстановления зональной растительности / Н.Г.Лапенко // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечатъ" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 433-437.
405. Лапшина, Е.И. Геоботаническое картографирование таежной зоны Западной Сибири / Е.И. Лапшина // Геоботаническое картографирование. – Л: Наука, 1973. – С. 49-60.
406. Лашинский, Н.Н. Структура и динамика сосновых лесов Нижнего Приангарья / Н.Н. Лашинский. – Новосибирск: Наука, 1981. – 272 с.

407. Лашинский, Н.Н. Растительный мир Караканского хребта / Н.Н. Лашинский, С.А. Шереметова, Н.И. Макунина, Т.Е. Буко, О.Ю. Писаренко. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2011. – 120 с.
408. Леви, К.Г. Современная геодинамика и гелиогеодинамика / К.Г. Леви, Н.В. Задонина, С.А. Язев, В.И. Воронин. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 539 с.
409. Леса бассейна Байкала. – Красноярск: Изд-во Ин-та леса им. Сукачева В.Н. СО РАН, 2008. – 245 с.
410. Леса среднетаежной подзоны Якутии / П.А. Тимофеев, А.П. Исаев и др. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1994. – 140 с.
411. Лесков, А.И. Верхний предел лесов в горах Западного Кавказа / А.И. Лесков // Ботанический журнал. – 1932. – Т. 17. – № 2. – С. 227-260.
412. Лесков, А.И. Принципы естественной системы растительных ассоциаций / А.И. Лесков // Ботанический журнал. – 1943. – Т. 28. – № 2. – С. 37-52.
413. Лесопатологические исследования на Байкале. – Иркутск: Изд-во СИФИБР СО АН СССР, 1989. – С. 5-23.
414. Логофет, Д.О. Сукцессии в лесостепи в условиях изменения климата: модельный подход / Д.О. Логофет, Е.А. Денисенко, Л.А. Голубятников // Журнал общей биол. – 2005. – Т. 66. – № 66. – С. 136-145.
415. Лошкарева, А.Р. Исследование динамики экотона тундра-тайга на Кольском полуострове по космическим снимкам с использованием разности вегетационного индекса NDVI / А.Р. Лошкарева // Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов. – Апатиты: Изд-во Кольск. науч. центра РАН, 2011. – С. 111-113.
416. Лукичева, А.Н. Закономерности вертикальной поясности растительности, связанные с особенностями рельефа и горных пород (на примере Байкальского хребта) / А.Н. Лукичева // Геоботанические исследования и динамика берегов и склонов на Байкале. – Л.: Наука, 1972. – С. 3-71.
417. Лут, Б.Ф. Геоморфология Прибайкалья и впадины озера Байкал / Б.Ф. Лут. – Новосибирск: Наука, 1978. – 213 с.

418. Люри Д.И. Строение и функционирование пограничного комплекса (экотона) между лесом и степью: автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.01 / Люри Дмитрий Игоревич. – М., 1988. – 23 с.
419. Максютлов, Ф.А. Барьерные ландшафты СССР / Ф.А. Максютлов. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1981. – 138 с.
420. Максютлова, Е.В. Тенденции гидроклиматических изменений на Байкальской природной территории / Е.В. Максютлова, Н.В. Кичигина, Н.Н. Воропай, А.С. Балыбина, О.П. Осипова // География и природ. ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 72-81.
421. Максютлова, Е.В. Характеристика снежного покрова лесостепи Предбайкалья / Е.В. Максютлова // Лед и Снег. – 2012. – № 1 (117). – С. 54-61.
422. Максютлова, Е.В. Многолетние колебания толщины снежного покрова и максимальных снегозапасов на территории Предбайкалья / Е.В. Максютлова // Лед и Снег. – 2013. – № 2 (122). – С. 40-47.
423. Макунина, Г.С. Экотон в ландшафтной структуре поверхности суши / Г.С. Макунина // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1999. – С. 16-21.
424. Макунина, И.Н. Лесостепной комплекс Алтае-Саянской горной области / И.Н. Макунина, Т.В. Мальцева // Сиб. эколог. журнал. – 2002. – № 5. – С. 611-616.
425. Макунина, Н.И. Горная лесостепь Тувы / Н.И. Макунина, Т.В. Мальцева, Л.П. Паршутина // Растительность России. – СПб., 2007. – № 10. – С. 61-88.
426. Малхазова, С.М. Тенденции возможных изменений растительности на европейской территории России и в Западной Сибири / С.М. Малхазова, А.А. Минин, Н.Б. Леонова, В.Ю. Румянцев, М.С. Солдатов // Эколого-географические последствия глобального потепления климата XXI века на Восточно-Европейской равнине и в Западной Сибири. – М.: МАКС Пресс, 2011. – С. 342-388.
427. Малышев, Л.И. Вертикальное распределение растительности на побережье Северного Байкала / Л.И. Малышев // Тр. Вост.-Сиб. фил. АН СССР. Сер. биол. – 1957. – Вып. 5. – С. 47-53.

428. Малышев, Л.И. К познанию степной растительности побережий Северного Байкала / Л.И. Малышев // Ботанический журнал. – 1957. – № 9. – Т. 42. – С. 1383-1388.
429. Малышев, Л.И. Лесная растительность побережий Северного Байкала / Л.И. Малышев // Тр. Ин-та Бурят. компл. НИИ СО АН СССР. – 1960. – Вып. 4. – С. 121-129.
430. Малышев, Л.И. Растительность южной и средней частей западного побережья Байкала / Л.И. Малышев // Изв. СО АН СССР. – 1961. – № 1. – С. 92-104.
431. Малышев, Л.И. Ботанико-географическое районирование побережий Северного Байкала / Л.И. Малышев // Тр. Вост.-Сиб. биол. ин-т СО АН СССР. – 1962. – Вып. 1. – С. 3-13.
432. Малышев, Л.И. Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии / Л.И. Малышев. – Л.: Наука, 1972. – С. 17-40.
433. Малышев, Л.И. Особенности и генезис флоры Сибири. Предбайкалье и Забайкалье / Л.И. Малышев, Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 264 с.
434. Малышев, Ю.С. Оценка состояния экосистем – ключевое звено экологического мониторинга / Ю.С. Малышев, Ю.В. Полюшкин // География и природ. ресурсы. – 1998. – № 2. – С. 35-42.
435. Марвет, А.В. Опыт построения легенды к детальным крупномасштабным картам, отражающим динамику растительности / А.В. Марвет // Крупномасштабное геоботаническое картографирование. – Л., 1968. – С. 38-44.
436. Марков, К.К. Взаимоотношения леса и степи в историческом освещении / К.К. Марков, В.П. Гричук, Н.С. Чеботарева // Вопросы географии. – 1950. – Т. 23. – С. 85-120.
437. Мартусова, Е.Г. Краткий очерк растительности Байкальского заповедника / Флора и растительность заповедников РСФСР / Е.Г. Мартусова. – М., 1981. – С. 47-51.
438. Мартусова, Е.Г. Особенности верхней границы леса в пределах Байкальского заповедника / Е.Г. Мартусова // Изучение и освоение флоры и

- растительности высокогорий : Материалы VIII Всерос. совещ. – Свердловск, 1982. – С. 47-51.
439. Мартусова, Е.Г. Растительность Байкальского государственного заповедника: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.01 / Мартусова Е.Г. – Новосибирск, 1989. – 16 с.
440. Мартусова, Е.Г. Картографическое изучение растительности Байкальского заповедника / Е.Г. Мартусова // География и природ. ресурсы. – 2002. – № 1. – С. 65-72.
441. Мартынова, А.С. Почвы северной части Байкальского государственного заповедника / А.С. Мартынова, В.П. Мартынов // Охрана и рациональное использование почв Западного Забайкалья. – Улан -Удэ, 1980. – С. 34-46.
442. Мартынов, В.П. Почвенный покров Бурятской АССР (карта, м-б 1 : 1 000 000) / В.П. Мартынов, Ц.Х. Цыбжитов. – Иркутск, 1980. – 1 л.
443. Мартыненко, В.Б. Экотонный эффект: отражение в синтаксономии (на примере лесов Южного Урала) / В.Б. Мартыненко, Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова // Природная и антропогенная динамика наземных экосистем : Материалы науч. конф. 11-15 октября 2005 г. – Иркутск, 2005. – С. 20-22.
444. Маскаев, Ю.М. Фитоклиматические особенности на опушках разных экспозиций на восточной окраине Канской лесостепи / Ю.М. Маскаев // Растительный покров Красноярского края. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР. – 1965. – Вып. 2. – С. 187-212.
445. Маскаев, Ю.М. Особенности естественного заселения степных склонов в “островных” степях Средней Сибири (на примере Канской лесостепи) / Ю.М. Маскаев // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук. – 1966. – Вып. 4. – № 1. – С. 33-38.
446. Маскаев, Ю.М. Взаимоотношения леса со степью и лугом в контактной полосе на территории островных степей Сибири / Ю.М. Маскаев // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1971. – С. 204-233.

447. Массель, Г.И. Состояние пихтовых лесов Байкальских склонов Хамар-Дабана / Г.И. Массель, М.М. Швец, С.В. Середкова // Лесопатологические исследования на Байкале. – Иркутск: Изд-во СИФИБР СО АН СССР, 1989. – С. 5-23.
448. Матвеева, Ф.Н. Принципы классификации растительности тундровой зоны на примере Таймыра / Ф.Н. Матвеева // Сообщества Крайнего Севера и человек. – М.: Наука, 1985. – С. 56-78.
449. Мельников, Ю.И. Биологическое разнообразие островных степей на северо-восточной окраине ареала (Южное Прибайкалье) / Ю.И. Мельников // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 469-472.
450. Методика геоботанических исследований лесной растительности / сост. О.П. Дутина. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1983. – 27 с.
451. Методика геоботанического картографирования и профилирования. – М.: Изд-во Ассоциация “Экосистема”, 1996. – 25 с.
452. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. – М.: Изд-во Товарищества научных изданий КМК, 2010. – 398 с.
453. Методы геоботанических исследований. – М.: Изд-во Ассоциация “Экосистема”, 1996. – 21 с.
454. Мизандронцева, К.Н. К оценке биоклиматических ресурсов оз. Байкал / К.Н. Мизандронцева // Климатические ресурсы Байкала и его бассейна. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 213-239.
455. Мизандронцева, К.Н. Климат озера Байкал в погодах / К.Н. Мизандронцева. – Новосибирск: Наука, 1985. – 159 с.
456. Мильков, Ф.Н. Лесостепной ландшафт и его зональное подразделение / Ф.Н. Мильков // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1951. – № 5. – С. 3-14.
457. Мильков, Ф.Н. Природные зоны СССР / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1964. – 325 с.

458. Мильков, Ф.Н. Парагенетические ландшафтные комплексы / Ф.Н. Мильков // Научные записки Воронежского отд-ния геогр. об-ва СССР. – Воронеж, 1966. – С. 6-18.
459. Мильков, Ф.Н. Критические ландшафтные точки на гипсометрической кривой / Ф.Н. Мильков // Научные записки Воронежского отд-ния геогр. об-ва СССР. – Воронеж, 1967. – С. 20-28.
460. Мильков, Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафтах и географическая зональность / Ф.Н. Мильков. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. – 328 с.
461. Миняев, Н.А. Структура растительных ассоциаций (по материалам исследования чернично-вороничной серии ассоциаций в Хибинском горном массиве) / Н.А. Миняев. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 261 с.
462. Мирзадинов, Р.А. Классификация прогнозов, принципы, методы и методика прогнозирования растительности / Р.А. Мирзадинов // География и природ. ресурсы. – 1988. – № 1. – С. 126-133.
463. Миркин, Б.М. Толковый словарь современной фитоценологии / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. – М.: Наука, 1983. – 133 с.
464. Миркин, Б.М. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг, Л.Г. Наумова. – М.: Наука, 1989. – 223 с.
465. Миркин, Б.М. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: АН РБ: Гилем, 2012. – 443 с.
466. Миронова Е.Н. Сравнительно-географический анализ растительности геосистем Дархатской, Хубсугульской и Тункинской котловин: автореф. дис. канд. геогр. наук :25.00.23 / Миронова Елена Николаевна. – Иркутск, 2008. – 19 с.
467. Михайлова, Т.А. Состояние сосновых древостоев Баргузинской котловины / Т.А. Михайлова, О.В. Калугина // Лесоведение. – 2012. – № 1. – С. 29-35.
468. Михеев, В.С. Ландшафтный синтез географических знаний / В.С. Михеев. – Новосибирск: Наука, 2001. – 216 с.

469. Михеева, А.И. Пространственная изменчивость положения верхней границы леса в Хибинах (по материалам дистанционного зондирования) / А.И. Михеева // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. – 2010. – № 4. – С. 18-23.
470. Михеева, А.И. Исследование изменений верхней границы леса по аэрокосмическим снимкам / А.И. Михеева // Геодезия и картография. – 2011. – № 1. – С. 31-36.
471. Моисеев, П.А. Влияние изменений климата на формирование поколений ели сибирской в подгольцовых древостоях Южного Урала / П.А. Моисеев, Ван дер Меер, А. Риглинг, И.Г. Шевченко // Экология. – 2004. – № 3. – С. 1-9.
472. Моисеев, П.А. Изменение климата и динамика древостоев на верхнем пределе их произрастания в горах Северного Урала / П.А. Моисеев, А.А. Бартыш, З.Я. Нагимов // Экология. – 2010. – № 6. – С. 432-443.
473. Моложников, В.Н. Геоботаническая характеристика стационарных пунктов / В.Н. Моложников, В.Н. Паутова // Природные условия Северо-Восточного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 44-84.
474. Моложников, В.Н. Растительные сообщества Прибайкалья / В.Н. Моложников. – Новосибирск: Наука, 1986. – 272 с.
475. Моложников, В.Н. Редкие и эндемичные растительные сообщества Байкальской котловины / В.Н. Моложников // Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. Природные сообщества. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 119-130.
476. Мордкович, В.Г. Степные экосистемы / В.Г. Мордкович. – Новосибирск: Наука, 1982. – 207 с.
477. Мордкович, В.Г. О статусе лесостепи в системе биомов / В.Г. Мордкович // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 490-492.
478. Мордкович, В.Г. Западно-Сибирская лесостепь – сгусток биоразнообразия, универсальный биом и резерват грядущих биогеографических реконструкций / В.Г. Мордкович // Сиб. эколог. журнал. – 2012. – № 1. – С. 27-34.

479. Музалевский, А.А. Экологические риски: теория и практика / А.А. Музалевский, Л.Н. Карлин. – СПб.: РГГМУ, ВВМ, 2011. – 448 с.
480. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. – М.: Наука, 1974. – 360 с.
481. Надеждин, Б.В. Лено-Ангарская лесостепь (почвенно-географический очерк) / Б.В. Надеждин. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 183 с.
482. Назаров, А.Н. Динамика верхней границы леса и ледников Центрального и Восточного Алтая в голоцене / А.Н. Назаров, О.Н. Соломина, В.С. Мыглан // Докл. РАН. – 2012. – № 6. – Т. 444. – С. 671-675.
483. Назаров, А.Н. Динамика верхней границы леса и ледников Центрального и Восточного Алтая в голоцене / А.Н. Назаров, В.С. Мыглин // Динамика современных экосистем в голоцене : Материалы Третьей Всерос. науч. конф. 12-15 марта 2013 г. – Казань, 2013. – С. 243-245.
484. Назимова, Д.И. Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки / Д.И. Назимова, И.А. Коротков, Ю.С. Чередникова // Структура и функционирование лесных биогеоценозов Сибири. – М.: Наука, 1987. – С. 30-64.
485. Назимова, Д.И. Секреторно-зональные закономерности структуры лесного покрова (на примере гор Южной Сибири и бореальной Евразии): автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.01 / Назимова Д.И. – Красноярск, 1998. – 50 с.
486. Назимова, Д.И. Прогнозирование трансформаций лесного покрова Сибири по информационным биоклиматическим моделям / Д.И. Назимова, Л.Ф. Ноженкова, Н.М. Андреева, Н.П. Поликарпов // Сиб. эколог. журнал. – 2002. – № 4. – С. 385-394.
487. Назимова, Д.И. Лесорастительные зоны юга Сибири и современное изменение климата / Д.И. Назимова, В.Г. Царегородцева, Н.М. Андреева // География и природ. ресурсы. – 2010. – № 2. – С. 55–63.
488. Намзалов, Б.Б. Степи Южной Сибири / Б.Б. Намзалов. – Новосибирск–Улан-Удэ: Наука, 1994. – 305 с.

489. Намзалов, Б.Б. О некоторых западных степных элементах в растительном покрове Забайкалья / Б.Б. Намзалов, Т.М. Гришкина // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. – Томск: Изд-во ТГУ, 1995. – С. 112-114.
490. Намзалов, Б.Б. К проблеме ботанико-географического районирования Байкальской Сибири / Б.Б. Намзалов // Проблемы изучения растительного покрова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1995. – С. 111-112.
491. Намзалов, Б.Б. Горная лесостепь Южной Сибири – ландшафтный феномен Центральной Азии / Б.Б. Намзалов // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л.М. Черепнина : Материалы науч. конф. – Красноярск, 1996. – С. 215-217.
492. Намзалов, Б.Б. Основные черты растительного покрова Тункинского национального парка / Б.Б. Намзалов, С.А. Холбоева // Состояние и проблемы особо охраняемых природных территорий Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1996. – С. 81-94.
493. Намзалов, Б.Б. Основные черты и закономерности растительного покрова / Б.Б. Намзалов // Бурятия: Растительный мир. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 1997. – Вып. II. – С. 15-53.
494. Намзалов, Б.Б. Эндемизм и реликтовые явления во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири / Б.Б. Намзалов // Биоразнообразие Байкальской Сибири. – Новосибирск: Наука, 1999. – С. 184-192.
495. Намзалов, Б.Б. Горная лесостепь Южной Сибири (на примере Баргузинской котловины) / Б.Б. Намзалов, Т.Г. Басхаева // Научные чтения памяти акад. В.Б. Сочавы. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2002. – С. 68-82.
496. Намзалов, Б.Б. К характеристике растительности эоловых форм и дефляционных останцов Прибайкалья / Б.Б. Намзалов, Г.Н. Овчинников, В.А. Снытко, Т. Щипек // Структура и функционирование экосистем Байкальского региона. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ, 2003. – С. 132-134.
497. Намзалов, Б.Б. Горная лесостепь Баргузинской котловины (Северное Прибайкалье) / Б.Б. Намзалов, Т.Г. Басхаева. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2006. – 125 с.

498. Намзалов, Б.Б. К вопросу о реликтах во флоре и растительности степных экосистем Байкальской Сибири / Б.Б. Намзалов // Растительный мир Азиатской России. – 2012. – №. 2 (10). – С. 94-100.
499. Нахимова, Д.И. Климатическая ординация лесных экосистем как основа их классификации / Д.И. Нахимова // Лесоведение. – 1995. – № 4. – С. 63-73.
500. Нейштадт, М.И. К палеогеографии территории СССР в голоцене / М.И. Нейштадт // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1955. – № 5. – С. 32-38.
501. Нейштадт, М.И. История лесов и палеогеография лесов СССР в голоцене / М.И. Нейштадт. – М.: Наука, 1957. – 402 с.
502. Неронов, В.В. Зональные экотоны Северной Евразии: история изучения и структурно-функциональная организация / В.В. Неронов // Успехи современной биологии. – 2008. – № 1. – Т. 128. – С. 35-51.
503. Николаев, И.В. Метериалы к характеристике почв переходной полосы от Усть-Ордынской степи к лесной зоне Эхирит-Булагатского Аймака Иркутской области / И.В. Николаев, В. Ведерникова // Изв. Биолого-географического науч.-исслед. ин-та при Вост.Сиб. гос. ун-те. – 1939. – Т. VIII. – Вып. 3-4. – С. 3-38.
504. Николаев, В.А. Ландшафтный экотон в Прикаспийской пустыне / В.А. Николаев, И.В. Коапыл, Г.В. Линдеман // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. – 1997. – № 2. – С. 34-46.
505. Николаев, В.А. Ландшафты азиатских степей / В.А. Николаев. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 288 с.
506. Николин, Е.Г. Флора лесного пояса Верхоянского хребта / Е.Г. Николин // Проблемы изучения лесов мерзлотной зоны : Материалы науч. конф. 26-27 октября 2011 г. – Якутск, 2011. – С. 90-94.
507. Ниценко, А.А. Растительная ассоциация и растительное сообщество как первичные объекты геоботанического исследования / А.А. Ниценко. – Л.: Наука, 1971. – 183 с.
508. Ногина, Н.А. Сухостепные почвы Баргузинской котловины / Н.А. Ногина // Почвоведение. – 1956. – № 4. – С. 59-69.
509. Ногина, Н.А. Почвы Забайкалья / Н.А. Ногина. – М.: Наука, 1964. – 314 с.

510. Номоконов, В.Б. Растительность Приангарской лесостепи / В.Б. Номоконов, М.В. Фролова, Г.А. Пешкова. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1984. – 197 с.
511. Номоконов, Л.И. Особенности растительного покрова Иркутско-Балаганской лесостепи / Л.И. Номоконов // Изв. СО РАН СССР. – 1961. – № 9. – С. 92-95.
512. Номоконов, Л.И. Геоботаническое районирование / Л.И. Номоконов // Атлас Иркутской области. – М.–Иркутск: ГУГК, 1962. – С. 90.
513. Норин, Б.Н. Что такое лесотундра? / Б.Н. Норин // Ботанический журнал. – 1961. – Т. 46. – № 1. – С. 21-38.
514. Норин, Б.Н. Место лесотундры в системе растительных зон и проблема выделения лесотундрового типа растительности. / Б.Н. Норин // Материалы съезда ВБО (секция флоры и растительности). – Л., 1957. – Вып. IV. – С. 31-36.
515. Норин, Б.Н. О синузильном сложении растительного покрова лесотундры / Б.Н. Норин // Ботанический журнал. – 1965. – Т. 50. – № 6. – С. 745-764.
516. Норин, Б.Н. Структура растительных сообществ восточноевропейской лесотундры / Б.Н. Норин. – Л.: Наука, 1979. – 200 с.
517. О международном коллоквиуме по проблемам минеральных парагенезисов // Геология рудных месторождений. – 1967. – Т. IX. – № 1.
518. Обязов, В.А. Изменение климата в Забайкалье / В.А. Обязов // Материалы XIII науч. совещ. геогр. Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск, 2007. – С. 97-98.
519. Овчинников, П.Н. О принципах классификации растительности / П.Н. Овчинников // Сообщ. Тадж. ФАН. – 1947. – Вып. 2. – С. 18-23.
520. Огуреева, Г.Н. Структура высотной поясности растительности гор Южной Сибири / Г.Н. Огуреева // Бюллетень МОИП. Отд-ние биол. – 1983. – Вып. 1. – С. 66-77.
521. Огуреева, Г.Н. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных стран (Карта. М-б 1: 8 000 000) / Г.Н. Огуреева. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 2 л.

522. Оливериусова, Л. Оценка состояния окружающей среды методом комплексной биоиндикации / Л. Оливериусова // Биоиндикация и биомониторинг. – М.: Наука, 1998. – С. 39-45.
523. Осипов, К.И. Растительность поймы реки Селенги и ее изменения в связи с колебаниями гидрологического режима / К.И. Осипов // Исследования флоры и растительности Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 1997. – С. 57-61.
524. Осипов, С.В. Понятие «плакор» и «зональное местообитание» и их использование при выявлении зональной растительности и зональных экосистем / С.В. Осипов // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2006. – № 2. – С. 59-65.
525. Осипов, С.В. Растительный покров таежно-подгольцовых ландшафтов Буреинского нагорья / С.В. Осипов. – Владивосток: Дальнаука, 2002. – 378 с.
526. Осипов, С.В. Понятие «плакор» и «зональное местообитание» и их использование при выявлении зональной растительности и зональных экосистем / С.В. Осипов // XIII науч. совещ. геогр. Сибири и Дальнего Востока. – Иркутск: Изд-во Ин-та геогр. им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2007. – С. 177-178.
527. Особенности растительного покрова Байкальской Сибири / Сб. науч. тр. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1989. – 187 с.
528. Павлейчик, В.М. Теоретические аспекты изучения и региональные особенности экотонных ландшафтов (на примере Южного Урала) / В.М. Павлейчик // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 543-546.
529. Павлейчик, В.М. К уточнению параметров высотной поясности и верхней границы леса в среднегорьях Южного Урала / В.М. Павлейчик // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечат" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 540-544.
530. Павлов, Н.В. Ботаническая география СССР / Н.В. Павлов. – Алма-Ата, 1948. – 711 с.
531. Палеогеография Северной Евразии в позднем голоцене и географический прогноз. – М.: Наука, 1978. – 76 с.

532. Паршутина, Л.П. Современная степная растительность балок «Каменная степь» (Воронежская область) / Л.П. Паршутина // Ботанический журнал. – 2012. – Т. 97. – № 1. – С. 73-85.
533. Пачосский, И.К. Основы фитосоциологии / И.К. Пачосский. – Херсон, 1921. – 346 с.
534. Перельман, А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 1975. – 341 с.
535. Пешкова, Г.А. Степи Приангарья их связи со степями средних территорий / Г.А. Пешкова // Изв. СО АН СССР. – 1959. – № 11. – С. 62-68.
536. Пешкова, Г. А. Краткий анализ флоры степей Приангарья / Г.А. Пешкова // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – С. 67-89.
537. Пешкова, Г.А. Степи Приангарья и их связи со степями соседних территорий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иркутск, 1960. – 18 с.
538. Пешкова, Г.А. Взаимоотношение леса и степи в Приангарье / Г.А. Пешкова // Труды Вост.-Сиб. биол. ин-т СО АН СССР. – 1962. – Вып. 1. – С. 90-99.
539. Пешкова, Г.А. Степная флора Байкальской Сибири / Г.А. Пешкова. – М.: Наука, 1972. – 207 с.
540. Пешкова, Г.А. О степной флоре острова Ольхон и средней части западного побережья Байкала / Г.А. Пешкова // Изв. СО АН СССР. – 1973. – № 5. – С. 15-20.
541. Пешкова, Г.А. Степи юго-западного и юго-восточного Забайкалья, их сходство и различия / Г.А. Пешкова // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. – 1974. – Вып 1. – С. 15-19.
542. Пешкова, Г.А. Растительность Сибири. Предбайкалье и Забайкалье / Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 1985. – 145 с.
543. Пешкова, Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири / Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 2001. – 192 с.

544. Пешкова, Н.В. Структурно-функциональная организация нижних ярусов древесных сообществ в экотоне верхней границы леса на Полярном Урале / Н.В. Пешкова, Н.И. Андрияшкина // Экология. – 2009. – № 1. – С. 49-52.
545. Плешанов, А.С. Комплексные эколого-фитотоксикологические исследования в темнохвойных лесах Хамар-Дабана / А.С. Плешанов, Т.И. Морозова, Т.А. Осколкова // Проблемы экологии. – Новосибирск: Наука, 1995. – Ч. 1. – С. 197-203.
546. Плешанов, А.С. Картографическая инвентаризация рефугиев Байкальского региона / А.С. Плешанов. – М., 1997. – 32 с. – Деп. в ВИНТИ 30. 12. 1997, № 3820-B976.
547. Плешанов, А.С. Аспекты генезиса реликтовых неморальных комплексов Байкальской Сибири / А.С. Плешанов // Исследование флоры и растительности Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1998. – С. 32-35.
548. Плешанов, А.С. Ландшафтно-климатические закономерности размещения рефугиев в Байкальском регионе / А.С. Плешанов, Г.И. Плешанова, С.И. Шаманова // Сиб. эколог. журнал. – 2002. – № 5. – С. 603-610.
549. Плюснин, В.М. Территориальное планирование центральной экологической зоны Байкальской природной территории / В.М. Плюснин, И.Н. Владимиров. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 407 с.
550. Подрезов, О.А. Изменение современного климата / О.А. Подрезов // Вестн. КРСУ. – 2009. – Т. 9.1. – С. 123-138.
551. Полевая геоботаника: Т. 3. – М.-Л., 1964. – 530 с.
552. Полевая геоботаника: Т. 4. – М.-Л., 1976. – 336 с.
553. Поликарпов, Н.И. Климат и горные леса Южной Сибири / Н.И. Поликарпов, Н.М. Чебакова, Д.И. Назимова. – Новосибирск: Наука, 1986. – 226 с.
554. Положий, А.В. Анализ флоры островных приенисейских степей / А.В. Положий, А.Т. Мальцева, В.А. Смирнова // Ботанический журнал. – 1976. – Т. 61. – № 7. – С. 910-925.
555. Полынов, Б.Б. Избранные труды / Б.Б. Полынов. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 751 с.

556. Поплавская, Г.И. Исследование в Верхне-Удинском уезде / Г.И. Поплавская // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г. – СПб., 1914. – С. 79-99.
557. Поплавская Г.И. На северной окраине Селенгинской Даурии (ботанико-географический очерк). – СПб., 1916. – Вып. 15. – 119 с.
558. Попов, М.Г. О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири / М.Г. Попов // Бюллетень МОИП. Отд-ние биол. – 1953. – Т. 58, вып. 6. – С. 81-95.
559. Попов, М.Г. Эндемизм во флоре побережья Байкала и его происхождение / М.Г. Попов // Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. – М.–Л., 1956. – С. 442-462.
560. Попов, М.Г. Степная и скальная флоры западного побережья Байкала / М.Г. Попов // Тр. Байкальской лимнол. станции. – 1957. – Т. 15. – С. 408-426.
561. Попов, М.Г. Флора Средней Сибири: Т. 1. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 556 с.
562. Попов, М.Г. Флора Средней Сибири: Т. 2. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 557-918.
563. Попов, М.Г. Конспект флоры побережий озера Байкал / М.Г. Попов, В.В. Бусик. – М.–Л.: Наука, 1966. – 216 с.
564. Попов, Л.В. Южнотаежные леса Средней Сибири / Л.В. Попов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 1982. – 330 с.
565. Почвенная карта Бурятии. М-б 1: 3 000 000 /Л.Л. Убугунов, Н.Б. Бадмаева, В.И. Убугунова, А.Б. Гынинова, В.Л. Убугунов, Л.Д. Балсанова, Ц.Д. Цыбикдоржиев, Б.Н. Гончиков. – Улан-Удэ: Изд-во Ин-та общей и экспериментальной биологии БНЦ СО РАН, 2011. – 1 л.
566. Почвенная карта Иркутской области (Карта, м-б 1 : 1 500 000). – М.: ГУГК, 1988. – 1 л.
567. Почвенные ресурсы России. Почвенно-географическая база данных. – М.: ГЕОС, 2010. – 55 с.
568. Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации. – М.: Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2012. – 476 с.

569. Прейн, Я.П. Предварительный отчет о ботанических исследованиях Балаганского округа и окрестностей г. Иркутска/ Я.П. Прейн // Изв. Вост.-Сиб. отдела РГО. – Иркутск, 1892. – Т. 23, вып. 2. – С. 29-53 .
570. Прейс, Ю.И. Пространственно-временная модель болотной системы климатогенного типа юга лесной зоны Сибири / Ю.И. Прейс, В.А. Крутиков, В.Д. Полищук // Контроль окружающей среды и климата : Материалы VIII Всерос. симпоз., 1-3 октября 2012 г. – Томск, 2012. – С. 179-181.
571. Преображенский, В.С. Основные типы местности степной и лесостепной части р. Селенги / В.С. Преображенский, Н.В. Фадеева // Материалы по изучению производительных сил БМ АССР. – Улан-Удэ, 1955. – Вып. 2. – С. 253-268.
572. Преображенский, В.С. О вертикальной поясности в межгорных котловинах / В.С. Преображенский // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1958. – № 3. – С. 58-59.
573. Преображенский, В.С. Типы местности и природное районирование Бурятской АССР / В.С. Преображенский, Н.В. Фадеева, Л.И. Мухина, Г.М. Томилов. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 218 с.
574. Принципы и методы геоботанического картографирования / отв. ред. В.Б. Сочава. – М.–Л.: Наука, 1962. – 300 с.
575. Природопользование и охрана в бассейне Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – 224 с.
576. Природопользование таежной зоны СССР. – Ярославль: ЯГПИ им. К.Д. Ушинского, 1988. – 149 с.
577. Природные условия Северо-Восточного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1976. – 368 с.
578. Проблемы экологической морфологии растений / отв. ред. Т.И. Серебрякова. – М.: Наука, 1976. – 304 с.
579. Программа и методика биогеоценологических исследований / отв. ред. Н.В. Дылис. – М.: Наука, 1974. – 403 с.
580. Продукционный процесс и структура лесных биогеоценозов: теория и эксперимент. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 350 с.

581. Прокаев, В.И. О высотной поясности и о методике учета зональных различий при физико-географическом районировании горных стран / В.И. Прокаев // Изв. ВГО. – 1962. – Т. 94. – Вып. 2. – С. 150-159.
582. Пузаченко, Ю.Г. Структура растительности лесной зоны СССР. Системный анализ / Ю.Г. Пузаченко, В.С. Скулкин. – М.: Наука, 1981. – 275 с.
583. Пурдик, Л.Н. Факторы ландшафтного разнообразия степной и лесостепной зон Алтайского края / Л.Н. Пурдик, А.А. Шибких // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 585-587.
584. Пучковский, С.В. Эволюция биосистем. Факторы микроэволюции и филогенез в эволюционном пространстве-времени / С.В. Пучковский. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 444 с.
585. Пыхалова, Т.Д. Флора хребта Улан-Бургасы (Восточное Прибайкалье) / Т.Д. Пыхалова, Т.Г. Бойков, О.А. Аненхонов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. – 124 с.
586. Работнов, Т.А. Экспериментальная фитоценология / Т.А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.
587. Размахнина, Т.Б. Динамика лесовозобновления в лесостепной зоне Западного Забайкалья / Т.Б. Размахнина, В.И. Воронин // Лесное хозяйство. – 2006. – С. 30.
588. Разнообразие и динамика лесных экосистем России / ред. В.С. Исаев. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 461 с.
589. Ральдин, Б.Б. Геоэкологические аспекты землепользования в Республике Бурятия / Б.Б. Ральдин, Л.Л. Убугунов, В.Н. Хертуев, К.Ш. Шагжиев. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ РАН, 2003. – С. 10-16.
590. Растительность речных экосистем Северного Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1992. – 174 с.
591. Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. – Новосибирск, 1963. – С. 163-182.
592. Растительность хребта Хамар-Дабан. – Новосибирск: Наука, 1988. – 113 с.

593. Растительность юга Восточной Сибири (Карта м-ба 1 :500 000). – М: ГУГК, 1972. – 4 л.
594. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / отв. ред. В.В. Воробьев, А.В. Белов. – Новосибирск: Наука, 1985. – 250 с.
595. Растительный покров СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. 1-2. – 469 с.
596. Растительность России и сопредельных стран. – СПб.: Химиздат, 2013. – 328 с.
597. Рациональное использование и охрана растительных ресурсов Центральной Сибири. – Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 1991. – 194 с.
598. Ревердатто, В.В. Ледниковые реликты во флоре Хакасских степей / В.В. Ревердатто // Тр. Томск. гос. ун-та. – 1934. – Т. 86. – С. 1-8.
599. Ревердатто, В.В. Некоторые замечания об островных степях Сибири / В.В. Ревердатто // Советская ботаника. – 1947. – Т. 15. – № 6. – С. 364-365.
600. Ревердатто, В.В. Плейстоценовые ледниковые и степные реликты во флоре Средней Сибири / В.В. Ревердатто // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук, 1965. – Вып. 1. – № 4. – С. 3-14.
601. Реймерс, Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.
602. Реймхе, В.В. Эрозионные процессы в лесостепных ландшафтах Забайкалья / В.В. Реймхе. – Новосибирск: Наука, 1986. – 120 с.
603. Ретеюм, А.А. Региональное развитие в свете концепции нуклеарных геосистем / Новые концепции в географии и прогнозирование / А.А. Ретеюм. – М.: Наука, 1993. – С. 48-66.
604. Ретеюм, А.Е. О парагенетических ландшафтных комплексах / А.Е. Ретеюм // Изв. ВГО. – 1972. – Т. 104. – Вып. 1. – С. 17-20.
605. Ретеюм, А.Ю. Исследовательские установки ландшафтоведения / А.Ю. Ретеюм // Материалы XI Междунар. ландшафтной конф. 22-25 августа 2006 г.- М., 2006. – С. 46-49.
606. Решетова, С.А. Растительность Центрального Забайкалья в позднеледниковье и голоцене / С.А. Решетова, Е.В. Безрукова, В. Паниздо,

- Э. Хендерсон, А.Б. Птицын, А.В. Дарьин, И.А. Калугин // География и природ. ресурсы. – 2013. – № 2. – С. 110-117.
607. Решиков, М.А. Краткий очерк растительности Бурят-Монгольской АССР / М.А. Решиков. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1958. – 94 с.
608. Решиков, М.А. Степи Западного Забайкалья / М.А. Решиков. – М.: Наука, 1961. – 174 с.
609. Решиков, М.А. Заметки о растительности Баргузинской долины и ее происхождение / М.А. Решиков, К.М. Богданова // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1968. – Вып. 11. – С. 61-82.
610. Решиков, М.А. Естественные пастбища лесостепи Забайкалья и закономерности их размещения / М.А. Решиков // Эколого-биологическая и хозяйственная характеристика степных и луговых сообществ Забайкалья. – Улан-Удэ, 1973. – С. 186-197.
611. Решиков, М.А. О флоре лесостепи Забайкалья / М.А. Решиков // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья и сопредельных областей. – Чита, 1975. – Вып. 5. – С. 4-8.
612. Рогова Т.В. Закономерности фиторазнообразия зонального экотона: на примере южной границы восточно-европейской равнины хвойно-широколиственных лесов: автореф. дис. ... докт. биол. наук :03.00.16 / Рогова Татьяна Владимировна. – Екатеринбург, 2000. – 35 с.
613. Рогозин, А.А. Береговая зона Байкала и Хубсугула. Морфология, динамика и история развития / А.А. Рогозин. – Новосибирск: Наука, 1993. – 168 с.
614. Ронгинская, А.В. Структурно-динамические особенности и продуктивность разнотравно-коротконожкового лесного луга в районе Нижнего Приангарья / А.В. Ронгинская // Структурно-динамические особенности фитоценозов Нижнего Приангарья. – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 81-114.
615. Рубцов, Н.И. Ксерофитные редколесья, нагорные ксерофиты и субтропические степи / Н.И. Рубцов // Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», М-б 1: 4 000 000. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 573-594.

616. Руденко, Г.В. Ландшафты Баргузинской котловины и ее горного обрамления и оценка их рекреационного потенциала / Г.В. Руденко, А.Б. Буянтуев // Биоразнообразие экосистем Прибайкалья. Тр. заповедника «Джержинский». – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 1996. – Вып. 1. – С. 13-21.
617. Румянцев, В.Ю. Прогноз возможных изменений зональных границ растительности Европейской России и Западной Сибири в связи с потеплением / В.Ю. Румянцев, С.М. Малхазова, Н.Б. Леонова, М.С. Солдатов // Сиб. эколог. журнал. – 2013. – № 4. – Т. 20. – С. 449-458.
618. Савина, Л.Н. Таежные леса Северной Азии в голоцене / Л.Н. Савина. – Новосибирск: Наука, 1986. – 190 с.
619. Садовничая, Е.А. Радиационные факторы высотно-поясной зональности Западного Саяна / Е.А. Садовничая, Н.М. Чебакова // Стационарные лесоводственные исследования в Сибири. – Красноярск: ИЛ СО АН СССР, 1978. – С. 6-19.
620. Сакало, Д.И. Экологическая природа степной растительности Евразии и ее происхождение / Д.И. Сакало // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – Вып. IV. – С. 407-424.
621. Самбуу, А.Д. Биологическое разнообразие степных экосистем Тувы / А.Д. Самбуу, А.Б. Дапылдай, А.Н. Куулар, Н.Г. Хомушку // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Материалы междунар. науч. конф. 28-31 августа 2012 г. – Барнаул, 2012. – С. 159-161.
622. Санников, С.Н. Естественное лесовозобновление в Западной Сибири (Эколого-географический очерк) / С.Н. Санников, Н.С. Санникова, И.В. Петрова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2004. – 198 с.
623. Санников, С.Н. Очерки по теории лесной популяционной биологии / С.Н. Санников, Н.С. Санникова, И.В. Петрова. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – 272 с.
624. Сафронов, А.П. Оценка современного состояния растительных сообществ бассейна р. Рель / А.П. Сафронов // Природная и антропогенная динамика

- наземных экосистем. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. техн. ун-та, 2005. – С. 497-499.
625. Сафронова, И.Н. Основные закономерности распределения растительного покрова и геоботаническое районирование степей восточной части Актюбинской области / И.Н. Сафронова // Ботанический журнал. – 1971. – Т. 56. – № 1. – С. 31-47.
626. Сафронова, И.Н. О зональном разделении растительного покрова междуречья Волга-Урал / И.Н. Сафронова // Ботанический журнал. – 1975. – Т. 60. – № 6. – С. 828-831.
627. Сафронова, И.Н. Об опустыненных степях Нижнего Поволжья / И.Н. Сафронова // Поволжский эколог. журнал. – 2005. – № 3. – С. 261-267.
628. Сафронова, И.Н. Можно ли подзону опустыненных степей называть экотонном / И.Н. Сафронова // Аридные экосистемы. – 2006. – Т. 12. – № 30-31. – С. 20-27.
629. Сафронова, И.Н. Об опустыненных степях России / И.Н. Сафронова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 640-642.
630. Сафронова, И.Н. Еще раз к вопросу о границах между степной и пустынной зонами в Нижнем Поволжье / И.Н. Сафронова // Поволжский эколог. журнал. – 2008. – № 4. – С. 334-343.
631. Сафронова, И.Н. Состав и структура степного растительного сообщества как показатель его зонального статуса / И.Н. Сафронова // Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: Материалы междунар. науч. конф. 19-21 октября 2009 г. – Брянск, 2009. – С. 188-190.
632. Сафронова, И.Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в европейской части России / И.Н. Сафронова // Ботанический журнал. – 2010. – Т. 95. – № 8. – С. 1126-1133.
633. Сафронова, И.Н. О зональных типах и зонально-экологических вариантах степной растительности в Европейской России / И.Н. Сафронова // Вопросы степеведения. – 2011. – Т. IX. – С. 141-143.

634. Сафронова, И.Н. О ботанико-географическом районировании России / И.Н. Сафронова, Т.К. Юрковская, Г.Н. Огуреева, Л.П. Паршутина // Отечественная ботаника: основные вехи и перспективы. – СПб., 2011. – С. 415-418.
635. Сафронова, И.Н. О проблемах зонального деления аридной территории Европейской Части России / И.Н. Сафронова // Ботанический журнал. – 2012. – № 6. – Т. 97.
636. Сафронова, И.Н. Об использовании некоторых терминов в степеведении / И.Н. Сафронова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечат" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 658-660.
637. Седельников, В.П. О высокогорных ландшафтах Алтае-Саянской горной области / Седельников В.П. // География и природ. ресурсы. – 1982. – № 3. – С. 86-92.
638. Селедец, В.П. Экологический ареал вида у растений / В.П. Селедец, Н.С. Пробатова. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 97 с.
639. Семенова-Тян-Шанская, Н.С. Динамика степной растительности / Н.С. Семенова-Тян-Шанская. – М.–Л., 1966. – 172 с.
640. Сергеев, Г.М. Островные лесостепи и подтайга Приенисейской Сибири / Г.М. Сергеев. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1971. – 264 с.
641. Сергиевская, Л.П. Степи Бурят-Монголии / Л.П. Сергиевская // Тр. Томск. гос. ун-та. – 1951. – Т. 116. – С. 217-279.
642. Сергиевская, Л.П. Флора Забайкалья / Л.П. Сергиевская. – Томск: Изд-во ТГУ, 1966-1972. – Вып. 1-4.
643. Серебряков, И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. – М.: Советская наука, 1952. – 391 с.
644. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.
645. Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146-205.

646. Сизых, А.П. Современное состояние и динамические тенденции растительных сообществ Прибайкальского национального парка / А.П. Сизых // География и природ. ресурсы. – 1992. – № 3. – С. 85-93.
647. Сизых, А.П. Особенности динамики растительных сообществ центральной части западного побережья озера Байкал / А.П. Сизых // География и природ. ресурсы. – 1993. – № 1. – С. 77-86.
648. Сизых, А.П. Картографирование растительности районов экологических рисков Байкальского региона / А.П. Сизых, Н.И. Новицкая // Сиб. эколог. журнал. – 2002. – № 2. – С. 181-183.
649. Сизых, А.П. Ценоструктура и динамические тенденции таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал / А.П. Сизых // Растительный покров Байкальской Сибири. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 2003. – С. 209-216.
650. Сизых, А.П. Современное состояние таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал (мониторинг и проблемы охраны) / А.П. Сизых // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2004. – Спец. вып. – Ч. 1. – С. 94-101.
651. Сизых, А.П. Динамика таежных и степных сообществ центральной части западного побережья озера Байкал / А.П. Сизых // География и природ. ресурсы. – 2005. – № 4. – С. 54-60.
652. Сизых, А.П. Состав и пространственная изменчивость структуры таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал / А.П. Сизых // Сиб. эколог. журнал. – 2006. – № 2. – С. 189-194.
653. Сизых, А.П. Мониторинг растительности // А.П. Сизых / Концепция производственного экологического мониторинга Ковыктинского газового комплекса. – Иркутск: Изд-во ИГУ. – 2006. – С. 192-195.
654. Сизых, А.П. К вопросу о дигрессии растительных сообществ контакта сред при воздействии антропогенных факторов (на примере западного побережья оз. Байкал) / А.П. Сизых // Сиб. эколог. журнал. – 2007. – № 3. – С. 441-447.

655. Сизых, А.П. Таежно-степные сообщества западного побережья озера Байкал: изменение структуры за 17 лет / А.П. Сизых // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2007. – № 4. – С. 875-879.
656. Сизых, А.П. Пространственная изменчивость растительных сообществ зоны контакта «лес – степь» по аэрокосмическим снимкам разных лет съемки (западное побережье оз. Байкал) / А.П. Сизых // Исследование Земли из космоса. – 2007. – Т. 9. – № 3. – С. 47-52.
657. Сизых, А.П. Растительные сообщества контакта сред как проблема экологии и биогеографии / А.П. Сизых // Изв. РАН. Сер. биол. – 2007. – № 3. – С. 354-359.
658. Сизых, А.П. Модели таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал / А.П. Сизых // Экология. – 2007. – № 4. – С. 255-258.
659. Сизых, А.П. Лесоустройство на основе эколого-динамической характеристики растительности / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 45-46.
660. Сизых, А.П. Почвенно-геоботаническое профилирование в изучении растительных сообществ контакта тайги и экстразональных степей / А.П. Сизых // Сиб. эколог. журнал. – 2008. – № 3. – С. 389-397.
661. Сизых, А.П. Биогеоценотические аспекты формирования таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал / А.П. Сизых, В.А. Кузьмин, В.И. Воронин // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2008. – № 1. – С. 107-115.
662. Сизых, А.П. О восстановлении лесов Юго-Западного Прибайкалья / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 21-22.
663. Сизых, А.П. Динамика таежно-степных сообществ западного побережья озера Байкал / А.П. Сизых // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2008. – № 6. – С. 86-93.
664. Сизых, А.П. Парагенез растительности Байкальского региона / А.П. Сизых // Изв. ИГУ. Биология. Экология. – 2009. – Т. 2. – № 1. – С. 12-15.
665. Сизых, А.П. Структурно-динамическая характеристика современного экологического состояния и прогноз развития растительности Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения (Иркутская область) / А.П. Сизых,

- М.Г. Азовский, В.А. Осколков, А.А. Киселева, О.Г. Зеленая // Инженерная экология. – 2009. – № 6. – С. 2-15.
666. Сизых, А.П. Формирование лесов контрастных природных условий Южного Прибайкалья и Западного Забайкалья / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 18-19.
667. Сизых, А.П. Некоторые особенности флористического состава сообществ таежно-степного Прибайкалья и лесостепей Забайкалья / А.П. Сизых // Бюллетень МОИП. – 2011. – Т. 116. – Вып. 2. – С. 69-73.
668. Сизых, А.П. Пространственно-временная изменчивость верхней границы леса средней части хребта Хамар-Дабан / А.П. Сизых, В.И. Воронин, В.А. Осколков // Лесное хозяйство. – 2011. – № 6. – С. 19-20.
669. Сизых, А.П. Структурно-динамическая организация растительных сообществ, формирующихся в зоне контакта леса и аazonальных (экстразональных) степей, а также внутри зональных лесостепей в бассейне оз. Байкал / А.П. Сизых, В.И. Воронин // Изв. ИГУ. Биология. Экология. – 2011. – Т. 4. – № 3. – С. 36-40.
670. Сизых, А.П. Растительность (карта) / А.П. Сизых, В.И. Воронин // Атлас развития города Иркутска. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2011. – С. 50-51.
671. Сизых, А.П. Современное состояние лесов Верхнечонского нефтегазоконденсатного месторождения / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 34-35.
672. Сизых, А.П. Кедрово-сосновые леса эоловых песков с участием пихты и ели (средняя часть восточного побережья оз. Байкал) / А.П. Сизых, А.П. Гриценюк // Лесное хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 31-32.
673. Сизых, А.П. Возобновление пихты в экотоне «лес – горная тундра» в бассейне р. Мишихи / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2012. – № 6. – С. 26-27.
674. Сизых, А.П. Структура лесов переходной территории от полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги к темнохвойной (средняя часть восточного

- побережья оз. Байкал) / А.П. Сизых, А.П. Гриценюк, М.Г. Азовский // Лесное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 17-18.
675. Сизых, А.П. Восстановление темнохвойной тайги на месте производных лесов и заболоченных участков шлейфа хребта Хамар-Дабан (Юго-Восточное Прибайкалье) / А.П. Сизых // Лесное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 32.
676. Сизых, А.П. Современное состояние лесов на берегах Ангары до пуска четвертой очереди Богучанской ГЭС и прогноз формирования сообществ при затоплении водохранилища / А.П. Сизых, В.И. Воронин // Лесное хозяйство. – 2013. – № 4. – С. 20-21.
677. Сизых, А.П. Почвенно-геоботаническое профилирование в изучении сообществ контакта «лес-экстразональная степь» и зональной лесостепи (Байкальский регион) / А.П. Сизых, В.И. Воронин // Экология. – 2013. – № 2. – С. 83-89.
678. Сизых, А.П. Естественное облесение экстразональных степей Байкальского региона / А.П. Сизых, В.И. Воронин // Лесное хозяйство. – 2014. – № 5. – С. 21.
679. Сизых, А.П. Почвенно-геоботаническое профилирование в изучении сообществ, формирующихся в условиях экстразональности степей Баргузинской котловины (Северо-Восточное Прибайкалье) / А.П. Сизых, В.И. Воронин, И.А. Белозерцева // Сиб. эколог. журнал. – 2013. – Т. 20. – № 5. – С. 675-679.
680. Силаев, Т.Б. Об «островах» лесостепи на севере бассейна Суры / Т.Б. Силаев, А.А. Ямашкин // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 659-662.
681. Скрыбин, С.З. Реликтовые типично степные растения Яно-Индибирской горной страны как возможные индикаторы агроклиматических условий / С.З. Скрыбин // Тр. ЯНИИСХ. – Якутск: Кн. изд-во. 1965. – Вып. 7. – С. 185-198.
682. Скрыбин, С.З. Степная растительность в среднем течении р. Индибирки: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Скрыбин Семен Захарович. – Томск, 1968. – 23 с.

683. Скрыбин, С.З. Фрагменты горной петрофитной степи в низовье реки Токко (Южная Якутия) / С.З. Скрыбин // Ботанический журнал. – 1976. – Т. 61. – № 12. – С. 1748-1751.
684. Словарь общегеографических терминов / под. ред. Л.Д. Стампа. – М.: Прогресс, 1975. – Т. 1. – 497 с.
685. Смирнова, О.В. Сукцессия и климакс как экосистемный процесс / О.В. Смирнова, Н.А. Торопова // Успехи современной биологии. – 2008. – Т. 128. – № 2. – С. 129-144.
686. Современные методы эколого-географических исследований / отв. ред. Л.Е. Смирнов, А.И. Чистобаев. – Л.: Наука, 1990. – 160 с.
687. Соловьева, В.В. Современное представление об экотонах или теория экотонов / В.В.Соловьева, Г.С. Розенберг // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126. – № 6. – С. 531-549.
688. Солодкова, Т.Н. Поясность растительности хребта Хамар-Дабан: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Солодкова Т.Н. – М., 1954. – 21 с.
689. Соломина, О.Н. Колебания верхней границы леса и горных ледников в голоцене / О.Н. Соломина // Динамика современных экосистем в голоцене: Материалы Третьей Всерос. науч. конф. 12-15 марта 2013. – Казань, 2013. – С. 322-324.
690. Солнцев, В.Н. Системная организация ландшафтов / В.Н. Солнцев. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
691. Сотьянцева, И.В. Экологический каркас территории и оптимизация природопользования на юге Западной Сибири / И.В. Сотьянцева. – Новосибирск: Наука, 2007. – 140 с.
692. Сочава, В.Б. Северная граница кедра (*Pinus sibirica* Mayr) на Урале / В.Б. Сочава // Изв. АН СССР. – 1927. – VI серия. – № 9. – С. 787-804.
693. Сочава, В.Б. Пределы лесов в горах Ляпинского Урала / В.Б. Сочава // Тр. Ботанического музея АН СССР. – 1930. – Вып. 22. – С. 1-48.
694. Сочава, В.Б. Фрагменты горной степи на Среднем Урале / В.Б. Сочава // Советская ботаника. – 1945. – № 3. – Т. XIII. – С. 28-37.

695. Сочава, В.Б. Географические связи растительного покрова на территории СССР / В.Б. Сочава // Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. Герцена. – 1948. – Т. 73. – С. 3-51.
696. Сочава, В.Б. Основные положения геоботанического районирования / В.Б. Сочава // Ботанический журнал. – 1952. – Т. 37. – С. 349-361.
697. Сочава, В.Б. Группировки степных растений в Амурской подтайге / В.Б. Сочава, В.В. Липатова // Тр. МОИП. Отд-ние биол. – 1960. – Т. 3. – С. 263-276.
698. Сочава, В.Б. Вопросы картографирования в геоботанике / В.Б. Сочава // Принципы и методы геоботанического картографирования. – М.–Л.: Наука, 1962. – С. 5-27.
699. Сочава, В.Б. Географическая зональность и полярная антисимметрия / В.Б. Сочава // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1963. – № 6. – С. 122-123.
700. Сочава, В.Б. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири / В.Б. Сочава, В.А. Ряшин, А.В. Белов // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1963. – № 4. – С. 3-23.
701. Сочава В.Б. Классификация и картографирование высших подразделений растительности Земли / В.Б. Сочава // Современные проблемы географии. Научные сообщения советских географов по программе XX Международного географического конгресса (Лондон, 1964). – М.: Наука, 1964. – С. 167-173.
702. Сочава, В.Б. Структура новой обзорной карты растительности Забайкалья / В.Б. Сочава // Геоботаническое картографирование. – Л.: Наука, 1967. – С. 17-32.
703. Сочава, В.Б. Растительные сообщества и динамика природных систем / В.Б. Сочава // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1968. – Вып. 20. – С. 12-22.
704. Сочава, В.Б. Тайга как тип природной среды / В.Б. Сочава // Южная тайга Приангарья. – Л.: Наука, 1969. – С. 4-31.
705. Сочава, В.Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем / В.Б. Сочава // Геоботаническое картографирование. – 1972. – С. 12-22.
706. Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. –Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.

707. Сочава, В.Б. Растительный покров на тематических картах / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1979. – 189 с.
708. Сочава, В.Б. Переменные состояния и инварианты растительного покрова / В.Б. Сочава // Современные проблемы биогеографии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – С. 10-13.
709. Снытко, В.А. Результаты международного картографического эксперимента / В.А. Снытко, А.П. Сизых // География и природ. ресурсы. – 1996. – № 2. – С. 183.
710. Снытко, В.А. Разнообразие геосистем контакта тайги и степи западного побережья Байкала / В.А. Снытко, Л.В. Данько, С.Б. Кузьмин, А.П. Сизых // География и природ. ресурсы. – 2001. – № 2. – С. 61-68.
711. Снытко, В.А. Почвенно-геохимическая специфика экотонов тайги и степи Приольхонья / В.А. Снытко, Л.В. Данько // География и природ. ресурсы. – 2004. – № 1. – С. 59-65.
712. Снытко, В.А. Степные фации Приангарья: происхождение, динамика, структура / В.А. Снытко, Т.И. Коновалова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 674-677.
713. Станюкович, К.В. Основные типы поясности в горах СССР / К.В. Станюкович // Изв. ВГО. – 1955. – Т. 87, вып. 3. – С. 232-243.
714. Станюкевич, К.В. Опыт классификации растительных сообществ земного шара на основе их экологической ритмики / К.В. Станюкович // Экология. – 1970. – № 1. – С. 18-26.
715. Степанов, А.М. Биоиндикация на уровне экосистем / А.М. Степанов // Биоиндикация и биомониторинг. – М.: Наука, 1998. – С. 59-64.
716. Степи Евразии / отв. ред. Е.М. Лавренко. – Л.: Наука, 1991. – 145 с.
717. Степи Северной Евразии / Материалы междунар. симпоз. 18-20 мая 2009 г. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. – Т. I. – 776 с.

718. Степи Северной Евразии / Материалы междунар. симпоз. 18-20 мая 2009 г. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. – Т. II. – 156 с.
719. Степи Центральной Азии / отв. ред. В.А. Хмелев. – Новосибирск: Наука, 2002. – 296 с.
720. Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств. – Новосибирск: Наука, 1977. – 272 с.
721. Ступин В.П. Экзоморфосистемы Приольхонья и их картографирование по материалам дистанционного зондирования: автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.23 / Ступин Владимир Павлович. – Иркутск, 2002. – 22 с.
722. Сукачев, В.Н. Нерчинские степи / В.Н. Сукачев // Предварительный отчет по исследованию почв Азиатской России в 1911 году. – СПб., 1912. – С. 63-79.
723. Сукачев, В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники / В.Н. Сукачев. – Л.: Гослестехиздат, 1934. – 614 с.
724. Сукачев, В.Н. Итоги изучения растительности Бурят-Монгольской АССР / В.Н. Сукачев // Проблемы БМАССР. – М.-Л., 1936. – Т. 2. – С. 9-15.
725. Сукачев, В.Н. О принципах генетической классификации в биоценологии / В.Н. Сукачев // Журнал общей биологии. – 1944. – Т. 5. – № 4. – С. 213-226.
726. Сукачев, В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии / В.Н. Сукачев // Избранные труды. – Л.: Наука, 1972. – Т. 2. – Вып. 3. – 418 с.
727. Сукачев, В.Н. Проблемы фитоценологии / В.Н. Сукачев // Избр. труды. – Л.: Наука, 1975. – Т. 3. – 542 с.
728. Суховольский, В.Г. Высотно-поясная зональность древесных пород в горных условиях Саян. Модель экологических фазовых переходов второго ряда / В.Г. Суховольский, Т.М. Овчинников // Журнал общей биологии. – 2014. – Т. 75. – № 1. – С. 3-8.
729. Сымпилова, Д.П. Экологические условия в контактной зоне тайги и степи Селенгинского среднегорья / Д.П. Сымпилова, И.В. Янтранова // Почвы Сибири: генезис, география, экология и рациональное использование : Материалы конф. 1-4 декабря 2007 г. – Новосибирск, 2007. – С. 206-207.

730. Сэкулич, И.Р. Особенности формирования редких растительных сообществ степной зоны Забайкалья / И.Р. Сэкулич, Т.Д. Пыхалова, Т.Г. Бойков // Эколого-биологические особенности растений и фитоценозов Забайкалья. – Улан-Удэ, 1988. – С. 11-16.
731. Талиев, В.И. Контакт леса и степи в Валковском уезде Харьковской губернии / В.И. Талиев // Тр. об-ва испытателей природы при Харьковском ун-те, 1902. – Т. 36. – Вып. 2. – С. 3-55.
732. Талиев, В.И. Были ли наши степи всегда безлесными ? / В.И. Талиев // Естествознание и география. – 1902. – № 5. – С. 33-46.
733. Татарников, В.К. Климатические ресурсы. Баргузинская котловина / В.К. Татарников // Север Бурятии. – Улан-Удэ, 1993. – С. 121-133.
734. Тахтаджян, А.Л. Флористические области земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 247 с.
735. Типы лесов гор Южной Сибири / отв. ред. В.Н. Смагин. – Новосибирск: Наука, 1980. – 336 с.
736. Тиходеева, М.Ю. Разнообразие лесов России / М.Ю. Тиходеева. – СПб.: Издательский дом С-ПГ, 2011. – 154 с.
737. Тихомиров, Б.А. К вопросу о динамике полярного и вертикального пределов лесов Евразии / Б.А. Тихомиров // Советская ботаника. – 1941. – № 5-6. – С. 23-38.
738. Тихомиров, Б.А. Безлесье тундры, его причины и пути преодоления / Б.А. Тихомиров. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 89 с.
739. Тихомиров, Н.К. Очерк растительности острова Ольхон на озере Байкал / Н.К. Тихомиров // Тр. Комиссии по изучению оз. Байкал. – 1927. – Т. 2. – С. 1-54.
740. Тишков, А.А. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий: дис. ... д-ра геогр. наук : 25.00.23 / Тишков Аркадий Александрович. – М.: Ин-т географии РАН, 1994. – 81 с.
741. Тишков, А.А. Сукцессии степной растительности / А.А. Тишков // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечат" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 716-720.

742. Тишков, А.А. Подходы и методы выявления сохранившихся и восстанавливающихся массивов степной растительности в России / А.А. Тишков, С.В. Кобякова, К.Н. Кобяков, А.Ю. Королук, Н.А. Дулепова, И.Э. Смелянский // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечат" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 720-727.
743. Толмачев, А.И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги / А.И. Толмачев. – М.–Л.: Наука, 1954. – 155 с.
744. Толмачев, А.И. Основы учения об ареалах / А.И. Толмачев. – Л.: Наука, 1962. – 100 с.
745. Толмачев, А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара/ А.И. Толмачев // Вестн. Ленингр. ун-та. – 1970. – № 15. – С. – 62-74.
746. Толмачев, А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. – Л.: Наука, 1974. – 244 с.
747. Томских, А.А. Межгорные котловины Забайкалья. Географические аспекты и охрана окружающей среды / А.А. Томских. – Новосибирск: Наука, 2006. – 154 с.
748. Тохтарь, В.К. Эволюция и дифференциация фитобиоты при антропогенных воздействиях в степной и лесостепной зонах / В.К. Тохтарь, А.Н. Петин // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2012. – № 6. – С. 71-79.
749. Тулохонов, А.К. Байкальский регион. Проблемы устойчивого развития / А.К. Тулохонов. – Новосибирск: Наука, 1996. – 207 с.
750. Тюлина, Л.Н. О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой / Л.Н. Тюлина // Тр. Арктического ин-та. – 1936. – Вып. 40. – С. 7-212.
751. Тюлина, Л.Н. О лиственничниках северо-восточного побережья Байкала / Л.Н. Тюлина // Рефераты науч.-иссл. работы за 1945 г. Отд-ние биол. наук. – М.–Л., 1947. – С. 26-27.

752. Тюлина, Л.Н. Из истории растительного покрова северо-восточного побережья Байкала / Л.Н. Тюлина // Проблемы физической географии. – М., 1950. – Т. 15. – С. 62-67.
753. Тюлина, Л.Н. Лиственничные леса северо-восточного побережья Байкала и западного склона Баргузинского хребта / Л.Н.Тюлина // Тр. Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова, 1954. Сер. III. Геоботаника. – Вып. 9. – С. 150-209.
754. Тюлина, Л.Н. К вопросу о зональности и поясности сибирских светлохвойных лесов, развитых на карбонатных породах / Л.Н. Тюлина // Сиб. геогр. сборник. – М.: Наука, 1962. – Вып. 1. – С. 211-220.
755. Тюлина, Л.Н. О типах поясности растительности на западном и восточном побережьях Северного Байкала / Л.Н. Тюлина // Геоботанические исследования на Байкале. – М.: Наука, 1967. – С. 5-43.
756. Тюлина, Л.Н. Поясное распределение растительности на Байкальском хребте в районе мыса Южного Кедрового и истоков р. Тонгоды / Л.Н. Тюлина // Природа Байкала. – 1974. – С. 69-96.
757. Тюлина, Л.И. Влажный Прибайкальский тип поясности растительности / Л.Н. Тюлина. – Новосибирск: Наука, 1976. – 320 с.
758. Тюлина, Л.Н. Растительность южной части Баргузинского хребта / Л.Н. Тюлина. – Новосибирск: Наука, 1981. – 86 с.
759. Тюлина, Л.Н. Горные леса Северного Прибайкалья / Л.Н. Тюлина. – Новосибирск: Наука, 1990. – 118 с.
760. Тюменцева, Е.М. Острова степей в структуре ландшафтов Приангарья / Е.М. Тюменцева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 711-713.
761. Тюменцева, Е.М. История формирования структуры ландшафтов островных степей Сибири / Е.М. Тюменцева // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечатъ" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 737-741.
762. Убугунов Л.Л. Почвенная карта Бурятии (М-б 1 : 3 000 000) / Л.Л. Убугунов, Н.Б. Бадмаев, В.И. Убугунова, А.Б. Гынинова, Л.Д. Убугунов, Ц.Д.

- Цыбикдоржиев, Б.Н. Гончиков. – Улан-Удэ: Ин-т общей и экспериментальной биологии СО РАН, 2011. – 1 л.
763. Убугунова, В.И. Генетические особенности основных типов горных лесных почв хр. Хамар-Дабан (в пределах Байкальского государственного заповедника): автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Убугунова Вера Ивановна. – Новосибирск, 1987. – 17 с.
764. Убугунова В.И. Закономерности вертикально-поясного распределения почв центральной части хребта Хамар-Дабан / В.И. Убугунова, Ц.Х. Цыбжитов // Почвоведение. – 1987. – № 12. – С. 14-24.
765. Убугунова, В.И. Аллювиальные почвы речных долин бассейна Селенги / В.И. Убугунова, Л.Л. Убугунов, В.М. Корсунов, П.Н. Балабко. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1998. – 254 с.
766. Убугунова, В.И. Почвы песчаных массивов Баргузинской котловины: разнообразие, морфогенетические свойства и классификация / В.И. Убугунова, Э.Г. Цыремпилов, В.Л. Убугунов // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечат" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 741-745.
767. Уникальные объекты живой природы бассейна Байкала. – Новосибирск: Наука, 1990. – 224 с.
768. Усольцев, В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных, таблицы биопродуктивности. География / В.А. Усольцев // Сиб. эколог. журнал. – 2004. – Т. X. – № 6. – С. 659-667.
769. Усольцев, В.А. Первичная продукция лиственницы сибирской на экотоне лес-тундра / В.А. Усольцев, О.А. Крапивина, С.В. Залесов // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: БГИТА, 2004. – Вып. 9. – С. 133-135.
770. Усольцев, В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии. Методы, база данных и ее приложение / В.А. Усольцев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 636 с.
771. Усольцев, В.А. О биологической продуктивности сосны на экотоне «лес-степь» / В.А. Усольцев, А.И. Колтунова // Степи Северной Евразии. –

- Оренбург: ИПК "Газпромпечатъ" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 754-762.
772. Уткин, А.И. О возможной динамике лесной растительности в экотонах Северной Евразии при глобальном потеплении / А.И. Уткин // Классификация и динамика лесов Дальнего Востока. – Владивосток, 2001. – С. 125-127.
773. Уфимцева, К.А. Степные и лесостепные почвы Бурятской АССР / К.А. Уфимцева. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 150 с.
774. Фадеева, Н.А. Селенгинское среднегорье. Природные условия и районирование / Н.А. Фадеева. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1963. – 170 с.
775. Федорова, Р.В. Лесные фазы в растительном покрове Ергеней и Ставрополя в позднем голоцене (по данным споровопыльцевого анализа) / Р.В. Федорова // Тр. Ин-та географии АН СССР. – 1954. – Вып. 13. – С. 57-127.
776. Ферсман, А.Е. Геохимия / А.Е. Ферсман. – Л.: Онти-химтеорет, 1937. – Т. 3. – 503 с.
777. Флора Забайкальского природного национального парка. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. НЦ СО РАН, 1991. – 138 с.
778. Флора Забайкалья. – М.–Л., 1929-1980. – Т. 1-8.
779. Флора и растительность Якутии / Сб. науч. тр. – М., 1999. – 168 с.
780. Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987-1997. – Т. 1-14.
781. Флора СССР. – М.–Л., 1934-1960. – Т. 1-30.
782. Флора Центральной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1979. – Т. 1-2. – 1047 с.
783. Фролова, М.В. Особенности южнотаежных лесов Средней Сибири и их географические связи / М.В. Фролова // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Иркутск: Иркут. кн. изд-во, 1960. – С. 13-25.
784. Фролова, М.В. Характеристика лесной растительности Балаганско-Иркутской лесостепи / М.В. Фролова // Лесоведение. Сер. биологическая. – 1961. – Вып. 37. – С. 32-56.
785. Фролова, Н.О. Северная граница леса как региональный геоэкоTON Северной Фенноскандии и факторы ее пространственной динамики / Н.О. Фролова // Вестн. МГУ. Сер. геогр. – 1997. – 38 с.

786. Харламов, Н.Ф. Особенности климатического фактора существования степных экосистем / Н.Ф. Харламов, Л.А. Михайлова // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. – С. 739-743.
787. Харук, В.И. Проникновение вечнозеленых хвойных деревьев в зону доминирования лиственницы и климатические тренды / В.И. Харук, М.Л. Двинская, К.Дж. Рэнсон, С.Т. Им // Экология. – 2005. – № 3. – С. 186-192.
788. Харук, В.И. Космоснимки высокого разрешения в анализе временной динамики экотонов лесотундры / В.И. Харук, С.Т. Им, К.Дж. Рэнсон // Исследование Земли из космоса. – 2005. – № 6. – С. 46-56.
789. Холбоева, С.А. География степной растительности Тункинской впадины / С.А. Холбоева // Проблемы географии Байкальского региона. – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 1997. – С. 120-123.
790. Холбоева, С.А. Степи Тункинской котловины (Юго-Западное Прибайкалье) / С.А. Холбоева, Б.Б. Намзалов. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000. – 116 с.
791. Холод, С.С. Экотон в растительном покрове арктического склона Чукотского нагорья / С.С. Холод // Ботанический журнал. – 1996. – Т. 81. – № 6. – С. 72-84.
792. Хорошев, А.В. Оценка межкомпонентных связей в степных и таежных ландшафтах с учетом изменяемой пространственной единицы / А.В. Хорошев, А.П. Еремеева, К.А. Мерекалова // Изв. РГО. – 2013. – Т. 145. – Вып. 3. – С. 32-42.
793. Хотинский, Н.А. Голоцен Северной Евразии / Н.А. Хотинский. – М.: Наука, 1977. – 200 с.
794. Цыбжитов, Ц.Х. Почвенный покров / Ц.Х. Цыбжитов // Природа Забайкальского национального парка. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1990. – С. 116-148.
795. Цыбжитов, Ц.Х. Почвы бассейна озера Байкал / Ц.Х. Цыбжитов, Ц.Ц. Цибикдоржиев, А.Ц. Цыбжитов. – Новосибирск: Наука, 1999. – 128 с.

796. Цыбжитов, Ц.Х. Почвы бассейна озера Байкал / Ц.Х. Цыбжитов, А.Ц. Цыбжитов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – Т. 2. – 166 с.
797. Цыбжитов, Ц.Х. Почвы бассейна озера Байкал / Ц.Х. Цыбжитов, А.Ц. Цыбжитов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. – Т. 3. – 172 с.
798. Цыбжитов, Ц.Х. Почвы бассейна озера Байкал / Ц.Х. Цыбжитов, Б.Н. Гончиков. – Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2006. – Т. 4. – 204 с.
799. Цыбикдоржиев, Ц.Ц. Каштановые эологенные почвы бассейна оз. Байкал / Ц.Ц. Цыбикдоржиев, Ц.Х. Цыбжитов // География и природ. ресурсы. – 1999. – № 2. – С. 58-66.
800. Цыремпилов, Э.Г. Педоразнообразие песчаных массивов рифтовых впадин (на примере Баргузинской котловины) / Э.Г. Цыремпилов, В.И. Убугунова, В.Л. Убугунов, Ч.Н. Кужугет // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование : Материалы XI Убсунурского междунар. симпоз. 3-8 июля 2012 г. – Кызыл, 2012. – С. 433-436.
801. Цыренова М.Г. Флора и растительность Итацинской впадины (Юго-Восточное Прибайкалье): автореф. ... канд. биол. наук :03.00.16 / Цыренова М.Г. – Улан-Удэ, 2004. – 21 с.
802. Чебакова, Н.М. Перераспределение растительных зон и популяций лиственницы сибирской и сосны обыкновенной в Средней Сибири при потеплении климата / Н.М. Чебакова, Дж. Рейфельд, Е.И. Парфенова // Сиб. эколог. журнал. – 2003. – № 6. – С. 677-686.
803. Чебакова, Н.М. Возможная трансформация растительного покрова Сибири при различных сценариях изменения климата: автореф. дис. ... докт. биол. наук :03.00.16 / Чебакова Надежда Михайловна. – Красноярск, 2006. – 60 с.
804. Чевычелов, А.П. Ороклиматические комплексы и зональность почвенно-растительного покрова Центральной Якутии / А.П. Чевычелов // Вопросы географии Якутии. – Якутск: Изд-во «СМИК-МАСТЕР», 2013. – С. 69-75
805. Чермопруд, М.В. Фауна и сообщества реофильного макробентоса восточной части Новосибирской области: эффекты крупномасштабного экотона / М.В.

- Чермопруд, Д.М. Палатов // Вестник МГУ. Сер. 16. Биология. – 2013. – № 3. – С. 33-57.
806. Чендев, Ю.Г. Эволюция природной среды в различных регионах мира в голоцене / Ю.Г. Чендев // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. – 2007. – № 3. – С. 11-17.
807. Чередникова, Ю.С. Восточно-тувинско-южно-забайкальская горная лесорастительная область / Ю.С. Чередникова, С.А. Ильинская // Типы лесов гор южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 149-217.
808. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Наука, 1995. – 990 с.
809. Чернов, Ю.И. Природная зональность и животный мир суши / Ю.И. Чернов. – М.: Мысль, 1975. – 222 с.
810. Черных, Д.В. Ландшафтная структура Курейского геоэктона (Алтайский край) / Д.В. Черных // Экологический анализ региона (теория, методы, практика). – Новосибирск: Наука, 2000.
811. Чернышева, О.А. Реликтовые сосудистые растения Верхнего Приангарья (состав, эколого-биогеографическая классификация, современное состояние популяций) / О.А. Чернышева // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2010. – Т. 12 (33). – № 1 (5). – С. 1461-1463.
812. Чернышева, О.А. Неморальные реликтовые сосудистые растения Верхнего Приангарья / О.А. Чернышева, А.С. Плешанов, А.В. Верховина // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2011. – Т. 13. – № 1 (6). – С. 1533-1536.
813. Чернышева, О.А. Реликтовые сосудистые растения Верхнего Приангарья и особенности их местообитаний: автореф. дис. ... канд. биол. наук :03.00.16 / Чернышева Ольга Александровна. – Иркутск, 2011. – 17 с.
814. Чернышева, О.А. Степные реликтовые сосудистые растения Верхнего Приангарья / О.А. Чернышева, А.В. Верховина // Изв. ИГУ. Сер. «Биология. Экология». – 2012. – № 4. – С. 31-35.
815. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1980. – 703 с.

816. Чиби́лев, А.А. Степи Северной Евразии / А.А. Чиби́лев. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998. – 192 с.
817. Чиби́лев, А.А. Ландшафтные рефугии степной зоны Урала и Приуралья / А.А. Чиби́лев // Вопросы степеведения. – Оренбург: Печатный дом «Димур», 1999. – С. 32-34.
818. Чистяков, К.В. Высотная структура ландшафтной поясности Убсу-Нурской впадины / К.В. Чистяков, И.Г. Москаленко, Е.С. Зелепукина // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. Геология, география. – 2007. – Вып. 3. – С. 128-139.
819. Чичагов, В.П. Островные горы степной зоны и их генезис / В.П. Чичагов // Степи Северной Евразии. – Оренбург: ИПК "Газпромпечатъ" ООО "Оренбурггазпромсервис", 2012. – С. 800-803.
820. Шамсутдинов, З.Ш. Экотон в биосфере / З.Ш. Шамсутдинов. – М.: Изд-во РАСХН, 1997. – С. 59.
821. Шанцер, Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований / Е.В. Шанцер. – М.: Наука, 1966. – Вып. 161. – 239 с.
822. Шацкий, Н.С. Парагенезы осадочных и вулканических пород и формации / Н.С. Шацкий // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1960. – № 5. – С. 3-23.
823. Шварц, С.С. Биогеоценозы лесотундры и южной тундры / С.С. Шварц, Н.Н. Данилов // Журнал общей биологии. – 1972. – № 6. – С. 648-656.
824. Шелудякова, В.А. Степная растительность Якутского Заполярья / В.А. Шелудякова // Тр. Ин-та биологии ЯФ СО АН СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – Вып. 3. – С. 68-81.
825. Шерстюков, Б.Г. Изменения, изменчивость и колебания климата / Б.Г. Шерстюков. – Обнинск: ФГБЦ «ВНИИГМИ-МЦД», 2011. – 291 с.
826. Шиятов, С.Г. О типах верхней границы леса и ее динамике на Полярном Урале / С.Г. Шиятов // Биологические основы использования природы Севера. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1970. – С. 73-81.
827. Шиятов, С.Г. Некоторые данные о современных тенденциях в характере взаимоотношений леса и тундры в горах Приполярного Урала / С.Г. Шиятов // Биологические проблемы Севера. – Якутск, 1974. – Вып. 5. – С. 90-94.

828. Шиятов, С.Г. Понятие о верхней границе леса / С.Г. Шиятов // Растительный мир Урала и его антропогенные изменения. – Свердловск: Изд-во УНЦ АН СССР, 1985. – С. 32-58.
829. Шиятов, С.Г. Дедрохронология верхней границы леса на Урале / С.Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 136 с.
830. Шиятов, С.Г. Динамика древесной и кустарниковой растительности в горах Полярного Урала под влиянием современных изменений климата / С.Г. Шиятов. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2009. – 219 с.
831. Шиятов, С.Г. Климатогенная динамика лесотундровых экосистем в горах Полярного Урала / С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа // Экологические проблемы горных территорий. – Екатеринбург, 2002. – С. 41-45.
832. Шиятов, С.Г. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале / С.Г. Шиятов, М.М. Тереньев, В.В. Фомин // Экология. – 2005. – № 2. – С. 83-90.
833. Шиятов, С.Г. Вертикальный и горизонтальный сдвиги верхней границы редколесий и сомкнутых лесов в XX столетии на полярном Урале / С.Г. Шиятов, М.М. Терентьев, В.В. Фомин, Н.Е. Циммерман // Экология. – 2007. – № 4. – С. 243-851.
834. Шиятов, С.Г. Климатогенная динамика лесотундровой растительности на Полярном Урале / С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа // Лесоведение. – 2007. – № 6. – С. 11-22.
835. Шмакин, А.Б. Климатические характеристики снежного покрова Северной Евразии и их изменения в последние десятилетия / А.Б. Шмакин // Лед и Снег. – 2010. – № 1 (109). – С. 43-57.
836. Шмальгаузен, И.И. Интеграция биологических систем и их самоорганизация / И.И. Шмальгаузен // Бюллетень МОИП. Отд-ние биол. – 1961. – Т. 66. – Вып. 2. – С. 104-135.
837. Шмидт, В.М. Статистические методы в сравнительной флористике / В.М. Шмидт. – Л.: Наука, 1983. – 176 с.

838. Шоба, В.А. Лесостепь // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР / В.А. Шоба. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 107-118.
839. Шоба, В.А. Лесостепь Горного Алтая : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Шоба Валентина Александровна. – Новосибирск, 1986. – 16 с.
840. Шоба, В.А. Лесостепной флористический комплекс Горного Алтая / В.А. Шоба // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987. – С. 42-47.
841. Шумилова, Л.В. О расчленении Сибири на ботанико-географические провинции / Л.В. Шумилова // Вопросы географии Сибири. – Томск, 1949. – С. 157-198.
842. Шумилова, Л.В. Ботаническая география Сибири / Л.В. Шумилова. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1962. – 440 с.
843. Экологическое картографирование Сибири. – Новосибирск: Наука, 1996. – 279 с.
844. Экология флоры Забайкалья. – Иркутск: Изд-во СИФИБР СО РАН, 1971. – 216 с.
845. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2002. – 103 с.
846. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений / под ред. Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухамедова и др. – Йошкар-Ола: Изд-во Марийского гос. ун-та, 2010. – 368 с.
847. Экологическое зонирование Байкальской природной территории (Карта, м-б 1:1 000 000). – Иркутск: ИГ СО РАН, 2002. – 2 л.
848. Экосистемы в критических состояниях. – М.: Наука, 1989. – 160 с.
849. Экотоны в биосфере / под ред. В.С. Залетаева. – М.: РАСХН, 1997. – 329 с.
850. Экотоны различных природных зон. – М.: Наука, 2001. – С. 90-95.
851. Экотоны системы «вода – суша»: методика исследований, структурно-функциональная организация и динамика : сб. статей. – М.: КМК, 2011. – 272 с.
852. Южная тайга Приангарья. Структура и природные режимы южно-таежного ландшафта. – Л.: Наука, 1969. – 267 с.

853. Юрковская, Т.К. Макроструктура растительного покрова России: анализ карты / Т.К. Юрковская, И.С. Ильина, И.Н. Сафронова // Геоботаническое картографирование. 2001-2002. – СПб., 2002. – С. 3-15.
854. Юрцев, Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры / Б.А. Юрцев. – М.–Л., 1966. – 94 с.
855. Юрцев, Б.А. Степные сообщества Чукотской тундры и плейстоценовая “тундростепь” / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59. – № 2. – С. 484-501.
856. Юрцев, Б.А. Жизненные формы: один из узловых объектов ботаники / Б.А. Юрцев // Проблемы экологической морфологии растений. – М.: Наука, 1976. – С. 9-44.
857. Юрцев, Б.А. Некоторые вопросы типологии степных сообществ Северо-Восточной Азии / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1978. – Т. 63. – № 11. – С. 1566-1577.
858. Юрцев, Б.А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии (проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов) / Б.А. Юрцев. – Новосибирск: Наука, 1981. -168 с.
859. Юрцев, Б.А. Ботанико-географическая характеристика степной растительности Внутренней Аляски / Б.А. Юрцев // Ботанический журнал. – 1984. – Т. 69. – № 6. – С. 743-752.
860. Яроцкий, Г.П. Геологические критерии при определении границ особо охраняемых природных территорий / Г.П. Яроцкий, А.В. Тарасов // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеологи, геокриология. – 2008. – № 2. – С. 124-129.
861. Alexander Sizykh. The structure of the plant communities in the different environment contact sites on the base of the soil-geobotanic profiling in the changing climate of Lake Baikal region / Alexander Sizykh, Victor Voronin, Alexander Griczenuk, Svetlana Sizykh // Natural Science. – 2012. Vol. 4, №. 10. P. 771-777.

862. Alexander Sizykh. Paragenese of the vegetation in ecosystems contact zones (in Lake Baikal Basin) / Alexander Sizykh, Victor Voronin, Michail Azovsky, Svetlana Sizykh // Natural Science. – 2012. – Vol. 4. – №. 5. – P. 271-275.
863. Alexander Sizykh, Victor Voronin. Current vegetation dynamics of the “forest-mountain tundra” ecotones of Lake Baikal coastal ranges // Natural Science, 2013. – Vol. 5. – №. 2. – P. 187-193.
864. Alexander Sizykh. Ecotones and Paragenese in Vegetation Structure (The Baikal region as an Example) / Alexander Sizykh, Victor Voronin, Michail Azovsky, Svetlana Sizykh // Journal of Scientific Theory and Methods, USA. – 2013. – Vol. 2013. – P. 104-154.
865. A. Joshua Leffer. Shifts in depth of water extraction and photosynthetic capacity inferred from stable isotope proxies across an ecotone of *Juniperus osteosperma* (Utah juniper) and *Artemisia tridentate* (big sagebrush) / A. Joshua Leffer, Martyn M. Caldwell // Journal of Ecology. – 2005. – Vol. 93. – P. 783.
866. Anthony M. Davis. The Prairie-Deciduous Forest Ecotone in the Upper Middle West / Anthony M. Davis. // Annals of the Association of American Geographers. – 1977. – Vol. 67. – P. 204.
867. Armand A.D. Sharp and gradual mountain timberlines as a result of species interaction / Armand A.D. // Landscapes boundaries. Consequences for biotic diversity and ecological flows. – Berlin–New-York: Springer, 1992. – Vol. 92 (Ecological Studies). – PP. 360-378.
868. Barry C. Cox. An Ecological and Evolution Approach. / Barry C. Cox, Peter D. Moore. – Seventh Ed., Blackwell Publishing, 2007. – 428 p.
869. Bossuyt, B. Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium / Beatrijs Bossuyt, Martin Hermy and Jozef Deckers // Journal of Ecology. – 1999. – Vol. 87. – P. 629.
870. Bezrukova, E. Last glacial-interglacial vegetation and environmental dynamics in Southern Siberia: Chronology, forcing and feedbacks / E. Bezrukova, P. Terasov, N. Solovieva, S. Krivonogov, F. Reidel // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 2010. – V. 296 (1-2). – P. 185-198.

871. Brown, J.H. The geographic range: size, shape, boundaries, and internal structure / J.H. Brown, G.C. Stevens and D.M. Kaufman // *Annual Review of Ecology and Systematics*. – 1996. – № 27. – P. 597-623.
872. Bugmaqnn, H. Impacts of interannual climate variability on past and future forest composition / H. Bugmaqnn, C. Pfister // *Reg. environ. Change*. – 2000. – № 1. – PP. 112-125.
873. Clements, F.E. *Research Methods in Ecology* / F.E. Clements. – Lincoln Nebraska: Univ. Publ. Co., 1905. – 334 p.
874. Clements F. E. Natural and structure of the climax // *Journal of Ecology*, 1936. – Vol. 24. – № 1. – PP. 252-284.
875. Colwell, J.E. Vegetation canopy reflectance / J.E. Colwell // *Rem. Sens. Environment*. – 1974. – Vol. 3. – PP. 175-183.
876. Chen, X.-W. Modeling the effects of global climate change at the ecotone of boreal larch forest and temperate forest in Northeast China / X.-W.Chen // *Climate Change*. – 2002. – Vol. 55. – PP. 77-97.
877. Cheaib, A. Climate change impacts on tree ranges: model intercomparison facilitates understanding and quantification of uncertainty / A. Cheaib, V. Badeau, J. Boe, L. Chuine, C. Delire, E. Dufrene, C. Francois, E.S. Gritti, M. Legay, C. Page, W. Thuiller, N. Viovy and Leadley // *Ecology Letters*. – 2012. – № 15. – P. 533-544.
878. Desjardins, R.L. *Advances in Bioclimatology* / R.L. Desjardins, R.V. Gifford, T. Nilson, E.A.N. Greenwood. – Springer-Verlag. – Berlin–New York–London–Paris–Tokyo–Hong Kong–Barcelona–Budapest, 1992. – 157 p.
879. *Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World* / editors: J.A. Marinus Werger and Marja A. van Staalduinen. – Springer Science+Business Media B.V., 2012. – 565 p.
880. Fonda, R.W. Ecology of alpine timberline in Olympic National Park / R.W. Fonda // *Proceccing of 1-st conf. sci. res. National Parks*, New Orleans, Washington, 1979. – Vol. 1. – PP. 209-212.

881. Friedrich-Karl Holtmeir. Sensitive and response of northern hemisphere altitudinal and polar treelines to environmental change at landscape and local scales / Friedrich-Karl Holtmeir, Gabriele Broll // *Global Ecology and Biogeography*. – 2005. – Vol. 14. – PP. 395.
882. Gaston, K.J. Geographic range limits: achieving synthesis / K.J. Gaston // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2009. – № 276. – PP. 1395-1406.
883. Griggs, R.F. The edge of the forest in Alaska and the reasons for its position / Griggs R.F. // *Ecology*. – 1934. – Vol. – 15. – №. 2.- PP. 80-96.
884. Griggs, R.F. The timberlines of Northen America and their interpretation / R.F. Griggs // *Ecology*. – 1946. – Vol. 27. – PP. 275-289.
885. Grisebach, A. Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung / A. Grisebach. – Leipzig, 1982. – PP. 655.
886. Hacquet, A. Mineralogisch-botanische Lustreise von dem Berge Terglou in Krain zu dem Berge Glockner in Tirol / A.Hacquet. – Berlin, 1779.
887. Holdridge, L.R. Determination of world plant formation from simple climate data / L.R.Holdridge // *Science*. – 1947. – Vol. 105. – PP. 367-368.
888. Holdrige, L.R. The life zone system / L.R. Holdridge // *Adansonia*. – 1966. – T. 6. – fasc. 2. – PP. 199-203.
889. Holland, M.M. Ecotones. The Role of Landscape Boundaries in the Management and Restoration of Changing Environment / M.M. Holland, P.G. Risser, R.J. Naiman. – N.Y., L., 1991. – 142 p.
890. Holtmeir F.-K. Mountain timberlines: Ecology, Patchiness and Dynamics / F.-K. Holtmeir. – Boston-London: Kluwer Acad. Publishers, 2003. – 369 p.
891. Holtmeie, F.-K. Mountain Timberlines: Ecology, Patchiness and Dynamics/ F.-K. Holtmeir. – N.-Y.: Springer, 2009. – 438 p.
892. Kapralov, D.S. Changes in the Composition, Structure and Altitudinal Distribution of Low Forests at the Upper Limit of Their Growth in the Northern ural Mountains / D.S. Kapralov, S.G. Shiytov, P.A. Moiseev, V.V. Fomin // *Russian Journal of Ecology*. – 2006. – Vol. 37. – № 6. – PP. 367-372.

893. Katherine J. Hansen-Bristow. Climatic Variability and Tree Response within Forest-Alpine Tundra Ecotone / Katherine J. Hansen-Bristow, Jack D. Ives, John P. Wilson // *Annals of the Association of American Geographers*. – 1988. – Vol. 78. – PP. 505.
894. Kirdyanov, A.V. Vegetation and above-ground phytomass changing along an altitudinal transect at the tree-line ecotone of the Putorana mountains (Siberia) / A.V. Kirdyanov, A.A. Knorre, A. Rigling. // *Climate changes and their impact on boreal and temperate forests*. – Ekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2006. – P. 43.
895. Kharuk, V.L. Alpine tree line dynamics in the sayan mountains, South Siberia / V.L. Kharuk, K.J. Ranson, M.L. Dvinskaya, S.T. Im // *Climate changes and their impact on boreal and temperate forests*. – Ekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2006. – PP. 42-43.
896. Kharuk, V.I. Forest-tundra larch forests and climate trends / V.I. Kharuk, K.J. Ranson, S.T. Im, M.M. Naurzbaev // *Russian L. Ecology*. – 2006. – V. 37. – № 5. – PP. 291-298.
897. Kharuk, V.I. Spatial distribution and temporal dynamics of high-elevation forest stands in southern Siberia / V.I. Kharuk, K.J. Ranson, S.T. Im., A.S. Vdovin // *Global Ecological Biogeography*. – 2010. – V. 19. – № 6. – PP. 822-830.
898. Kharuk V.I. Tree vegetation climate-driven changes within ecotones in Siberia / V.I. Kharuk // *Proceeding of the Intern Confer. "Boreal forests in a changing world: challenges and needs for actions"*, 2011. – PP. 219-222.
899. Knight, C. Constructed Wetlands / C. Knight, D. Maddux // *AgroBorealis* (Annual reports). – 2001. – Vol. 33. – № 2. – P. 10-11.
900. Knorre, A.A. Variation of species diversity and above ground biomass along the altitudinal transect in north-western boundary of the Putorana Mountains / A.A. Knorre, A.V. Kirdynov, E.V. Fedotova, M.M. Naurzbaev // *Geograph. National Resources*. – 2006. – PP. 75-81.
901. Koichi Akahashi. Effects of climate on the radial growth of tree species in the upper and lower distribution limits of an altitudinal ecotone on Mount Norikura,

- central Japan / Koichi Akahashi, Hiroto Azuma, Koh Yasue // *Ecological Research*. – 2003. – Vol. 18, – P. 549.
902. Koji Shichi. Late Pleistocene and Holocene vegetatiob abd climate records from Lake Kotokel, central Baikal region / Koji Shichi, Hikaru Takahara, Sergey K. Krivonogov, Elena V. Bezrukova, Kenji Kashiwaya, Akihide Takehara, Toshio Nakamura // *Quaternary International*. – 2009. – PP. 1-13.
903. Korner, Ch. A re-assesment of high elevation treeline position and their explanation / Ch.Korner // *Oecologia*. – 1998. – Vol. 115. – PP. 445-459.
904. Korner, Ch. *Alpine Plant Life* / Ch.Korner. – Berlin: Springer-verlag, 1999. – 343 p.
905. Kullman, L. Holocene history of the forest-alpine tundra ecotones in the Scandes Mountains (Central Sweden) / L. Kullman // *New Phytologist*. – 1988. – Vol. 108. – PP. 101-110.
906. Kullman, L. Dynamics of altitudinal tree-limits in Sweden: A Revitw / L. Kullman // *Nor. Georg. Tidsskrift*. – 1990. – Vol. 44. – PP. 103-116.
907. Kullman, L. 20th century climate warming and tree-limit rise in the Southern Scandes of Sweden / L. Kullman // *Ambio*. – 2001. – V. 30. – № 2. – PP. 72-80.
908. Kullman L., Oberg L. Post-Little Ice Age tree line rise and climate warming in the Swedish Scandes: a landscape ecological perspective / L. Kullman, L. Oberg // *J. Ecology*. – 2009. – V. 97. – № 3. – PP. 417-429.
909. Julio Camarero. Spatial patterns of plant richness across treeline ecotones in the Pyrenees reveal different locations for richness and tree cover boundaries / Julio Camarero, Emilia Gutierrez, Marie-Josée Forth // *Global Ecology and Biogeography*. – 2006. – Vol. 15. – PP. 182.
910. Livingston, B.E. *The Distribution of the Upland Societies of Kent Country* / B.E. Livingston. – Michigan: Bot. Gas., 1903. – 35 p.
911. Lloyd, A.H. Recent changes in treeline forest distribution and structure in interior Alaska / A.H. Lloyd, C.L. Fastie // *Ecoscience*. – 2003. – V. 10. – № 2. – PP. 176-185.
912. Love, D. Subarctic and subalpine: where and what? / D.Love // *Arctic and Alpine Res*. – 1970. – Vol. 2. – PP. 63-73.

913. Luo, Y. Coordinated approaches to quantify long-term ecosystem dynamics in response to global change / Y.Luo, J.Melillo, S.Niu // *Global Change Biology*. – 2011. – № 17. – PP. 843-854.
914. Palle, E. Changing in Earth's reflectance over the past two decades / E. Palle, P. Good // *Science*. – 2004. – Vol. 304. – № 5675. – P. 1299-1301.
915. Pears, N.V. Post glacial tree-lines of the Cairngorm Mountains, Scotland / N.V. Pears // *Trans. Botan. Soc. Edinburgh*. – 1968. – Vol. 40. – PP. 361-394.
916. Naiman, R. Role of Land/Inland Water Ecotones in Landscape Management and Restoration. Proposals for Collaborate Research / R. Naiman, H. Decamps, F. Fournier. – MAB-Digest. 4. UNESCO: Paris, 1989. – 94 p.
917. Olthof, I. Treeline vegetation composition and change in Canada's Western Subarctic from AVHRR and canopy reflectance modeling / I. Olthof, D. Pouliot // *Rem. Sens. Env.* – 2010. – V. 114. – PP. 805-815.
918. MacDonald, G. M. Climate change and the northern Russian treeline zone / G.M. MacDonald., K.V. Kremenetski, D.W. Beilman // *Phil. Trans. R. Soc.* – 2008. – V. 363. – PP. 176-185.
919. Mantgem, van P.J. Widespread increase of tree mortality rates in the western united States / P.J. van Mantgem, N.I. Stephenson, I.C. Byrne, L.D. Daniels, J.F. Franklin, P.Z. Fule, M.E. Harmon, A.J. Larson, J.M. Smith, A.H. Taylor, T.T. Veblen // *Science*. – 2009. – № 323. – PP. 222-235.
920. Moorcroft, P.R. How close are we to a predictive science of the biosphere? / P.R. Moorcroft // *Trends in Ecology and Evolution*. – 2006. – № 21. – PP. 400-407.
921. Mynen, R.B. et al. Increased plant growth in the northern high latitudes from 1981 to 1991/ R.B. Mynen et al. // *Nature*. – 1997. – № 386. – PP. 689–702.
922. R. Hummel., A. Sizykh. Sustainable Development of Forests as a way to Preserve the Natural Basis of Forestry / R. Hummel., A. Sizykh // *Journal of Sustainable Forestry, USA*. – 1997. – Vol. 4. – PP. 53-60.
923. R. Hummel., A. Sizykh. Sustainable Development of Forests as a way to Preserve the Natural Basis of Forestry / R. Hummel., A. Sizykh // *Sustainable Forests: Global*

- Challenges and Local Solutions. – The Haworth Press, New York – London, 1997. – PP. 53-60.
924. Ress, G. Mapping of the Eurasian Circumboreal Forest-Tundra Transition Zone by Remote Sensing / G. Ress, O. Tutubalina, G. Tommervik et al. // CBVM meeting. – Helsinki, 2008. – PP. 1-7.
925. Rodo, X. Global Climate: Current Research and Uncertainties in the Climate System / X. Rodo, F.A. Comin. – N.-Y. Spring-Verlag, 2003. – № 4. – 286 p.
926. Royce, E.B. Mediterranean climate effects. Conifer water use across a Sierra Nevada ecotone / E.B. Royce, M.G. Barbour // American Journal of Botany. – 2001. – Vol. 88. – PP. 911-918.
927. Rusek, J. Air-pollution-mediated changes in alpine ecosystems and ecotones / Rusek J. // Ecological Application. – 1993. – Vol. 3. – P. 406-416.
928. Safronova, I. On phytocoenotical vapping of the Caspian desert region / I. Safronova // ANNALI DI BOTANICA (nuova serie). – 2004. – Vol. IV. – PP. 83-93.
929. Shiyatov, S.G. Reconstruction of climate and upper timberline dynamics since AD 745 by tree-ring data in the Polar Ural Mountains / S.G. Shiyatov // Intern. Confer. On Past, Present and Future Climate. – Painatuskeskus: Publ. Acad. Finland, 1995. – PP. 144-147.
930. Shiyatov, S.G. Rates of change in the upper treeline ecotone in Polar Ural Miuntains / S.G. Shiyatov // PAGIE News. – 2003. – Vol. 11. – № 1. – PP. 8-10.
931. Shiytov, S.G. Spatiotemporal Dynamics of Forest-Tundra Communities in the Polar Urals / S.G. Shiytov, M.M. Teren'ev, V.V. Fomin // Russian Journal of Ecology. – 2005. – Vol. 36. – №. 2. – PP. 69-75.
932. Sizykh, A.P. Cartographic study of vegetation in the Baikal National Park / A.P. Sizykh, A.V. Belov, Yu.V. Polushkin // Phytocoenosis. – 1991. -Vol. 3 (N.S.). – PP. 351-356.
933. Sizykh, A.P. Phytosociological data for the organization of reservations and national parks through historical and recent analysis of informationuse and perspectives / A.P. Sizykh // Colloques Phytosociologiques. – France, Bailleul, 1997. – XXVII. – P. 971-977.

934. Sizykh, A.P. The dynamics of the coenostucture and adaphic conditions of rangelanda with a change of the regime of their utilization (lake Baikal's western shore area) / A.P. Sizykh // African Journal of Range and Forage Sciences, South Africa, Durban, – 2003. – PP. 131-146.
935. Sizykh, A.P. Plant communities of Environmental Interfaces as a Problem of Ecology and Biogeography / A.P. Sizykh // Biology Bulletin. – 2007. – Vol. 34. – № 3. – PP. 292-296.
936. Sizykh, A.P. Models of Taiga-Steppe Communities on the Western Coast of Lake Baikal / A.P. Sizykh // Russian Journal of Ecology. – 2007. – Vol. 38. – № 4. – PP. 234-237.
937. Sizykh, A.P. Soil and Geobotanical Profiling in Phytocenotic Studies at Junctions of Taiga and Extrazonal Steppes on the Western Shore of Lake Baikal / A.P. Sizykh // Contemporary Problems of Ecology. – 2008. – Vol. 1. – № 3. – PP. 310-315.
938. Sizykh, A.P. Protection of the taiga-steppe ecosystems of the western shore of Lake Baikal / A.P. Sizykh // Int. J. of Design and Nature and Ecodynamics. – 2009. – Vol. 4. – № 1. – PP. 55-71.
939. Sizykh, A.P. Spatial variability of vegetation of the Baikal region under changing climate / A.P. Sizykh, V.I. Voronin // Geography, Environment, Sustainability. – 2009. – №. 01 (02). – PP. 73-81.
940. Sizykh, A.P. Spatial Variability of Vegetation in the Changing Climate of the Baikal Region / A.P. Sizykh, V.I. Voronin // Current Progress in Biological Research. – Rijeka: In Tech, 2013. – PP. 149-168.
941. Sizykh, A.P. Soil-Geobotanical Profiling in Studies on Communities of the Forest-Extrazonal Steppe Junction and Zonal Forest-Steppe (the Baikal region) / A.P. Sizykh, V.I. Voronin // Russian Journal of Ecology. – 2013. – Vol. 44. – № 1. – PP. 93-99.
942. Sizykh, A.P. Soil-Geobotanical Profiling in Studying the Communities Forming under Conditions of Extrazonality of the Barguziskaya Basin Steppes (Northeastern Pribaikalye) / A.P. Sizykh, V.I. Voronin, I.V. Belozertseva // Contemporary Problems of Ecology. – 2013. – Vol. 6. – № 5. – PP. 509-512.

943. Sofie Sjogersten. Soil organic matter biochemistry and potential susceptibility to climatic change across the forest-tundra ecotone in the Fennoscandian mountains / Sofie Sjogersten, Benjamin L. Turnert, Nathalie Mahieut, Leo M. Condrons, Philip A.Wookey// *Global Change Biology*. – 2003. – Vol. 9. – PP. 759.
944. Tarasov, P. Quantitative reconstruction of the last interglacial vegetation and climate based on the pollen record from Lake Baikal, Russia / P. Tarasov, W. Granoszewski, E. Bezrukova, S. Brewer, M. Nita, A. Abzaeva, H. Oberhaensli // *Climate Dynamics*. – 2005. – Vol. 25. – PP. 625-637.
945. Tarasov, P. Vegetation and climate dynamics during the Holocene and Eemian interglacial derived from Lake Baikal pollen records / P. Tarasov, E. Bezrukova, E. Karabanov, N. Nakagawa, M. Wagner, N. Kulagina, P. Letunova, A. Abzaeva, W. Granoszwski, F.Riedel // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2007. – Vol. 252. – PP. 440-457.
946. Thorsten Wiegand. Abrupt population changes in treeline ecotones along smooth gradients / Thorsten Wiegand, J. Julio Camarero, Nadja Ruger, Emilia Gutierrez // *Journal of Ecology*. – 2006. – Vol. 94. – PP. 880.
947. Vanderwel, M.C. Climate-related variation in mortality and recruitment determine regional forest-type distributions / M.C. Vanderwel, V.S. Lyutsaev, D.W. Purves // *Global Ecology and Biogeography*. – 2013. – № 22. – PP. 1192-1203.
948. Veble, Th. T. Recent vegetation change along the forest/steppe ecotone of Northern Patagonia / Th.T. Veble, D.C.Lorenz // *Annals of the Association of American Geographers*. – 1988. – Vol. 78, № 1. – P. 93–111.
949. Walter, H. Global classification of natural terrestrial ecosystems / H. Walter, E. Box // “*Vegetatio*”. – 1976. – Vol. 32. – № 2. – PP. 75-81.
950. Weaver, J. *Plant Ecology* / J.Weaver, F.Clements. – New-York, 1929. – 601 p.

Приложение 1

Список видов растений сообществ ключевых участков Байкальского региона, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов (с 1988 по 2012 гг.)

Семейства в списке расположены по системе Энглера, роды и виды в порядке латинского алфавита, названия таксонов приводятся по С.К. Черепанову (1995), с учетом «Флоры Сибири» (1987-1997), «Конспекта флоры Сибири: сосудистые растения» (2005) и «Конспекта флоры Азиатской России: сосудистые растения» (2012).

1. Fam. Lycopodiaceae - Семейство Плауновые

Diphasiastrum complanatum (L.) Holub - Дифазиаструм уплощенный

Lycopodium annotinum L. - Плаун годичный

L. clavatum L. - Плаун булабовидный

L. juniperoideum Sw. - Плаун можжевельниковый

2. Fam. Selaginellaceae - Сем. Селагинелловые

Selaginella rupestris (L.) Spring - Селагинелла на скальной

S. sanguinolenta (L.) Spring - С. кроваво-красная

3. Fam. Equisetaceae - Сем. Хвощевые

Equisetum arvense L. - Хвощ полевой

E. fluviatile L. - Х. речной

E. hiemale L. - Х. зимующий

E. palustre L. - Х. болотный

E. pratense Ehrh. - Х. луговой

E. scirpoides Michx. - Х. камышковый

E. sylvaticum L. - Х. лесной

E. variegatum Schleich. ex Web. et Mohr - Х. Пестрый

4. Fam. Onocleaceae - Сем. Оноклеевые

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. - Страусник обыкновенный

5. Fam. Athyriaceae - Кочедыжниковые

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. - Пузырник ломкий

Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.- Голокучник трехраздельный

G. jessoense (Koidz.) Koidz.- Г. Йезо

Diplazium sibiricum (Turcz. ex Kunze) Kurata - Диплазиум сибирский

6. Fam. Hypolepidaceae - Гиполеписовые

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn - Орляк обыкновенный

7. Fam. Polypodiaceae – Сем. Многоножковые

Polypodium sibiricum Sipl. - Многоножка сибирская

8. Fam. Dryopteridaceae - Сем. Щитовниковые

Dryopteris fragrans (L.) Schott - Щитовник пахучий

9. Fam. Woodsiaceae - Сем. Вудсиевые

Woodsia glabella R. Br. - Вудсия гладкая

10. Fam. Pinaceae - Сем. Сосновые

Abies sibirica Ledeb. - Пихта сибирская

Larix sibirica Ledeb. - Лиственница сибирская

Larix dahurica Lawson – Лиственница даурская

Picea obovata Ledeb. - Ель сибирская

Pinus sibirica Du Tour - Сосна сибирская

Pinus pumila (Pallas) Regel – Кедровый стланик

P. sylvestris L. - С. Обыкновенная

11. Fam. Cupressaceae - Сем. Кипарисовые

Juniperus sibirica Burgsd. - Можжевельник сибирский

12. Fam. Ephedraceae - Сем. Эфедровые

Ephedra monosperma С.А. Меу. - Эфедра односеменная

13. Fam. Juncaginaceae - Сем. Ситовниковые

Triglochin maritimum L. - Триостренник приморский

T. palustre L. - Т. Болотный

14. Fam. Butomaceae - Сем. Сусаковые

Butomus umbellatus L. - Сусак зонтичный

15. Fam. Poaceae - Сем. Мятликовые

- Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski - Чий блестящий
- A. sibiricum* (L.) Keng ex Tzvel. - Ч. сибирский
- Agropyron cristatum* (L.) Beauv. - Житняк гребенчатый
- A. michnoi* Roshev. - Ж. Михно
- Agrostis clavata* Trin. - Полевица булавовидная
- A. divaricatissima* Mez - П. широкометельчатая
- A. gigantea* Roth - П. гигантская
- A. trinii* Turcz. - П. Триниуса
- A. tenuis* Sibth. - П. тонкая
- Alopecurus aequalis* Sobol. - Лисохвост равный
- A. arundinaceus* Poiret - Л. тростниковый
- A. brachystachis* Bieb. - Л. короткоколосый
- A. glaucus* Less. - Л. сизый
- A. pratensis* L. - Л. луговой
- A. turczaninovi* Nikiforova - Л. Турчанинова
- Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb. - Арктополевица, арктагrostис широколистная
- Arctopoa subfastigiata* (Trin.) Probat. — Арктомятлик, мятлик широкометельчатый
- Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fern. - Бекмания восточная
- Bromopsis austrosibirica* Peschkova - Кострец южносибирский
- B. inermis* (Leyss.) Holub - К. безостый
- B. pumpelliana* (Scribn.) Holub - К. Пампэлла
- Bromus secalinus* L. - Костер ржаной
- Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth - Вейник тростниковый
- C. epigeios* (L.) Roth – В. наземный
- C. korotkyi* Litv. - В. Короткого
- C. langsдорffii* (Link) Trin. - В. Лангсдорфа
- C. lapponica* (Wahlenb.) Hartm. - В. лапландский

- C. macilenta* (Griseb.) Litv. - В. тонкостебельный
C. neglecta (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. - В. притупленный
C. purpurea (Trin.) Trin. - В. пурпуровый
C. turczaninowii Litv. - В. Турчанинова
Cinna latifolia (Trev.) Griseb. - Цинна широколистная
Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng - Змеевка растопыренная
Deschampsia cespitosa (L.) Beauv. - Щучка дернистая
D. turczaninowii Litv. - Щ. Турчанинова
Elymus dahuricus Turcz. ex Griseb. - Пырейник даурский
E. excelsus Turcz. ex Griseb. - П. высокий
E. gmelinii (Ledeb.) Tzvel. - П. Гмелина
E. fibrosus (Schrenk) Tzvel. - П. волокнистый
E. mutabilis (Drob.) Tzvel. - П. изменчивый
E. sibiricus L. - П. сибирский
E. trasbaicalensis (Nevski) Tzvel. - П. забайкальский
Elytrigia repens (L.) Nevski - Пырей ползучий
Festuca rubra ssp. *baicalensis* (Griseb.) Tzvelev – Овсяница байкальская
F. lenensis Drob. – О. ленская, типчак ленский
F. ovina L. - О. овечья
F. pratensis Hudson - О. луговая
F. sibirica Hack. ex Boiss. - О. сибирская
Helictotrichon altaicum Tzvel. - Овсец алтайский
H. pubescens (Huds.) Pilg. - О. пушистый
H. schellianum (Hack.) Kitag. - О. Шелля
Hierochloë alpina (Sw.) Roem. et Schult. - Зубровка альпийская
H. ochotensis Probat. - З. охотская
H. odorata (L.) Beauv. - З. душистая
Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link - Ячмень короткоостистый
Koeleria cristata (L.) Pers. - Тонконог гребенчатый
Leymus chinensis (Trin.) Tzvel. - Леймус китайский, вострец китайский

- L. secalinus* (Georgi) Tzvel. - Л. ржаной
Melica nutans L. - Перловник поникающий
Milium effusum L. - Бор развесистый
Panicum miliaceum L. - Просо посевное
Phleum phleoides (L.) Karsten - Тимофеевка степная
Ph. pratense L. - Т. луговая
Poa angustifolia L. - Мятлик узколистный
P. attenuata Trin. – М. оттянутый
P. botryoides (Trin. ex Griseb.) Kom. - М. кистевидный
P. nemoralis L. - М. боровой
P. pratensis L. – М. луговой
P. palustris L. - М. болотный
P. sibirica Roshev. - М. сибирский
P. smirnowii Roshev. - М. Смирнова
P. supina Schrader - М. приземистый
Puccinellia tenuiflora (Griseb.) Scribn. et Merr. - Бескильница тонкоцветная
Stipa baicalensis Roshev. - Ковыль байкальский
S. capillata L. – К. волосатик
S. glareosa P. Smirnov - К. галечный
S. krylovii Roshev. - К. Крылова
S. pennata L. - К. перистый
Trisetum sibiricum Rupr. - Трищетинник сибирский

16. Fam. Cyperaceae - Сем. Осоковые

- Carex acuta* L. - Осока острая
C. alba Scop. - О. белая.
C. altaica (Gorodk.) V. Krecz. - О. алтайская
C. amgunensis Fr. Schmidt - О. амгунская
C. appendiculata (Trautv. et Mey.) Kük. - О. придатконосная
C. argunensis Turcz. ex Trev. - О. аргунская
C. arnellii Christ. - О. Арнелля

- C. asparatilis* V. Krecz. - О. шероховатая
C. aterrima Hoppe - О. темнейшая
C. atheroides Sprengel - О. остистая
C. bicolor All. - О. двуцветная
C. capillaris L. - О. волосовидная
C. coespitosa L. - О. дернистая
C. coriophora Fisch. et Mey. ex Kunth - О. клопоносная
C. curaica Kunth - О. курайская
C. dahurica Kük. - О. даурская
C. disticha subsp. *lithophila* (Turcz.) Hämel-Ahti - О. камнелюбивая
C. duriuscula C.A. Mey. - О. твердоватая
C. enervis C.A. Mey. - О. безжилковая
C. erawinensis Korotk. - О. еравнинская
C. ericetorum Poll. - О. пустошная
C. falcata Turcz. - О. серповидная
C. globularis L. - О. шаровидная
C. heterolepis Bunge - О. разночешуйная
C. iljinii V. Krecz. - О. Ильина
C. juncella (Fries) Th. Fries - О. ситничек
C. korshinskyi Kom. - О. Коржинского
C. lanceolata Boott - О. ланцетная
C. macroura Meinsh. - О. большехвостая
C. media R. Br. - О. средняя
C. meyeriana Kunth - О. Мейера
C. microglochin Wahlenb. - О. мелкоостренник
C. nanella Ohwi - О. низкая
C. obtusata Liljeblad - О. притупленная
C. ovalis Good. - О. овальная
C. pamirensis subsp. *dichroa* (Freyn) Malysch. - О. двуокрашенная
C. pediformis C.A. Mey. - О. стоповидная

C. rhynchophysa C.A. Mey. - О. вздутоносая

C. rostrata Stokes - О. носатая

C. sabulosa Turcz. ex Kunth - О. песчаная

C. sajanensis V. Krecz. – О. саянская

C. schmidtii Meinsh. - О. Шмидта

C. vesicata Meinsh. - О. пузыреватая

Eriophorum brachyantherum Trautv. et Mey. - Пушица короткопыльниковая

E. polystachyon L. - П. многоколосковая

E. russeolum Fries - П. Рыжеватая

17. Fam. Juncaceae - Сем. Ситовниковые

Juncus alpino-articulatus Chaix - Ситник альпийскочленистый

J. triceps Rostk. - С. трехглавый

J. vvedenskyi V. Krecz. - С. Введенского

Luzula parviflora (Ehrh.) Desv. - Ожика мелкоцветковая

L. pilosa (L.) Willd. - О. волосистая

L. rufescens Fisch. ex E. Mey. - О. Рыжеватая

18. Fam. Alliaceae - Сем. Луковые

Allium altaicum Pall. - Лук алтайский

A. anisopodium Ledeb. - Л. неравноногий

A. bidentatum Fisch. ex Prokh. - Л. двузубчатый

A. burjaticum Friesen - Л. бурятский

A. microdictyon Prokh. - Л. черемша

A. ramosum L. - Л. ветвистый

A. schoenoprasum L. - Л. скорода

A. senescens L. - Л. стареющий

A. splendens Willd. ex Schult. et Schult. fil. - Л. блестящий

A. stellerianum Willd. - Л. Стеллера

A. strictum Schrader - Л. торчащий

A. tenuissimum L. - Л. Тончайший

19. Fam. Liliaceae - Сем. Лилейные

Gagea granulosa Turcz. - Гусиноголик зернистый

Lilium pensylvanicum Ker-Gawler - Лилия пенсильванская

L. pilosiusculum (Freyn) Misch. - Л. саранка

L. pumilum Delile - Л. карликовая

Lloydia serotina (L.) Reichenb. - Ллойдия поздняя

20. Fam. Convallariaceae - Сем. Ландышевые

Polygonatum odoratum (Mill.) Druce - Купена душистая

Maianthemum bifolium (L.) F.W. Schmidt - Майник двулистный

21. Fam. Melanthiaceae - Сем. Мелантиевые

Veratrum lobelianum Bernh. - Чемерица Лобеля

V. nigrum L. - Ч. черная

Zigadenus sibiricus (L.) A. Gray - Зигаденус сибирский

22. Fam. Hemerocallidaceae - Сем. Гемерокаллисовые

Hemerocallis minor Mill. - Красоднев малый

23. Fam. Trilliaceae - Сем. Трилливые

Paris quadrifolia L. - Вороний глаз четырехлистный

24. Fam. Iridaceae - Сем. Ирисовые

Iris humilis Georgi - Ирис низкий

I. potaninii Maxim. - И. Потанина

I. ruthenica Ker-Gawler - И. Русский

25. Fam. Orchidaceae - Сем. Орхидные

Cypripedium calceolus L. — Башмачок известняковый, б. настоящий

C. guttatum Sw. - Б. капельный, б. пятнистый

C. macranthon Sw. — Б. крупноцветковый

Dactylorhiza fuchsii (Druce) Soó - Пальчатокоренник Фукса

D. hebridensis (Wilmott) Aver. - П. гибридный

D. incarnata (L.) Soó - П. мясо-красный

Epipactis palustris (L.) Crantz - Дремлик болотный

Goodyera repens (L.) R. Br. - Гудайера ползучая

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. - Кокушник длиннорогий
Herminium monorchis (L.) R. Br. - Бровник одноклубневой
Neottianthe cucullata (L.) Schlecht. - Гнездоцветка клобучковая
Orchis militaris L. - Ятрышник шлемоносный
Platanthera bifolia (L.) Rich. - Любка двулистная
Spiranthes amoena (Bieb.) Spreng. - Скрученник приятный

26. Fam. Salicaceae - Сем. Ивовые

Populus tremula L. - Осина, тополь дрожащий
Salix caprea L. - Ива козья
S. dasyclados Wimmer - И. шерстистопобеговая
S. hastata L. - И. копьевидная
S. kochiana Trautv. - И Коха
S. myrtilloides L. - И. черничная
S. pseudopentandra (B. Floder.) B. Floder. – И. ложнопятитычинковая
S. pyrolifolia Ledeb. - И. грушанколистная
S. rhamnifolia Pall. - И. крушинолистная
S. rorida Laksch. – И. росистая
S. rosmarinifolia L. - И. розмаринолистная
S. taraikensis Kimura - И. Тарайкинская

27. Fam. Betulaceae - Сем. Березовые

Betula fruticosa Pall. - Береза кустарниковая
B. pendula Roth - Б. повислая
B. alba L. - *B. pubescens* Ehrh. - Б. пушистая
B. lanata (regel) V. Vassil. – Б. белая
B. platyphylla Sukacz. - Б. плосколистная
Duschekia fruticosa (Rupr.) Pouzar - Душекия кустарниковая

28. Fam. Cannabaceae - Сем. Коноплевые

Cannabis sativa L. - Конопля посевная

29. Fam. Urticaceae - Сем. Крапивные

Urtica angustifolia Fisch. ex Hornem. - Крапива узколистная

U. cannabina L. - К. коноплевая

U. dioica L. - К. двудомная

U. urens L. - К. жгучая

30. Fam. Polygonaceae - Сем. Гречишные

Aconogonon ajanense (Regel et Tiling) Hara - Таран аянский

A. angustifolium (Pall.) Hara - Т. узколистный

A. divaricatum (L.) Nakai ex Mori - Т. растопыренный

A. ocreatum (L.) Hara - Т. раструбистый

Bistorta alopecuroides (Turcz. ex Meissn.) Kom. - Змеевик лисохвостниковый

B. vivipara (L.) S.F. Gray - З. живородящий

Fallopia convolvulus (L.) A. Löve - Фаллопия вьюнковая

Polygonum aviculare L. - Спорыш птичий

Rheum compactum L. - Ревень густоцветковый

Rumex acetosa L. - Щавель кислый

R. acetosella L. - Щ. воробьиный

R. thyrsoflorus Fingerh. - Щ. пирамидальный

31. Fam. Chenopodiaceae - Сем. Маревые

Atriplex sibirica L. - Лебеда сибирская

Chenopodium album L.- Марь белая

Ch. rubrum L. - М. красная

Kochia prostrata (L.) Schrad. - Кохия стелющаяся

32. Fam. Caryophyllaceae - Сем. Гвоздичные

Cerastium arvense L. - Ясколка полевая

C. davuricum Fisch. ex Spreng. - Я. даурская

C. flavescens Gartner - Я. желтоватая

C. maximum L. - Я. крупная

C. pusillum Ser. - Я. маленькая

C. pauciflorum Steven ex Ser. - Я. малоцветковая

Dianthus superbus L. - Гвоздика пышная

D. versicolor Fisch. ex Link - Г. разноцветная

Elisanthe aprica (Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey.) Peschkova - Скрытолепестник
солнечный

Eremogone meyeri (Fenzl.) Ikonn. - Еремогона Мейера

Gypsophila altissima L. - Качим высокий

G. patrinii Ser. - К. Патрэна

Melandrium album (Mill.) Garcke - Дрема беловатая

Minuartia verna (L.) Hiern - Минуарция высокая

Moehringia lateriflora (L.) Fenzl. - Мерингия бокоцветная

Oberna behen (L.) Ikonn. - Хлопушка обыкновенная

Silene jennisensis Willd. - Смолевка енисейская

S. nutans L. - С. поникшая

S. repens Patr. - С. ползучая

Stellaria angarae M. Pop. - Звездчатка ангарская

S. bungeana Fenzl. - З. Бунге

S. cherleriae (Fisch. ex. Ser.) F. Will. - З. шерлериевидная

S. crassifolia Ehrh. - З. толстолистная

S. dichotoma L. - З. развилистая

S. filicaulis Makino - З. тонкостебельная

S. graminea L. - З. злачная

S. longifolia Muehl. ex Willd. - З. длиннолистная

S. media (L.) Vill. - З. средняя, мокрица

33. Fam. Papaveraceae - Сем. Маковые

Chelidonium majus L. - Чистотел большой

Papaver amorphilum (Turcz.) Peschkova - Мак песчаный

P. nudicaule L. - М. голостебельный

P. popovii Sipl. - М. Попова

P. rubro-aurantiacum Fisch. ex R.Sweet - М. оранжево-красный

34. Fam. Brassicaceae - Сем. Капустные

Alyssum lenenses Adams - Бурачок ленский

A. microphyllum (C.A. Mey) Steud. - Бурачок мелколистный

- A. obovatum* (C.A. Mey.) Turcz. - Б. яйцевидный
- A. tortuosum* Waldest. et Kit. ex Willd. - Б. скривленный
- Arabis pendula* L. - Резуха повислая
- A. sagittata* (Bertol.) DC. - Р.стреловидная
- Barbarea vulgaris* R. Br. - Сурепка луговидная
- Brassica campestris* L. - Капуста полевая
- Bunias orientalis* L. - Свербига восточная
- Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.- Пастушья сумка обыкновенная
- Cardamine macrophylla* Willd. - Сердечник крупнолистный
- C. pratensis* L. - С. луговой
- Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr. - Клаусия солнцепечная
- Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl - Дескурения Софии
- Dontostemon pinnatifidus* (Wild.) Al-Shebaz et H. Ohba – Донтостемон гребенчатый
- Dontostemon dentatus* (Bunge) Ledeb. - Донтостемон зубчатый
- D. integrifolius* (L.) C.A. Mey. – Д. цельнолистный
- D. micranthus* C.A. Mey. - Д. мелкоцветковый
- Draba nemorosa* L. - Крупка перелесковая
- Erysimum flavum* (Georgi) Bobrov-Желтушник желтый
- E. hieracifolium* L. -Ж. ястребинколистный
- Isatis oblongata* DC. - Вайда продолговатая
- Lepidium densiflorum* Schrad. - Клоповник густоцветковый
- Ptilotrichum tenuifolium* (Steph. ex Willd.) C.A. Mey.- Птилотрихум, перистоволосник тонколистный
- Sisymbrium heteromallum* C.A.Mey. - Гулявник вислоплодный
- Smelowskia alba* (Pall.) Regel - Смеловская белая
- 35. Fam. Crassulaceae - Сем. Толстянковые**
- Orostachys malacophylla* (Pall.) Fisch. - Горноколосник мягколистный
- O. spinosa* (L.) C.A. Mey. - Г. колючий
- Sedum aizoon* L. - Очиток живучий

36. Fam. Ranunculaceae - Сем. Лютиковые

- Aconitum baicalense* Turcz. ex Rapaics - Борец байкальский
- A. barbatum* Pers. - Б. борогатый
- A. septentrionale* Koelle - Б. северный
- Actaea erythrocarpa* Fisch. – Воронец красноплодный
- Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb. – Стародубка сибирская
- Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub - Анемонаструм длинноволосистый
- A. sibiricum* (L.) Holub – А. сибирский
- Anemone sylvestris* L. - Ветреница лесная
- Anemonidium dichotomum* (L.) Holub – Анемонидиум вильчатый
- Anemonoides reflexa* (Steph.) Holub - Анемоноидес отогнутый
- Aquilegia sibirica* Lam. - Водосбор сибирский
- Atragene sibirica* L. - Княжик сибирский
- Cimicifuga foetida* L. - Клопогон вонючий
- Clematis hexapetala* Pall. - Ломонос шестилепестковый
- Delphinium elatum* L. - Живокость высокая
- D. grandiflorum* L. - Ж. крупноцветковая
- Halepestes salsuginosa* (Pall. ex Georgi) Greene - Ползунок солончаковый
- Leptopyrum fumarioides* (L.) Reichenb.- Лептопирум дымянковый
- Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz. -Прострел желтоватый
- P. multifida* (Z. Pritzel) Juz. = *P. Muttaliana* (D.C.) Bercht. et Presl
- P. tenuiloba* (Turcz.) Juz. - П. тонколопастный
- P. turczaninovii* Krylov et Serg.- П. Турчанинова
- Ranunculus affinis* R. Br.- Лютик сходный
- R. longicaulis* C.A. Mey. - Л. длинностебельный
- R. monophyllus* Ovcz. - Л. однолистный
- R. polyanthemos* L. - Л. многоцветковый
- R. propinquus* C.A. Mey. - Л. близкий
- R. radicans* C.A. Mey. - Л. укореняющийся
- R. repens* L. - Л. ползучий

R. reptans L. - Л. простертый

R. rigescens Turcz. ex Ovcz. - Л. жесткий

Thalictrum appendiculatum C.A. Mey. - Василистник придатковый

T. foetidum L. - В. вонючий

T. minus L. - В. малый

T. simplex L. - В. простой

Trollius asiaticus L. - Купальница азиатская

T. kytmanovii Reverd. - К. Кытманова

37. Fam. Grossulariaceae - Сем. Крыжовниковые

Ribes altissimum Turcz. ex Pojark. - Смородина чернокислица

R. diacantha Pall. - С. двуиглая, таранушка

R. nigrum L. - С. черная

R. atropurpureum C.A. Mey. - С. темно-пурпуровая

38. Fam. Saxifragaceae - Сем. Камнеломковые

Bergenia crassifolia (L.) Fritsch - Бадан толстолистный

Chrysosplenium alternifolium L. - Селезеночник очереднолистный

Saxifraga bronchialis L. - Камнеломка гребенчато-реснитчатая

S. aestivalis Fisch. et Mey. - К. Летняя

39. Fam. Parnassiaceae - Сем. Белозоровые

Parnassia palustris L. - Белозор болотный

40. Fam. Rosaceae - Сем. Розоцветные

Agrimonia pilosa Ledeb. - Репейничек волосистый

Alchemilla anisopoda Juz. - Манжетка разночерешковая

Chamaerhodos altaica (Laxm.) Bunge - Хамеродос алтайский

Ch. erecta (L.) Bunge - Х. прямостоячий

Ch. grandiflora (Pall. ex Schult.) Bunge - Х. крупноцветковый

Cotoneaster lucidus Schlecht. - Кизильник блестящий

C. melanocarpus Fisch. et Blytt - К. черноплодный

Dryas sumnevicii Serg. - Дриада Сумневича

Filipendula palmata (Pall.) Maxim. - Лабазник дланевидный

- F. ulmaria* (L.) Maxim. - Л. вязолистный
- Fragaria orientalis* Losinsk. - Земляника восточная
- F. viridis* Duch. - З. зеленая, клубника
- Geum aleppicum* Jacq. - Гравилат алепский
- Padus avium* Mill. - Черемуха обыкновенная
- Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz - Пятилистник кустарниковый
- Potentilla acaulis* L. - Лапчатка бесстебельная
- P. anserina* L. - Л. гусиная
- P. bifurca* L. - Л. вильчатая
- P. chrysantha* Trev. - Л. золотистоцветковая
- P. conferta* Bunge - Л. сжатая
- P. longifolia* Willd. ex Schlecht. - Л. длиннолистная
- P. multifida* L. - Л. многонадрезанная
- P. nivea* L. - Л. снежная
- P. norvegica* L. - Л. норвежская
- P. ozjorensis* Peschkova - Л. озерская
- P. sanguisorba* Willd. ex Schlecht. - Л. кровохлебковая
- P. sericea* L. - Л. шелковистая
- P. tanacetifolia* Willd. ex Schlecht. - Л. пижмолистная
- P. tergemina* Soják - Л. трехпарная
- Rosa acicularis* Lindley - Роза иглистая
- Rubus arcticus* L. - Малина арктическая, княженика
- R. matsumuranus* Levl. et Vaniot. - М. Мацумуры
- Sanguisorba officinalis* L. - Кровохлебка лекарственная
- Sibbaldianthe adpressa* (Bunge) Juz. - Сиббальдиецвет прижатый
- Sorbaria grandiflora* (Sweet) Maxim. - *S. pallasii* (Z. Donfil.) - Рябинник крупноцветный
- Sorbus sibirica* Hedl. - Рябина сибирская
- Spiraea media* Fr. Schmidt - Таволга, спирея средняя
- S. flexuosa* Fischer ex Cambess. - Таволга, спирея извилистая

S. salicifolia L. - Т. Иволистная

41. Fam. Fabaceae - Сем. Бобовые

Astragalus adsurgens Pall. - Астрagal приподнимающийся

A. alopecurus Pall. - А. лисохвостный

A. angarensis Turcz. ex Bunge - А. ангарский

A. austrosibiricus Schischk. - А. южносибирский

A. bifidus Turcz. - А. двунадрезанный

A. danicus Retz. - А. датский

A. inopinatus Boriss. - А. неожиданный

A. laguroides Pall. - А. заячий

A. lupulinus Pall. - А. хмелевидный

A. melilotoides Pall. - А. донниковый

A. propinquus Schischk. - А. сходный

A. suffruticosus DC. - А. полукустарниковый

A. versicolor Pall. - А. разноцветный

Caragana pygmaea (L.) DC. - Карагана карликовая

Hedysarum alpinum L. - Копеечник альпийский

Lathyrus humilis (Serg.) Spreng. - Чина низкая

L. palustris subsp. *pilosus* (Cham.) Hultén - Ч. волосистая

L. pratensis L. - Ч. луговая

Lupinaster pentaphyllus Moench – Люпинастер, клевер люпиновидный

Medicago falcata L. - Люцерна серповидная

M. sativa L. - Л. посевная

Melilotus albus Medic. - Донник белый

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. - Эспарцет песчаный

Oxytropis baicalia (Pall.) Pers. - Остролодочник байкальский

O. caespitosa (Pall.) Pers. - О. дерновинный

O. coerulea (Pall.) DC. - О. голубой

O. lanata (Pall.) DC. - О. шерстистый

O. microphylla (Pall.) DC. - О. мелколистный

O. oxyphylla (Pall.) DC. - О. остролистный

O. strobilacea Bunge - О. шишковидный

O. sylvatica (Pall.) DC. - О. лесной

O. tragacanthoides Fisch. - О. трагакантовый

O. triphylla (Pall.) Pers. - О. трехлистный

O. turczaninovii Jurtzev - О. Турчанинова

Thermopsis lanceolata R. Br. subsp. *sibirica* (Crefr.) Kurbatsky - Термопсис сибирский

Trifolium medium L. - Клевер средний

T. pratense L. - К. луговой

Vicia amoena Fisch. - Горошек красивый

V. cracca L. - Г. мышинный

V. nervata Sipl. - Г. жилковатый

V. venosa (Willd. ex Link) Maxim. - Г. Жилковый

42. Fam. Geraniaceae - Сем. Гераниевые

Erodium cicutarium (L.) L' Her. - Журавельник цикutowый

E. stephanianum Willd. - Ж. Стефана

Geranium eriostemon Fisch. ex DC. - Герань волосистотычинковая

G. krylovii Tzvel. - Г. Крылова

G. pratense L. - Г. луговая

G. pseudosibiricum J. Mey. - Г. ложносибирская

G. sibiricum L. - Г. сибирская

G. wlassowianum Fisch. ex Link - Г. Власова

43. Fam. Linaceae - Сем. Льновые

Linum perenne L. - Лен многолетний

L. sibiricum DC. - Л. сибирский

44. Fam. Polygalaceae - Сем. Истодовые

Polygala hybrida DC. - Истод гибридный

P. sibirica L. - И. сибирский

P. tenuifolia Willd. - И. тонколистный

45. Fam. Euphorbiaceae - Сем. Молочайные

Euphorbia esula L. - Молочай острый

E. jensseensis Baikov - М. Енисейский

46. Fam. Hypericaceae - Сем. Зверобойные

Hypericum attenuatum Choisy - Зверобой оттянутый

47. Fam. Violaceae - Сем. Фиалковые

Viola biflora L. - Фиалка двуцветковая

V. brachyceras Turcz. - Ф. короткошпорцевая

V. dissecta Ledeb. - Ф. рассеченная

V. gmeliniana Roemer et Schult. - Ф. Гмелина

48. Fam. Onagraceae - Сем. Кипрейные

Chamerion angustifolium (L.) Holub - Иван-чай узколистый

Circaea alpina L. - Цирцея альпийская

Epilobium fastigiata-ramosum Nakai – *E. baikalense* M. Pop.

49. Fam. Apiaceae - Сем. Сельдерейные

Aegopodium alpestre Ledeb. - Сныть альпийская

Angelica decurrens (Ledeb.) B. Fedtsch. - Дудник низбегающий

A. sylvestris L. - Д. лесной

Bupleurum bicaule Helm - Володушка двустебельная

B. longifolium L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) - В. золотистая

B. multinerve DC. - В. многожилковая

B. scorzonifolium Willd. - В. козелецелистная

B. sibiricum Vest – В. сибирская

B. triradiatum Adam ex Hoffm. - В. трехлучевая

Carum carvi L. – Тмин обыкновенный

Cicuta virosa L.- Вех ядовитый

Cnidium davuricum (Jacq.) Turcz. ex Fisch. et C.A. Mey. – Гирча даурская

Ferulopsis hystrix (Bunge) Pimenov – Феруловидка щетинистая

Heracleum dissectum Ledeb. - Борщевик рассеченный

H. sibiricum L. - Б. сибирский

Kadenia dubia (Schkuhr) Lavrova et. V. N. Tichom. - Кадения сомнительная
Kitagawia baicalensis (Redow. ex Willd.) Pimenov - Китагавия байкальская
Pastinaca sylvestris Mill. - Пастернак лесной
Peucedanum puberulum Turcz. ex Schischk. - Горичник опушенный
P. vaginatum Ledeb. - Г. влагалищный
Phlojodicarpus sibiricus (Fisch. ex Spreng.) Koso-Pol. - Вздутплодный сибирский
Pleurospermum uralense Hoffm. - Реброплодник уральский
Seseli condensatum (L.) Reichenb. fil. - Жабрица густоцветковая

50. Fam. Cornaceae - Сем. Кизиловые

Swida alba (L.) Opiz - Свида белая

51. Fam. Pyrolaceae - Сем. Грушанковые

Pyrola asarifolia Michaux - Грушанка копытнелистная
P. chlorantha Sw. - Г. зеленоцветковая
P. rotundifolia L. - Г. Круглолистная

52. Fam. Ericaceae - Сем. Вересковые

Andromeda polifolia L. – Подбел многолистный
Phyllodoce caerulea (L.) Bаб. – Филлодоце голубая
Ledum palustre L. - Багульник болотный
L. palustre L. ssp. – *L. decumbens* (Aiton) Hulten – Багульник стелющийся
Rhododendron dauricum L. - Рододендрон даурский
Rh. aureum L. – Рододендрон золотистый
Vaccinium uliginosum L. – Голубика
V. myrtillus L. - Черника
V. vitis-idaea L. – Брусника
Cassiope cricoides (Pallas) D. Don – Кассиопея вересковая
Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr. – Клюква мелкоплодная

53. Fam. Empetraceae – Шикшовые

Empetrum nigrum L. – Шикша черная

54. Fam. Primulaceae - Сем. Примуловые (Первоцветные)

Androsace filiformis Retz. - Проломник нитевидный

A. incana Lam. - П. седой

A. lactiflora Fisch. ex Duby - П. молочnocветковый

A. maxima L. - П. большой

A. septentrionalis L. - П. северный

Cortusa sibirica Andrz. - Кортуса сибирская

Glaux maritima L. - Млечник приморский

Primula farinosa L. - Первоцвет мучнистый

P. nutans Georgi - П. поникший

Trientalis europaea L. - Седмичник европейский

55. Fam. Limoniaceae - Сем. Кермековые

Goniolimon speciosum (L.) Boiss. - Гониолимон красивый

Limonium flexuosum (L.) O. Kuntze - Кермек извилистый

56. Fam. Gentianaceae - Сем. Горечавковые

Anagallidium dichotomum (L.) Griseb. - Анагалидиум вильчатый

Ciminalis squarrosa (Ledeb.) Zuev - Циминалис растопыренный

Dasystephana decumbens (L. fil.) Zuev - Дазистефана лежащая

D. macrophylla (Pall.) Zuev - Д. крупнолистная

Gentianella acuta (Michaux) Hitt - Горечавка острая

Gentianopsis barbata (Froehl.) Ma - Горечавочник бородатый

Halenia corniculata (L.) Cornaz - Галения рогатая

Lomatogonium carinthiacum (Wulfen) R. Br. - Ломатогониум каринтийский

L. rotatum (L.) Fries ex Nym. - Л. Колесовидный

57. Fam. Asclepiadaceae - Сем. Ластовневые

Vincetoxicum sibiricum (L.) Desné - Ластовень сибирский

58. Fam. Convolvulaceae - Сем. Вьюнковые

Convolvulus ammannii Desr. - Вьюнок Аммана

C. arvensis L. - В. Полевой

59. Fam. Boraginaceae - Сем. Бурачниковые

Amblynotus rupestris (Pall. ex Georgi) M. Pop. ex Serg. - Круглоспинник скальный

Eritrichium sericeum (Lehm.) DC. - Незабудочник шелковистый

Hackelia deflexa (Wahl.) Opiz - Гакелия отогнутая
Lappula anisacantha (Turcz. ex Bunge) Guerke - Липучка неравношипиковая
L. squarrosa (Retz.) Dumort. - Л. оттопыренная
Mertensia stylosa (Fisch.) DC. - Мертензия длинностолбиковая
Myosotis caespitosa K.F. Schultz - Незабудка дернистая
M. imitata Serg. - Н. подражающая
M. scorpioides L. - Н. скорпионовая
Pulmonaria mollis Wulfen ex Hornem. - Медуница мягенькая

60. Fam. Lamiaceae - Сем. Яснотковые

Amethystea caerulea L. - Аметистка голубая
Dracosephalum grandiflorum L. - Змееголовник крупноцветковый
D. olchonensis Pechkova - З. ольхонский
D. pinnatum L. - З. перистый
D. ruyschiana L. - З. Руйша
Galeopsis bifida Boenn. - Жабрей двунадрезанный
Glechoma hederacea L. - Будра плющевидная
Lamium album L. - Яснотка белая
Leonurus deminutus V. Krecz. - Пустырник уменьшенный
Panceria lanata (L.) Soják - Панцерия шерстистая
Phlomis tuberosa L. - Зопник клубненосный
Prunella vulgaris L. - Черноголовка обыкновенная
Schizonepeta multifida (L.) Briq. - Шизонепета многонадрезанная
Scutellaria galericulata L. - Шлемник обыкновенный
S. scordiifolia Fisch. ex Schrank - Ш. скордиелистный
Stachys aspera Michaux - Чистец шероховатый
Thymus baicalensis Serg. - Тимьян байкальский
Thymus serpyllum L. - Т. Обыкновенный

61. Fam. Scrophulariaceae - Сем. Норичниковые

Cymbaria dahurica L. - Цимбария даурская
Euphrasia hirtella Jordan ex Reuter - Очанка волосистенькая

E. pectinata Ten. - О. гребешковая

Linaria acutiloba Fisch. ex Reichenb. - Льянка остролопастная

L. vulgaris Mill. - Л. обыкновенная

Odontites vulgaris Moench – Зубчатка обыкновенная

Pedicularis elata Willd. - Мытник высокий

P. incarnata L. - М. мясокрасный

P. karoï Freyn - М. Каро

P. labradorica Wirsing - М. лабладорский

P. myriophylla Pall. - М. тысячелистный

P. resupinata L. - М. перевернутый

P. rubens Steph. ex Willd. - М.краснеющий

P. sceptrum-carolinum L. - М. Карлов скипетр

P. venusta (Bunge) Schangin ex Bunge - М. миловидный

Rhinanthus vernalis (N. Zing.) Schischk. et Serg. - Погребок весенний

Scrophularia incisa Weinm. - Норичник вырезной

Veronica incana L. - Вероника седая

V. krylovii Schischk. - В. Крылова

V. longifolia L. - В. длиннолистная

Veronicastrum sibiricum (L.) Pennell - Вероничник сибирский

62. Fam. Orobanchaceae - Сем. Заразиховые

Orobanche caesia Reichenb. - Заразиха голубая

O. coerulescens Steph. - З. Синеватая

63. Fam. Plantaginaceae - Сем. Подорожниковые

Plantago depressa Schlecht. - Подорожник прижатый

P. major L. - П. большой

P. media L. - П. Средний

64. Fam. Rubiaceae - Сем. Мареновые

Galium boreale L. - Подмаренник северный

G. vaillantii DC. - П. ложный

G. verum L. - П. настоящий

65. Fam. Caprifoliaceae - Сем. Жимолостные

Linnaea borealis L. - Линнея северная

Lonicera pallasii Ledeb. - Жимолость Палласа

Sambucus sibirica Nakai - Бузина сибирская

66. Fam. Valerianaceae - Сем. Валериановые

Patrinia rupestris (Pall.) DuRoi. - Патриния скальная

P. sibirica (L.) Juss. - П. сибирская

Valeriana alternifolia Ledeb. - Валериана очереднолистная

V. transjensensis Kreyer - В. Заенисейская

67. Fam. Dipsacaceae - Сем. Ворсянковые

Scabiosa comosa Fisch. ex Roemer et Schult. - Скабиоза венечная

S. ochroleuca L. - С. бледно-желтая

68. Fam. Campanulaceae - Сем. Колокольчиковые

Campanula glomerata L. - Колокольчик сборный

C. punctata Lam. - К. точечный

C. rotundifolia L. - К. круглолистный

C. turczaninowii Fed. - К. Турчанинова

69. Fam. Asteraceae - Сем. Астровые

Achillea asiatica Serg. - Тысячелистник азиатский

A. millefolium L. - Т. обыкновенный

Antennaria dioica (L.) Gaertn. - Кошачья лапка двудомная

Arctium tomentosum Mill. - Лопух войлочный

Artemisia absinthium L. - Полынь горькая

A. annua L. - П. однолетняя

A. commutata Bess. - П. замещающая

A. cuspidata Krasch. - П. заостренная

A. dolosa Krasch. - П. обманчивая

A. dracunculus L. - П. эстрагон

A. frigida Willd. - П. холодная

A. glauca Pall. ex Willd. - П. серая

- A. gmelinii* Web. ex Stechm. - П. Гмелина
A. integrifolia L. - П. цельнолистная
A. laciniata Willd. - П. рассеченная
A. mongolica (Bess.) Fisch. ex Nakai - П. монгольская
A. nitrosa Web. ex Stechm. - П. селитряная
A. obtusiloba ssp. *subviscosa* (Turcz. ex Bess.) Krasnov – *A. subviscosa* Turcz. ex Bess.
 – П. клейковатая
A. palustris L. - П. болотная
A. scoparia Waldst. et Kit. - П. метельчатая
A. sericea Web. ex Stechm. - П. шелковистая
A. sieversiana Willd. - П. Сиверса
A. tanacetifolia L. - П. пижмолистная
A. vulgaris L. - П. обыкновенная
Aster alpinus L. - Астра альпийская
A. tataricus L. - А. татарская
Cacalia hastata L. - Какалия копьевидная
Carduus crispus L. - Чертополох курчавый
Cirsium esculentum (Siev.) С.А. Меу. - Бодяк съедобный
Crepis bungei Ledeb. - Скерда Бунге
C. sibirica L. - С. сибирская
C. tectorum L. - С. кровельная
Dendranthema zawadskii (Herb.) Tzvel. - Дендрантема Завадского
Echinops latifolius Tausch. - Мордовник широколистный
Erigeron acris L. - Мелколепестник едкий
Filifolium sibiricum (L.) Kitam. - Нителистник сибирский
Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr. - Гетеропаппус алтайский
Hieracium bichloricolor (Ganesch. et Zahn) Juxip - Ястребинка двузеленоцветная
H. robustum Fries - Я. могучая
H. umbellatum L. - Я. зонтичная
H. virosum Pall. - Я. ядовитая

- Inula britannica* L. - Девясил британский
- Lactuca sibirica* (L.) Benth. ex Maxim. - Салат сибирский
- Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauv. - Эдельвейс обыкновенный
- L. ochroleucum* subsp. *campestre* (Ledeb.) V. Khan. - Э. бледножелтый
- Leucanthemum vulgare* Lam. - Поповник обыкновенный
- Ligularia sibirica* (L.) Cass. - Бузульник сибирский
- Pyrethrum pulchellum* Turcz. ex DC. - Пиретрум красивенький
- Rhaponticum uniflorum* (L.) DC. - Большоголовник одноцветковый
- Saussurea amara* (L.) DC. - Соссюрея горькая
- S. controversa* DC. - С. спорная
- S. parviflora* (Poiret) DC. - С. мелкоцветковая
- S. salicifolia* (L.) DC. - С. иволистная
- Scorzonera austriaca* Willd. - Козелец австрийский
- S. radiata* Fisch. - К. лучистый
- Senecio jacobaea* L. - Крестовник Якова
- S. vulgaris* L. - К. обыкновенный
- Serratula centauroides* L. - Серпуха васильковая
- Solidago dahurica* Kitag. - Золотарник даурский
- Sonchus arvensis* L. - Осот полевой
- Tanacetum vulgare* L. - Пижма обыкновенная
- Taraxacum baicalense* Schischk. - Одуванчик байкальский
- T. leucanthum* (Ledeb.) Ledeb. - О. белоцветковый
- T. officinale* Wigg. - О. лекарственный
- Tephrosieris integrifolia* (L.) Holub - Пепельник цельнолистный
- T. porphyrantha* (Schischk.) Holub - П. пурпуровый
- Tragopogon orientalis* L. - Козлобородник восточный
- Tussilago farfara* L. - Мать-и-мачеха обыкновенная
- Youngia tenuifolia* Willd. - Юнгия тонколистная

Приложение 2

Список видов листостебельных мхов в сообществах ключевых участков
Байкальского региона (в описаниях за период с 1988 по 2012 гг.)

Семейства и виды в списке расположены по ситеме Флейшера-Бротеруса,
названия таксонов приводятся по Л.В. Бардунову (1969, 1992).

1. Fam. Polytrichaceae – Сем. Политриховые

Polytrichum juniperinum Hedw. – Политрихум можжевеловидный

P. commune Hedw. – П. Обыкновенный

2. Fam. Dicranaceae – Сем. Дикрановые

Dicranum polysetum Sw. – Дикранум многоножковый

D. acutifolium (Lindb.et Arn.). C. Jens. – Дикранум остролистный

3. Fam. Pottiaceae – Сем. Поттиевые

Tortula mucronifolia Schwaegr. – Тортула островатая

4. Fam. Funariaceae – Сем. Фунариевые

Funaria hygrometrica Hedw. – Фунария влагомерная

5. Fam. Bryaceae – Сем. Бриевые

Bryum argenteum Hedw. – Бриум серебристый

6. Fam. Mniaceae – Сем. Мниевые

Mnium cuspidatum Hedw. – Мниум длиннозаостренный

M. rugicum Laur. – Мниум морщинистый

7. Fam. Aulacomniaceae – Сем. Аулакомниевые

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr. – Аулакомниум болотный

8. Fam. Meesiaceae – Сем. Меезиевые

Meesia triquetra (L.) Aongstr. – Меезия трехрядная

9. Fam. Timmiaceae – Сем. Тиммиевые

Timmia bavarica Hessel. – Тиммия баварская

10. Fam. Orthotrichaceae – Сем. Ортотриховые

Orthotrichum anomalum Hedw. – Ортотрихум аномальный

11. Fam. Climaciaceae – Сем. Климациевые

Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Mohr – Климациум древовидный

12. Fam. Hedwigiaceae – Сем. Гедвигиевые

Hedwigia ciliata (Hedw.) Ehrh. ex P. Beauv. – Гедвигия реснитчатая

13. Fam. Thuidiaceae – Сем. Туидиевые

Abietinella abietina (Turn.) Fleisch. – Абиетинелла пихтовидная

Thuidium philibertii Limpr. – Туидиум Филибера

Helodium blandowii (Web. et Mohr) Warnst. – Гелодиум Бландова

14. Fam. Ablystegiaceae – Сем. Амблистегиевые

Amblystegium serpens (Hedw.) B.S.G. – Амблистегииум ползучий

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус крючковатый

D. aduncus (Hedw.) Warnst. – Дрепанокладус согнутый

15. Fam. Brachytheciaceae – Сем. Брахитециевые

Brachythecium salebrosum (Web. et Mohr) B.S.G. – Брахитециум неровный

Tomenthypnum nitens (Hedw.) Loeske – Томентгипнум блестящий

Myuroclada maximoviczii (Borszcz.) Streere et Schof. – Миуроклада Максимовича

16. Fam. Entodontaceae – Сем. Энтодонтовые

Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. – Плевроциум Шребера

17. Fam. Hypnaceae – Сем. Гипновые

Hypnum callichroum Brid. – Гипнум красивоокрашенный

H. vaucheri Lesq. – Г. Воше

Pylaisia polyantha (Hedw.) B.S.G. – Пилезия многоцветковая

Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not. – Птилиум гребенчатый

18. Fam. Rhytidiaceae – Сем. Ритидиевые

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. – Ритидиум морщинистый

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. – Ритидиладельфус трехрядный

19. Fam. Hylocomiaceae – Сем. Гилагомиевые

Hylocomium splendens (Hedw.) B.S.G. – Гилагомиум блестящий