

В.И. ВОРОНИН, А.П. СИЗЫХ, В.А. ОСКОЛКОВСибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 132, Россия,
bioin@sifibr.irk.ru, alexander.sizykh@gmail.com, vosk@sifibr.irk.ru**ПОЧВЕННО-ГЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ
КАК МЕТОД ИНДИКАЦИИ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

Представлены результаты крупномасштабного почвенно-геоботанического профилирования (м-б 1:10 000–1:100 000) растительных сообществ Байкальского региона в условиях контакта разных сред. Получены данные, определяющие пространственную стратиграфию и тенденции формирования растительности на региональном уровне ее организации. Выявлен характер чередования лесных и степных сообществ в условиях экстразональности степей центральной части западного побережья оз. Байкал (Приольхонье) и средней части днаца Баргузинской котловины. Установлено, что здесь нет четких флористических и ценологических связей растительности с эдафическими условиями, где на одних и тех же почвах развиты и степные, и лесные сообщества. Повсеместно отмечено облесение территорий, занятых степными сообществами. Для растительности, формирующейся в условиях контакта лесостепи и зональной степи (бассейн р. Селенги), характерно чередование лесных и степных сообществ по элементам рельефа с достаточно выраженной связью с типами почв, свойственными зонам контакта лесостепи и зональной степи. Происходит облесение степных территорий внутри зональной лесостепи, а также распространение древесных пород в зональную степь, с пространственным расширением межзонального экотона. В условиях высотной поясности (окрестности перевала Даван, Байкальский хребет) наблюдается постепенный переход одного пояса в другой — лесного в подгольцовый, подгольцового в горную тундру — за счет внедрения древесных пород в сообщества контакта поясов (межвысотно-поясных экотон). Сообщества формируются на одной и той же почве. Такие исследования могут выступать методической основой для индикации развития растительности Байкальского региона в целом.

Ключевые слова: экстразональная степь, зональный тип растительности, высотный пояс, индикация, Байкальский регион.

V.I. VORONIN, A.P. SIZYKH, V.A. OSKOLKOVSiberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences,
664033, Irkutsk, ul. Lermontova, 132, Russia,
bioin@sifibr.irk.ru, alexander.sizykh@gmail.com, vosk@sifibr.irk.ru**SOIL-GEOBOTANICAL PROFILING AS THE INDICATION METHOD
FOR VEGETATION DEVELOPMENT IN THE BAIKAL REGION**

This paper presents the results of a large-scale soil-geobotanical profiling of phytocoenoses at the contact of different environments in the Baikal region. We obtained evidence which is responsible for the spatial stratigraphy and trends in the formation of vegetation at the regional level of its organization. We identified the pattern of alternation of forest and steppe cenoses in conditions of extrazonality of steppes in the central part of the western shores of Lake Baikal (Priolkhonie) and in the middle part of the bottom of Barguzin depression. It was established that there are no clear floristic and cenotic links of vegetation with edaphic conditions where both steppe and forest communities occur on the same soils. Forestation of territories occupied by steppe cenoses is observed everywhere. Vegetation forming at the contact of forest-steppe and zonal steppe (Selenga river basin) is characterized by an alternation of forest and steppe cenoses according to topographic features with a clearly pronounced link with the types of soils characteristic for the zones at the contact between forest-steppe and zonal steppe. Forestation of steppe territories occurs within a zonal forest-steppe, and tree species encroach on the zonal steppe with the spatial expansion of the interzonal ecotone. In conditions of altitudinal zonality (surroundings of Davan Pass, Baikal Ridge), there occurs a gradual transition from one altitudinal zone to another — forest to subgoletz, and subgoletz to mountain tundra — due to invasion of tree species into the cenoses at the contact of the zones (interaltitudinal-zonal ecotones). Cenoses form on the same soil. Such investigation can serve as the methodological basis for indication of vegetation development in the Baikal region as a whole.

Key words: extrazonal steppe, zonal type of vegetation, altitudinal zone, indication, Lake Baikal region.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что природные комплексы контакта разных сред на порядок быстрее реагируют на все изменения экзо- и эндогенных условий среды. Такие природные системы отражают как прошедшие, так и текущие изменения их структурно-динамической организации. Они могут быть основой определения возможных деструкций компонентов природных систем при различных сценариях изменчивости климата.

Растительные сообщества в условиях контакта разных природных сред характеризуют прошедшие и происходящие изменения растительности на локальном, региональном и континентальном уровнях ее организации. Исследования таких растительных сообществ позволяют установить историю явления, выявить причины его возникновения и оценить динамику развития растительности в целом. Выбор территории, где необходимо провести совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование, всегда требует анализа компонентов природных систем, особенностей их структуры и носит индивидуальный характер. На это обращал первостепенное внимание Л.Г. Раменский [1], один из основоположников развития метода комплексных исследований растительности и природных систем в целом. Этот подход совершенствовался и детализировался, его стали широко применять в биогеоценотических и биогеографических исследованиях разного территориального масштаба — топологического, регионального и зонально-регионального. Особенно это важно в условиях контакта сред — межзональных, межвысотных-поясных и экстразональных, что позволяет выявлять территориальное разнообразие растительных сообществ и их взаимосвязь с эдафотопами конкретных физико-географических условий территории. Целью проведенных исследований стало определение особенностей структурно-динамической организации сообществ, формирующихся в условиях развития экстразональной степи и зональной тайги, контакта зональных типов растительности и высотных поясов.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

На карте-схеме (рис. 1) показаны районы исследований, где были определены некоторые современные структурно-динамические особенности растительных сообществ и эдафические условия их экотопов. Территория исследований расположена в условиях контакта экстразональной степи и зональных лесов западного побережья оз. Байкал и Баргузинской котловины, а также в районе перехода зональной лесостепи в зональную степь (бассейн р. Селенги) и при смене высотных поясов растительности северной оконечности Байкальского хребта (перевал Даван). Закладка совмещенных почвенно-геоботанических профилей разного масштаба (1:5 000–1:100 000) на ключевых участках Байкальского региона способствовала выявлению разнообразия растительных сообществ зоны контакта разных сред. Исследования проведены методом полевой геоботанической съемки [2, 3] с составлением геоботанических описаний. В характеристике эдафических условий использовались почвенные карты [4–7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Природно-климатические условия Байкальской природной территории представлены на разных картах [8–12]. В данной работе приводятся некоторые, достаточно специфичные характеристики структуры растительных сообществ и их эдафических условий для каждого ключевого участка, где была произведена закладка почвенно-геоботанических профилей. Наряду с обобщенной информацией, приведены конкретные описания структурных особенностей растительных сообществ ключевых участков. Анализ типологического состава почв районов исследований проводился на основе известных классификаций последних лет.

Ключевой участок — бассейн р. Таловки, южная часть Приольхонья (западное побережье оз. Байкал). Согласно физико-географическому районированию Иркутской области [10], район исследований (см. рис. 1, участок 1) входит в состав Косостепско-Приольхонского округа Прибайкальской провинции в составе Байкало-Джугджурской физико-географической области. Лесная растительность представлена сосновыми (*Pinus sylvestris*), лиственнично (*Larix sibirica*)-сосновыми и лиственничными остепненными лесами разного типологического состава в сочетании со степными сообществами. Последние формируются по склонам южных и юго-западных экспозиций, днищам распадков и шлейфам, часто занимают территории вырубок и гарей светлохвойных лесов как начальная стадия восстановления леса. В.Б. Сочава и В.В. Липатова [13] считают, что формирование степных сообществ

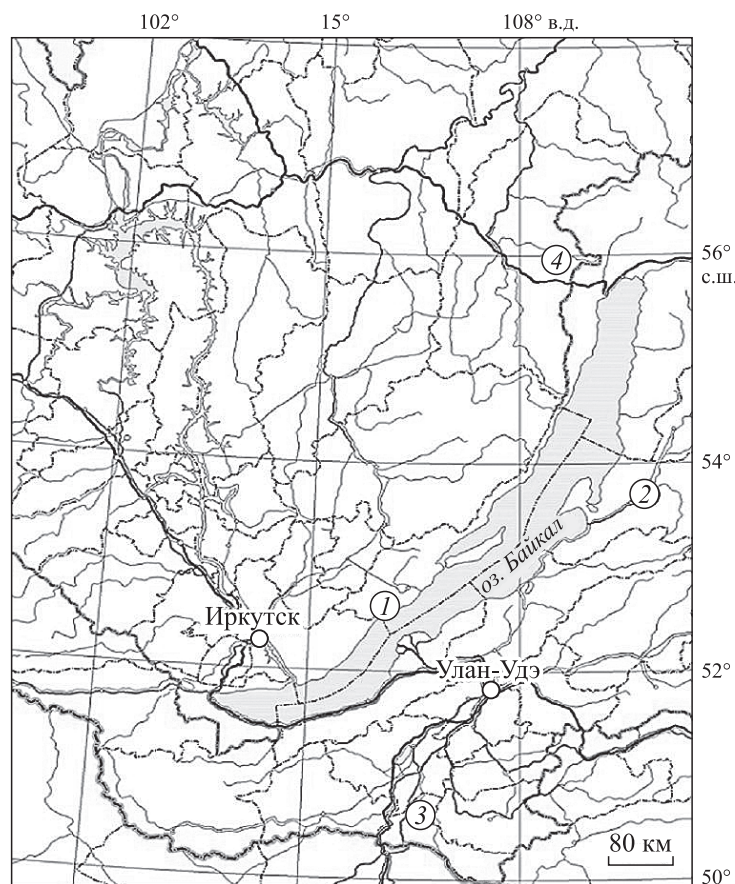


Рис. 1. Карта-схема расположения ключевых участков.

1 — бассейн р. Таловки, южная часть Приольхонья (западное побережье оз. Байкал), 2 — Баргузинская котловина, 3 — бассейн р. Селенги, 4 — верховье р. Гуджекит (окрестности перевала Даван, Байкальский хребет).

(степоидов) среди тайги — это отражение регионально-топологических особенностей природной среды конкретной территории. Они не являются коренными и в процессе неогенетических смен сменяются лесными. Такое мнение согласуется с утверждением Я.П. Прейна [14] о том, что все степные острова (вне зоны степей) имеют временный характер существования. Степные сообщества района исследований, согласно ботанико-географическому районированию, не входят ни в одну область, подобласть или провинцию лесостепи и степей [15, 16].

В ряде работ [4, 7] утверждается, что основу почвенного покрова района исследований составляют литогенные грубогумусовые, подбуры, подзолы и подзолистые; примитивные органогенно-щебнистые (таежные литогенные), дерново-подзолистые и дерновые лесные; дерновые литогенные, дерновые лесные остепненные, горно-степные бескарбонатные, горные черноземовидные и горно-степные каштановидные почвы. Сходное мнение по типологическому составу почв района высказывает В.А. Кузьмин [5]. В соответствии с почвенно-экологическим районированием России [6], почвы территории исследований относятся к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Лено-Ангарской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотно-таежных почв средней тайги. Согласно почвенной карте экологического атласа бассейна оз. Байкал [7], для района исследований характерны дерново-подбуры оподзоленные темногумусовые остаточно-карбонатные в комплексе с каштановыми маломощными гидрометаморфизованными почвами. Для южной части Приольхонья типичны комплексы органогенно-щебнистых таежных (лесных), органогенно-щебнистых степных, дерново-буроземных, дерновых лесных, каштановидных почв и регосолой. Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование (в работе приводится фрагмент одного из профилей) позволило выявить особые связи растительных сообществ с их эдафотопами (рис. 2).

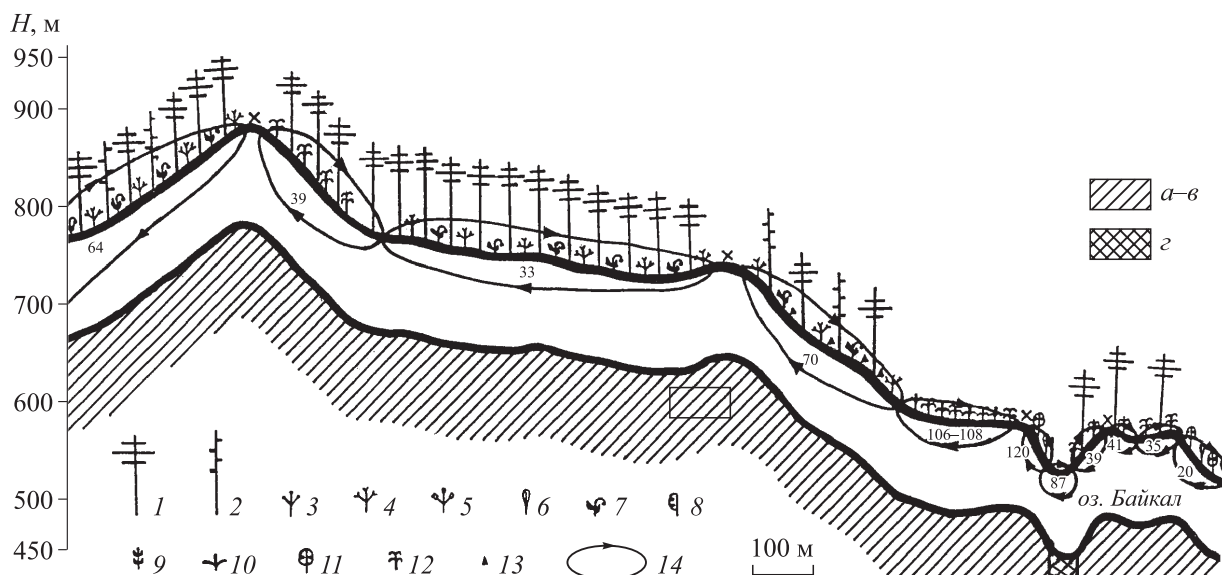


Рис. 2. Фрагмент почвенно-геоботанического профиля I на ключевом участке — бассейн р. Таловки (южная часть Приольхонья).

Видовой состав деревьев в сообществах по фрагменту профиля: 1 — сосна, 2 — лиственница. Кустарники, кустарнички и травянистые виды растений по фрагменту профиля: 3 — душиея, 4 — рододендрон, 5 — спирея, 6 — степные злаки, 7 — брусника, 8 — редкотравье, 9 — луговые злаки, 10 — тимьян, 11 — разнотравье, 12 — группировки степных видов растений. 13 — выходы горных пород; 14 — ареалы (№ 64, 39, 33, 70, 106–108...) типов растительных сообществ по фрагменту профиля, по [17]. Почвы: а — комплексы глееземов, подзолов глеевых мерзлотных, подбуров типичных и дерновых таежных почв, по [4]; б — каштановидные бескарбонатные с выраженным дерновым горизонтом, обогащенные гумусом почвы, по [5]; в — дерново-подбуры темногомусовые остаточно-карбонатные почвы, по [7]; г — аллювиальные почвы, по [7].

На профиле I (см. рис. 2, фрагмент почвенно-геоботанического профиля) описания растительных сообществ, отмеченные номерами (64, 33, 39, 70, 106–108...), соответствуют нумерации выделов крупномасштабной геоботанической карты [17] исследуемого участка — бассейн р. Таловки. Здесь лиственнично (*Larix sibirica*)-сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны, лиственницы душиеяевые (*Duschekia fruticosa*) рододендроновые (*Rhododendron dauricum*) брусничные (*Vaccinium vitis-idaea*) леса (описание 64 по профилю), сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны остепненные леса склонов (см. рис. 2, описание 39 по профилю), сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны рододендроновые (*Rhododendron dauricum*) брусничные (*Vaccinium vitis-idaea*) леса по седловинам широких водоразделов (описание 33 по профилю), лиственнично (*Larix sibirica*)-сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны и лиственницы осоковые (*Carex macroura*) леса по склонам (см. рис. 2, описание 70 по профилю), полынно (*Artemisia frigida*)-тимьяновые (*Thymus baicalensis*) с вероникой (*Veronica incana*), эдельвейсом (*Leontopodium* sp.), гетеропапрусом (*Heteropappus altaicus*) и караганой (*Caragana pygmaea*) сообщества седловин водоразделов (описания 106–108 по профилю), разнотравно (*Potentilla acaulis*)-тимьяновые (*Thymus baicalensis*) сообщества склонов (описание 120 по профилю), сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны редкотравные петрофитные остепненные леса склонов (см. рис. 2, описание 41 по профилю) и сосновые (*Pinus sylvestris*) с подростом сосны рододендроновые (*Rhododendron dauricum*) брусничные с остепнением леса склонов (см. рис. 2, описание 35 по профилю) развиты на одной и той же почве — дерново-подбуров темногомусовых остаточно-карбонатных [7].

На данном участке нет выраженных границ перехода от лесов к экстраэкологической степи даже в условиях сложной морфологии рельефа. Отсюда следует, что степи района исследований экстраэкологичны по природе и говорить об «экспозиционности» степей и лесостепи (степи и лесостепь — это зональные типы растительности, по [15, 16]) в данном случае вряд ли правомерно. Не выражены здесь горно-степной и горно-лесостепной пояса (по поясно-зональному составу видов растений в сообществах [17]), а формируются светлостепные леса в сочетании со степными сообществами. Последние имеют временный характер развития как демутиационно-восстановительный ряд зональной прибайкаль-

ской тайги. В связи с этим следует говорить о парагенезе (объекте) в структурно-динамической организации растительности этого района Западного Прибайкалья [17].

Ключевой участок в границах Баргузинской котловины (Северо-Восточное Прибайкалье). По физико-географическому районированию [10], район исследований (см. рис. 1, участок 2) относится к Байкало-Джугджурской горно-таежной области, Прибайкальскому гольцово-горно-таежному округу, Баргузинской котловинной остепненно-подтаежной и горно-таежной провинции. Характеристики природно-климатических особенностей территории исследований приводятся в ряде работ [18, 19]. Для Баргузинской котловины характерны горно-таежные леса Байкало-Джугджурских формаций Ангари́дской фратрии формаций в комплексе с подгорно-котловинными светлохвойными лесами южносибирских формаций [8]. Баргузинская котловина, по ботанико-географическому районированию, не входит ни в одну область, подобласть или провинцию лесостепи Евразии [15, 16] и степей Центральной Азии [16].

Основу современной растительности ключевого участка составляют лиственнично-сосновые разнотравные остепненные разреженные леса с подростом сосны в сочетании со степными сообществами, в составе которых присутствуют куртины подраста и всходов сосны. По бортам котловины на шлейфах склонов горного обрамления формируются лиственнично-сосновые кустарничково-зеленомошные леса с подлеском из рододендрона и душейки кустарниковой (*Dushekia fruticosa*). Днище собственно Баргузинской котловины в основном распаханно, а по окраинам залежей и на песках (куйтунах) отмечаются разнотравно-злаковые сообщества разного видового состава растений с присутствием куртин всходов и подраста сосны. На месте разнотравно-злаковых степных сообществ антропогенного ряда (бывшие пастбищные угодья) формируются сообщества с участием лесных видов растений, что типично для зональной темнохвойно-светлохвойной тайги Прибайкалья.

Некоторые особенности структуры растительности Баргузинской котловины отражены в работах разных лет [20–22]. В частности, утверждается, что в последнее время в связи с повышением влагообеспеченности мест произрастания растений на склонах лесного пояса ослабевают позиции ксерофитов. В то же время в степных сообществах днища котловины и на шлейфах склонов прослеживаются процессы усиления степных видов растений за счет вытеснения лесостепных видов, что связывается с аридизацией климата котловины на фоне его общего потепления [22]. Последнее утверждение является достаточно дискуссионным, поскольку, как известно, существуют климатические циклы разных временных дистанций. Резюмируется [22], что для Баргузинской котловины характерен двунаправленный процесс аридизации и мезофитизации или же сочетание обоих климатических трендов, определяющих «климатогенную динамику» растительности района. Возможно, 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. Климатогенная сукцессия ведет к формированию качественно иной морфологии сообщества, отличной от того, что было в точке отсчета до климатогенных изменений. Закладка почвенно-геоботанического профиля II позволила выявить структурные особенности растительных сообществ и их связи с эдафотопами ключевого участка (рис. 3).

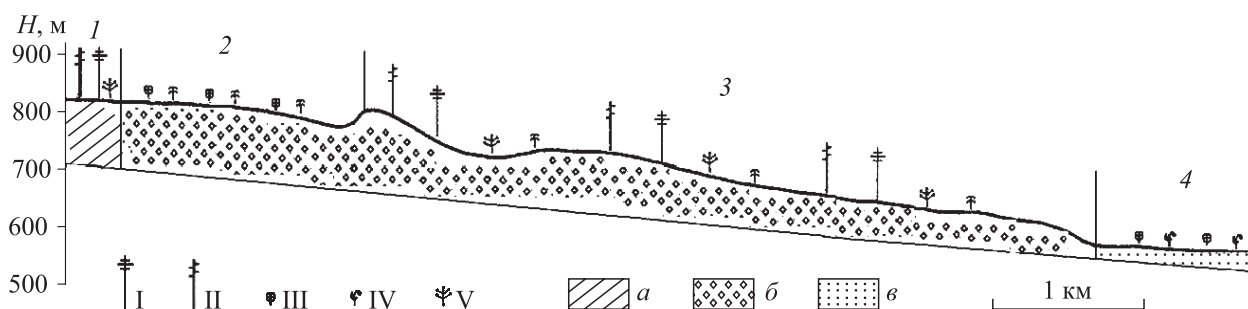


Рис. 3. Почвенно-геоботанический профиль II на ключевом участке — Баргузинская котловина.

Видовой состав деревьев в сообществах по профилю: I — сосна, II — лиственница. Кустарники и травянистые виды растений: III — разнотравье, IV — брусника, V — рододендрон даурский. Растительные сообщества по профилю: 1 — лиственничные с сосной рододендроновые леса, 2 — рододендроновые остепненные группировки, 3 — лиственнично-сосновые, сосновые рододендроновые в сочетании с остепненным подростом сосны леса, 4 — рододендрово-злаковые с подростом сосны сообщества. Почвы: а — дерновые по [23], б — дерновые подбуры по [23], в — каштановые по [23].

В соответствии с классификацией почв [23], для района исследований характерны криоаридные (экстразональные) почвы, развитые в особых природных (экологических нишах) условиях [23]. По почвенно-экологическому районированию России [6], почвы территории исследований относятся к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Прибайкальской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотно-таежных почв средней тайги. Почвы байкальских котловин, включая и Баргузинскую, не отнесены к почвам степной природной зоны [23, 24]. В районе исследований развиты дерновые подбурья и каштановые, приуроченные к днищу котловины. Тем не менее на этих почвах формируются и лиственнично-сосновые леса зонального типа и злаково-разнотравные экстразональные степные сообщества с наличием подроста сосны и лиственницы в их составе. Современные тенденции развития растительности района исследований отражают переходный характер степей с тенденциями к размыву границы леса и степных сообществ. Появление подроста сосны в экстразональной степи может быть свидетельством того, что в регионе наблюдается восстановление лесов. Дальнейшее развитие сообществ района исследований будет направлено в сторону формирования лесов с наличием небольших по занимаемой площади ксерофитно-петрофитных травянистых группировок на каменистых субстратах, грядках и песках (куйтунах). Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование (см. рис. 3) показало, что на одних и тех же почвах формируются и лесные, и степные сообщества как отражение парагенеза [17] в общей структуре растительности Баргузинской котловины.

Ключевой участок — бассейн р. Селенги (Юго-Западное Забайкалье). По физико-географическому районированию [10], район исследований относится к Южно-Сибирской горной области, Селенгинско-Орхонской котловинно-среднегорной остепненной провинции подгорно-подтаежных ландшафтов. Основу растительности района исследований составляет таежная (бореальная) растительность Урало-Сибирской фратрии формаций горно-таежных сосновых и лиственнично-сосновых травяно-кустарниковых лесов в сочетании с сосновыми травяно-кустарниковыми остепненными лесами и мелкодерновинно-злаковыми степями южносибирских формаций разнотравно-злаковых и злаковых степей [8]. Согласно корреляционной эколого-фитоценотической карте [9], растительность района представлена преимущественно сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами с разнотравно-злаковыми степями. Особенности структуры растительности района исследований и его окружения освещены в работах разных лет [25, 26]. До сих пор остаются актуальными данные, приведенные в [25], где достаточно детально показаны пространственно-структурные особенности степей и лесостепи Забайкалья. Последующие работы, посвященные исследованию растительности региона, отражают отдельные аспекты и(или) детализируют уже выделенные и обобщенные характеристики растительного покрова степной и лесостепной природных зон. Приселенгинские степи Забайкалья обнаруживают большое сходство со степями Монголии как флористически, так и фитоценотически, и М.А. Рещиков [25] 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 [27]. Степи Западного Забайкалья представляют собой обедненные остатки ксерофитных травянистых сообщества третичного периода, до начала горных поднятий. На основе данных исследований растительности [25] в дальнейшем было проведено ботанико-географическое зонирование территории [15, 16], в котором комплекс лесных и степных сообществ Забайкалья был отнесен к самостоятельной природной зоне — лесостепи.

Известно, что природная зональность всегда первична, а высотная — вторична. Закладка почвенно-геоботанического профиля III позволила выявить связи формирующихся сообществ с почвами, которые характерны для зональной лесостепи (рис. 4). В соответствии с классификацией почв [23], в районе исследований отмечено сочетание каштановых почв и черноземов, что согласуется с типологическим составом почв, отраженных на карте почвенного покрова [7] бассейна оз. Байкал. Согласно почвенно-экологическому районированию России [6], почвы территории исследований относятся к суббореальному поясу, центральной лиственнично-лесной, лесостепной и степной почвенно-биоклиматической области, провинции оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов и серых лесных почв. Это характерно для лесостепи Забайкалья.

Проведенное почвенно-геоботаническое профилирование позволило выявить достаточно тесную корреляцию структуры растительности с почвами. Леса и степные сообщества связаны с почвами, характерными для определенных элементов рельефа, что свойственно лесостепи как типу растительности, отражающему самостоятельную природную зону в целом. Растительные сообщества по про-

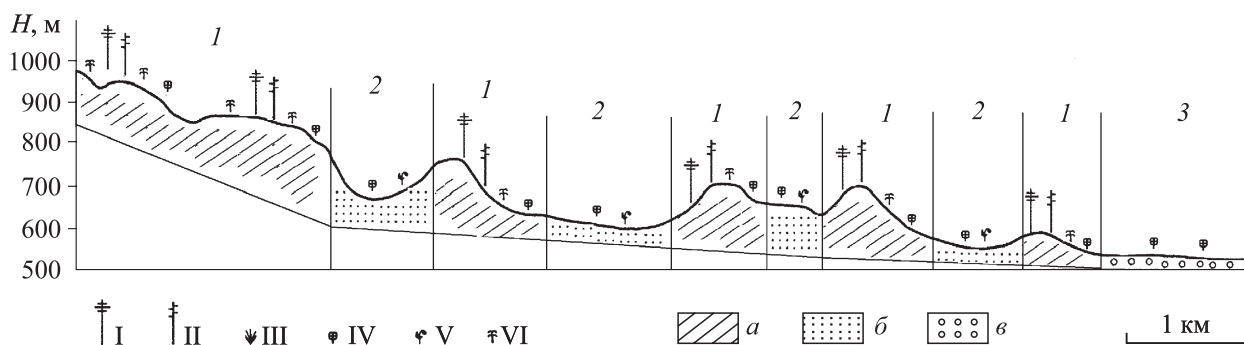


Рис. 4. Почвенно-геоботанический профиль III на ключевом участке — бассейн р. Селенги, Юго-Западное Забайкалье.

Видовой состав деревьев в сообществах по профилю: I — сосна, II — лиственница. Кустарнички и травянистые виды растений по профилю: III — мхи, IV — разнотравье, V — брусника, VI — группировки степных видов растений. Растительные сообщества по профилю: 1 — сосновые, лиственнично-сосновые с участием кедра травянисто-кустарничковые в сочетании со степными сообществами леса, 2 — разнотравно-злаковые сообщества, 3 — луговые сообщества. Почвы: а — дерново-карбонатные выщелоченные по [23], б — сочетание каштановых с черноземами по [23], в — аллювиальные серогумусовые по [23].

филю (см. рис. 4) составляют сосновые и лиственнично-сосновые кустарничковые (*Spiraea media*, *Spiraea flexuosa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*) с подростом сосны и лиственницы леса в сочетании со степными сообществами. В составе степных сообществ часто присутствует сосна и повсеместно — лиственница (от подростка до отдельно стоящих деревьев сосны и лиственницы возрастом до 100–150 лет). Обильный подрост вне полога древостоя в составе степных сообществ может свидетельствовать о тенденциях расширения лесной составляющей, что для зональной лесостепи является естественным процессом формирования растительности на конкретный период времени. Растительные сообщества в условиях контакта зональной лесостепи и зональных степей, куда и входит район исследований, следует характеризовать как межзональный экотон. Если говорить о современных процессах облесения степных территорий в пределах зональной лесостепи (бассейн р. Селенги) и в экотоне (на контакте с зоной степей), то, вероятно, это будет пространственное перераспределение площадей, занятых лесными и степными сообществами во времени. При повышении годовых сумм осадков возможен сдвиг границы лесостепи в сторону зоны степей (в широтном направлении) в виде облесения степных пространств, а при наступлении засушливых периодов возможно расширение зоны степей в сторону лесостепной зоны с расширением степных территорий внутри лесостепи. Сдерживанием таких процессов будет усиление антропогенных факторов — пастбищных нагрузок, вырубок и палов — на фоне резких климатических изменений в регионе.

Ключевой участок — верховье р. Гоуджекит (окрестности перевала Даван, Байкальский хребет). По физико-географическому районированию [10], район исследований относится к Байкало-Джугджурской горно-таежной области, Северо-Байкальскому таежно-нагорному округу, Прибайкальской гольцово-горно-таежной провинции. В соответствии с картой растительности юга Восточной Сибири [8], растительные сообщества района исследований относятся к таежной (бореальной) растительности Урало-Сибирской фратрии формаций, южносибирским формациям горно-таежных темнохвойных с кедром (*Pinus sibirica*), пихтой сибирской (*Abies sibirica*) лесов с кустарничково (*Betula rotundifolia*, *Rhododendron aureum*)-мохово-лишайниковым редколесьем в сочетании с зарослями кедрового стланика (*Pinus pumila*) и горными тундрами.

Бассейн р. Гоуджекит относится к прибайкальскому гольцово-тундрово-стланиково-редколесно-таежному типу поясности растительности [12]. Ключевой участок (см. рис. 1, участок 4) — окрестности гольца с абс. высотой горы 1834,2 м над ур. моря — находится в междуречье верховий рек Гоуджекит и Грамна, на северной оконечности Байкальского хребта (окрестности перевала Даван). До возведения Байкало-Амурской железнодорожной магистрали растительность Северного Прибайкалья испытывала влияние только природных факторов, включая естественные пожары. Во время строительства магистрали растительность активно эксплуатировалась (в большей степени проводились рубки древостоев) по межгорным распадкам и подножиям гор. Иногда возникали пожары антропогенной природы, однако растительность привершинных частей склонов гор и подгольцового пояса сохранилась в естественном состоянии.

Наши исследования проводились с целью выявления пространственно-временной изменчивости верхней границы леса на фоне динамики климата региона в последние десятилетия. Характерным признаком структуры растительности района исследований (рис. 5, профиль IV) является развитие (см. рис. 5, описание 1 по почвенно-геоботаническому профилю) кедрово-пихтово-лиственничных рододендрово-зеленомошных с подростом пихты, кедра и лиственницы лесов, где первый ярус составляют пихта сибирская, кедр, лиственница даурская (*Larix dahurica*), ель (*Picea obovata*); второй ярус — кедр, пихта, ель. В первом ярусе доминирует пихта, во втором — кедр. Подлесок образуют душекия кустарниковая (*Duschekia fruticosa*) и береза (*Betula* sp.). В подросте доминируют пихта сибирская и лиственница даурская в разных количественных соотношениях (вариациях) в зависимости от занимаемого положения — экспозиций склонов. Отдельные деревья пихты и лиственницы даурской (редко кедр) репродуктивного возраста отмечены и в подгольцовом поясе. В нем формируются сообщества (см. рис. 5, описание 2 по почвенно-геоботаническому профилю) с доминированием кедрового стланика с редким участием лиственницы даурской и пихты разного возрастного состава с участием рододендрона золотистого (*Rhododendron aureum*), бадана (*Bergenia crassifolia*) и брусники. На границе леса и подгольцового пояса присутствуют лиственница даурская и пихта в возрасте 80–100 лет. Подрост из лиственницы, реже — пихты, выходит за полог древостоя и участвует в сложении сообществ собственно подгольцового пояса в форме единичных экземпляров среди зарослей рододендрона и бадана. Отмечены единичные деревца лиственницы даурской и пихты за пределами подгольцового пояса среди каменистых тундр, в большей степени на теневых склонах.

Присутствие сухостоя лиственницы и пихты (до 80 лет) в зоне контакта леса и горной тундры отчасти свидетельствует о существенных климатических изменениях этого региона в течение последних десятилетий. Однако присутствие подроста лиственницы и пихты в подгольцовом поясе и за его пределами говорит о возникновении более благоприятных условий для роста древесных пород в течение последних десятилетий. В данном случае можно предположить, что происходит смещение границы леса в сторону подгольцового пояса. На совмещенном почвенно-геоботаническом профиле отражены структурные связи растительных сообществ с почвами (см. рис. 5).

Согласно почвенно-экологическому районированию, почвы территории исследований относятся к бореальному поясу, Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной почвенно-биоклиматической области, к Лено-Ангарской горной провинции таежных торфянисто-перегнойных высокогумусных неоглеенных и палевых мерзлотно-таежных почв средней тайги [6]. Это коррелирует с типологическим составом почв, отраженных на карте почвенного покрова экологического атласа бассейна оз. Байкал [7], где показаны подбурья и буроземы в комплексе с литоземами. При построении профиля мы ссылаемся на характеристику типологического состава почв согласно последней классификации [7].

В результате почвенно-геоботанического профилирования ключевого участка установлено, что на одной и той же почве — литоземах — формируются и лесные, и подгольцовые сообщества. Отмечается тенденция к пространственному расширению экотона «лес–горная тундра» [17], поскольку на контакте лесного и подгольцового поясов, а также в горной тундре отмечен подрост пихты и лиственницы. Возможно, это следует связывать с изменением гидрологического режима с формированием более благоприятных условий для роста древесных пород в районе исследований.

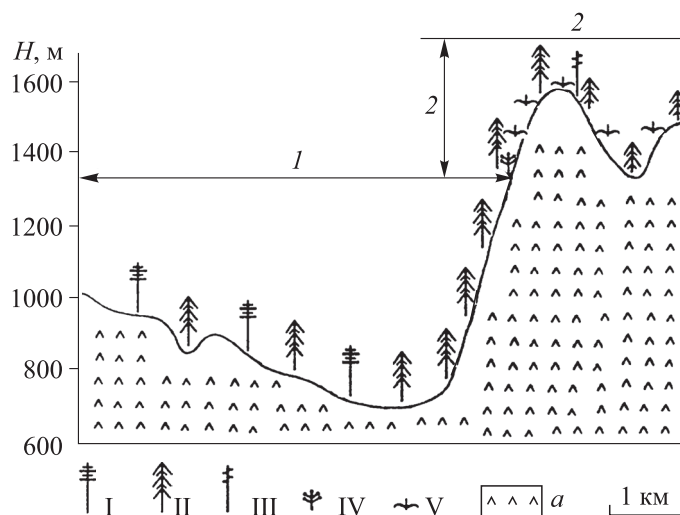


Рис. 5. Почвенно-геоботанический профиль IV на ключевом участке — верховье р. Гуджекит, окрестности перевала Даван, Байкальский хребет.

Видовой состав деревьев в сообществах по профилю: I — кедр, II — пихта, III — лиственница. Кустарники: IV — рододендрон, V — кедровый стланик. Растительные сообщества по профилю: I — кедрово-пихтово-лиственничные с подростом из пихты, кедра, лиственницы рододендрово-зеленомошные леса, 2 — сообщества из рододендрона золотистого и кедрового стланика с присутствием пихты и лиственницы разного возрастного состава. Почвы: а — литоземы, по [23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленные особенности чередования лесных и степных сообществ в условиях экстрazonальной степи центральной части западного побережья (Приольхонья), а также в пределах днища Баргузинской котловины позволяют заключить, что нет четких флористических и структурно-ценотических связей сообществ с эдафическими условиями в районе исследований (в отличие от зональных типов растительности). На одних и тех же почвах формируются и лесные, и степные сообщества. Присутствие в степных (экстрazonальных) сообществах подростов сосны, реже — лиственницы, свидетельствует об облесении степных пространств как стадии формирования светлохвойных лесов в районе исследований.

Для экотона между зональной лесостепью и зональными степями (бассейн р. Селенги) характерно чередование лесных и степных сообществ по элементам рельефа с достаточно выраженной связью с типами почв, свойственными больше лесостепной зоне. Дальнейшее территориальное расширение межзонального экотона в перспективе может инициировать изменение границ природных зон в регионе.

В условиях высотной поясности с постепенностью перехода сообществ одного пояса в другой проявляется достаточно тесная корреляция растительных сообществ с почвами, характерными для горной тайги. Однако древесные породы заходят далеко по высотному градиенту в подгольцовый пояс и горную тундру, обуславливая возможность территориального расширения межвысотно-поясного экотона в этой части Прибайкалья.

Работа выполнена в рамках гранта № 075-15-2020-787 Министерства науки и высшего образования РФ на выполнение крупного научного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. — Л.: Наука, 1971. — 335 с.
2. Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1976. — 336 с.
3. Методика геоботанического картографирования и профилирования / Сост. А.С. Боголюбов. — М.: Изд-во Ассоциации «Экосистема», 1996. — 25 с.
4. Цыбжитов Ц.Х., Цыбикдоржиев Ц.Ц., Цыбжитов А.Ц. Почвы бассейна озера Байкал. — Новосибирск: Наука, 1999. — 128 с.
5. Кузьмин В.А. Почвы центральной зоны Байкальской природной территории. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2002. — 168 с.
6. Почвенные ресурсы России: почвенно-географическая база данных / Под ред. Г.В. Добровольского. — М.: ГЕОС, 2010. — 55 с.
7. Белозерцева И.А., Сороковой А.А., Доржготов Д., Батхишиг О., Убугунов Л.А., Барнаев Н.Б., Убугунова В.И., Гынинова А.Б., Балсанова Л.Д., Убугунов В.Л., Гончиков Б.Н., Цыбикдоржиев Ц.-Д.Ц. Почвы: Карта. М-б 1:5 000 000 // Экологический атлас бассейна оз. Байкал. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии, 2014. — С. 39–41.
8. Растительность юга Восточной Сибири: Карта. М-б 1:1 500 000 / Под общ. ред. В.Б. Сочавы. — М.: ГУГК, 1972. — 4 л.
9. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта. М-б 1:7 500 000 / Отв. ред. В.Б. Сочава, В.Н. Байбородин. — Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР. — 1977. — 1 л.
10. Ландшафты юга Восточной Сибири: Карта. М-б 1:1 500 000 / Под ред. В.С. Михеева, В.А. Ряшина. — М.: ГУГК, 1977. — 4 л.
11. Атлас. Байкал / Гл. ред. Г.И. Галазий. — М., 1993. — 160 с.
12. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных стран: Карта. М-б 1:8 000 000 / Отв. ред. Г.Н. Огурева. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1999. — 2 л.
13. Сочава В.Б., Липатова В.В. Группировки степных растений в Амурской подтайге // Труды Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. — 1960. — Т. 3. — С. 263–276.
14. Преин Я.П. Материалы к флоре о. Ольхон на Байкале // Изв. Вост.-Сиб. отд. Рус. геогр. о-ва. — 1894. — Т. 25, вып. 1. — С. 29–53.
15. Степи Евразии / Отв. ред. Е.М. Лавренко. — Л.: Наука, 1991. — 146 с.
16. Степи Центральной Азии / Отв. ред. В.А. Хмелев. — Новосибирск: Наука, 2002. — 299 с.
17. Сизых А.П. Экотоны и парагенез в растительности Байкальского региона: структура, динамика, генезис: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Иркутск, 2019. — 42 с.

18. Бадмаев Н.Б., Корсунов А.В., Куликов М.А., Бадмаева Н.К. О разнообразии почв криоаридных ландшафтов Баргузинской котловины Забайкалья // Сиб. эколог. журн. — 2002. — № 3. — С. 263–265.
19. Цыремпилов Э.Г., Убугунова В.И., Убугунов В.Л., Кужугет Ч.Н. Педоразнообразие песчаных массивов рифтовых впадин (на примере Баргузинской котловины) // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование: Материалы XI Убсунурского междунар. симпозиума. — Кызыл, 2012. — С. 433–436.
20. Дамбиев Э.Ц. Степные ландшафты Бурятии. — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2000. — 198 с.
21. Аненхонов О.А., Кривобоков Л.В. Тенденции изменения флористического состава лесной растительности Северного Прибайкалья при потеплении климата // Экология. — 2006. — № 4. — С. 280–286.
22. Аненхонов О.А. «Следы» изменения климата в экосистемах Забайкалья // Тезисы докл. II Междунар. конференции «Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии». — Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2011. — С. 98–100.
23. Классификация и диагностика почв России / Под. ред. Л.Л. Шишова, В.Д. Тонконогова, И.И. Лебедевой, М.И. Герасимовой. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с.
24. Тонконогов В.Д., Герасимова М.И., Лебедева И.И. Классификация почв России. — М.: Изд-во Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 2008. — 182 с.
25. Решиков М.А. Степи Западного Забайкалья. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 174 с.
26. Сымпилова Д.П., Янтранова И.В. Экологические условия в контактной зоне тайги и степи Селенгинского среднегорья // Материалы конференции «Почвы Сибири: генезис, география, экология рациональное использование». — Новосибирск, 2007. — С. 206–207.
27. Сукачев В.Н. Итоги изучения растительности Бурят-Монгольской АССР // Проблемы Бурят-Монгольской АССР: Труды Первой конференции по изучению производительных сил Бурят-Монгольской АССР. — М.; Л.: Наука, 1936. — Т. 2. — С. 9–15.

Поступила в редакцию 24.11.2021

После доработки 31.01.2022

Принята к публикации 29.03.2022