

Особенности высокогорной растительности хребта Сихотэ-Алинь на примере горы Ко (Хабаровский край)

С. Д. ШЛОТГАУЭР

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680000, Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65
E-mail: flora@iverp.as.khb.ru

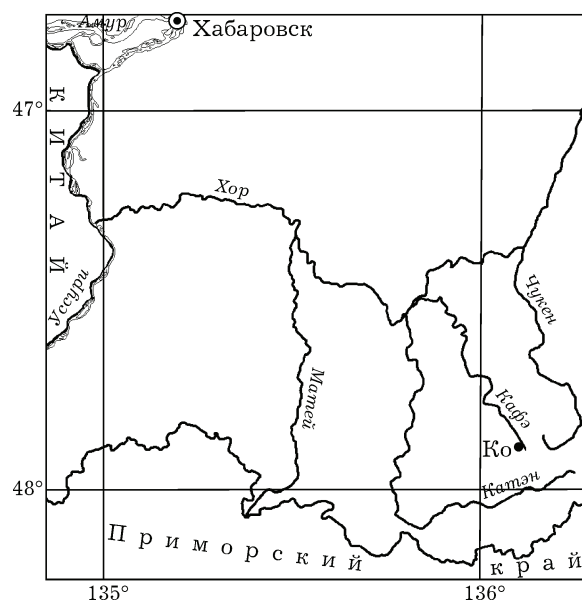
АННОТАЦИЯ

Выявлены закономерности структуры высокогорной растительности г. Ко в связи со спецификой природно-климатических условий и историей развития территории.

Ключевые слова: горно-тундровые сообщества, арктические, арктоальпийские, монтанные, бореальные виды, горно-долинные оледенения.

Растительный покров хр. Сихотэ-Алинь играет огромную средообразующую роль, его влияние на гидротермический режим и сохранность биоразнообразия простирается далеко в освоенные районы среднегорий Приамурья и Приморья. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение структуры растительных сообществ верхнего уровня гор. Одной из них является г. Ко – вторая по высоте вершина на Сихотэ-Алине, которая расположена в 190 км юго-восточнее г. Хабаровска (см. рисунок). В 1958 г. ее впервые посетили геоботаники Биолого-почвенного института ДВО РАН с целью исследования высотной поясности [1]. Через несколько лет П. Г. Горовой и Н. С. Павлова описали новый вид из этих высокогорий – *Saxifraga sichotensis* Gorovoi et N. S. Pavlova [2]. Однако до сих пор в литературе не было полной характеристики таксономического разнообразия высокогорных сообществ, отсутствовали сведения по их структуре и закономерностям размещения по элементам рельефа.

С целью восполнения этого пробела автор настоящего сообщения с М. В. Крюковой и проводниками С. И. Марковым и В. Н. Голубенко в 2003 и 2006 гг. осуществили маршруты в высокогорья.



Карта-схема района исследований

Горный массив Ко вытянут на 6 км в широтном направлении, его наиболее возвышенная часть достигает 2004 м над ур. м., в основании залегают гранодиориты позднемелового возраста. Они вскрыты эрозионно-денудационными процессами и выходят на поверхность. Перекрывающие их мезозойские осадочные толщи слагают окраинные части массива и увеличиваются к его окраинам [3].

Формы рельефа разнообразны по происхождению: ледниковые представлены цирками, моренными грядами, ледниковыми озерами, карами и короткими трогами. Вокруг г. Ко выявлено семь ледниковых каров: четыре на северном склоне, два на восточном и один на южном; большой цирк находится в истоках р. Кафэ [3].

Мерзлотные формы рельефа чаще отмечаются на северных и северо-восточных склонах выше 1600 м над ур. м. на нагорных террасах и поверхностях денудационного выравнивания. Они представлены мерзлотными медальонами, курумами, каменными реками и солифлюкционными просадками.

Эрозионный рельеф сформирован деятельностью временных и постоянных водотоков: Кафэ, Дзявы, Катэн, Ко, Трудный, Стланиковый, которые в истоках представляют собой широкие ущелья с крутыми склонами, имеющие V-образный поперечный профиль и большие уклоны по течению.

Согласно схеме геоботанического районирования Б. П. Колесникова [4], исследованная территория относится к Дальневосточной хвойно-широколиственной области Маньчжурской материковой провинции хвойно-широколиственных лесов Амуро-Уссурийского округа и Уссурийского района. Территория является эталоном средне- и высокогорного ландшафтов Северного Сихотэ-Алиня с характерной высотной поясностью амурского типа в трактовке В. Б. Сочавы [5].

В пределах исследованной территории хорошо выражены три высотных пояса: лесной (300–1200 м над ур. м.), подгольцовый (1200–1700 м) и гольцовый (горно-тундровый, 1700–2000 м над ур. м.).

В лесном поясе выше 500 м над ур. м. хвойно-широколиственные леса в зависимости от экспозиции сменяются пихтово-еловыми или лиственничными формациями. Первые, находясь на контакте с неморальными лесами,

обогащены реликтовыми видами. Ранее описаны ельники с падубом (*Ilex rugosa* Fr. Schmidt) и тисом (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.) [1]. Нами обнаружен ельник мелкопапоротниковый с *Ephippianthus sachalinensis* Reichenb. fil., который является реликтом, единственным представителем рода, встречающимся в горных ельниках Северного Сихотэ-Алиня на северо-восточной границе ареала.

Высокотравные ельники по долинам рек Ко, Кафэ и Катэн (600–900 м над ур. м.) характеризуются удовлетворительным возобновлением. На склонах разной крутизны (900–1200 м над ур. м.) они переходят в подгольцово-редкостойные насаждения, которые повсеместно усыхают. Этот процесс на склонах г. Ко отмечали Н. Г. Васильев и Г. Э. Куренцова [1] в середине прошлого века. Количество ели в первом ярусе древостоя в настоящее время 4 единицы против 8, приводимых этими авторами, фауна, обилие дереворазрушающих грибов на стволах, отсутствие возобновления свидетельствуют, что происходит интенсивная регрессия темнохвойной формации.

Лиственничные леса занимали еще в середине прошлого века незначительные площади в верхних течениях рек Дзява и Ко, в настоящее время они увеличивают свою экспансию, распространяясь по вырубкам и бывшим лесовозным дорогам. Хорошо идет возобновление в “окнах” разрушающегося полога ели.

Каменноберезняки сменяют хвойные формации на высоте 1300–1600 м над ур. м., образуя полосы по вертикали от 50 до 300 м шириной, формируясь на участках крутых склонов и покатых гребнях второстепенных водоразделов. На склонах северо-восточной экспозиции, в ветровой тени, где скапливается большое количество снега, развиты парковые каменноберезняки с включением эндемичных сихотэ-алинских видов растений: *Microbiota decussata* Kom., *Sorbaria rhoifolia* Kom., *Bergenia pacifica* Kom. На юго-восточных склонах ручья Стланикового в редкостойном каменноберезняке микробиота образует непроходимые заросли, облекая крупные глыбы гранодиоритов своими крепкими побегами (сомкнутость 90–95 %).

На склонах юго-западной, хорошо прогреваемой экспозиции склонов (истоки р. Ко) на

высоте 1670 м над ур. м. формируются парковые осоково-разнотравные каменноберезняки с характерным набором видов широколиственных и луговых формаций (*Asparagus schoberioides* Kunth, *Convallaria keiskei* Miq., *Cypripedium guttatum* Sw., *Hemerocallis middendorfii* Trautv. et C. A. Mey., *Lilium pensylvanicum* Ker-Gawl., *Saussurea triangulata* Trautv. et C. A. Mey., *Thalictrum baikalense* Turcz. ex Ledeb., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. и др.).

Редкостойные сообщества с *Betula lanata* сменяются сообществами кедрового стланика, оптимума развития которых достигает в пределах высот 1500–1750 м над ур. м. На грядово-моренном рельефе, по днищам цирков, там, где лесная растительность развита слабо (1300 м над ур. м.), стланик образует непроходимые заросли.

С высотой меняется видовой состав этой формации. Бореальные виды (*Linnaea borealis* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Aconitum umbrosum* (Korsh.) Kom. и др.) сменяются монтанными (*Empetrum sibiricum* V. Vassil., *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud., *Betula divaricata* Ledeb., *Rhododendron aureum* Georgi) и высокогорными (*Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab., *Viola biflora* L., *Carex rigidoides* (Gorodk.) V. Krecz., *Cryptogramma raddeana* Fomin и др.).

Экологическое состояние кедрового стланика в последнее десятилетие претерпевает сильные трансформации. Он, как и еловая формация, усыхает. Как приросты одного года, так и многолетние побеги поражаются и отмирают. Возможно, это связано с климатическими изменениями последнего столетия в бассейне Амура. Среднегодовая температура в ближайшем пункте, находящемся в 100 км южнее г. Ко, за последние 30 лет повысилась на 1,8 °С [6]. О глобальном потеплении также свидетельствуют более быстрое (к середине июня) исчезновение снежников, в то время как в 1958 г. они были летующими [1], разрушение вечной мерзлоты под курумами, снижение водности мелких водотоков, иссушение ледниковых озер и др.

Растительность гольцового пояса характеризуется усложнением пространственной структуры. На небольших участках отмечается высокое разнообразие контактирующих ценозов. Альпинотипные участки рельефа

являются своеобразным климаторазделом: на юго-восточных и южных склонах, хорошо увлажненных и защищенных от господствующих зимних ветров, формируются значительные снеговые массы, на северных и северо-западных, более пологих и открытых, они маломощны. На первом участке сообщества из *Microbiota decussata* Kom., *Bergenia pacifica* Kom., *Pinus pumila* (Pall.) Regel развиты и в гольцовом поясе, где чередуются с кустарниковыми, кустарничковыми, средне- и низкотравными нивальными лужайками. На втором распространение получили лишайниково-каменистые, кустарничковые тундры, курумы (каменные моря), перемежающиеся с несомкнутыми сообществами.

Кустарниковые тундры, где эдификаторами являются виды растений, существовавшие на горной системе Сихотэ-Алинь до периода развития горно-долинных ледничков, – *Microbiota* Kom. и *Bergenia pacifica* Kom., отмечены в пределах 1600–1750 м над ур. м., где формируют свои сообщества на участках склонов, находящихся в ветровой тени. Экологические условия мест обитания обуславливают степень доминирования и высоту кустарников. При уменьшении снегового покрова, возрастании силы ветра и увеличении каменистости субстрата роль кустарников уменьшается, а лишайников и гольцовых криофитов – увеличивается. Флористически эти сообщества бедны, так как бадан и микробиота имеют очень высокие показатели проективного покрытия (до 90 %), видовая насыщенность в среднем составляет 15 видов на площадке 400 м². Постоянными видами из сосудистых растений являются *Carex rigidoides* (Gorodk.) V. Krecz., *Tilingia ajanensis* Regel & Til, *Ledum palustre* L. В нижней полосе гольцового и в подгольцовом поясах среди глыб встречается узколокальный эндемичный вид северной половины Сихотэ-Алиня *Sorbaria rhoifolia* (L.) A. Br.

Наибольшее распространение в исследованном районе получили ерниковые, ивовые и кашкарные кустарниковые тундры, где эдификаторами являются высокогорные и монтанные представители, общие с высокогорьями Восточной Сибири, – *Betula divaricata* Ledeb., *B. exilis* Sukacz., *Salix divaricata* Pall., *S. berberifolia* Pall., *Rhododendron aureum* Georgi. В верхней полосе гольцового пояса

преобладают сообщества с *Rhododendron aureum*, стелющиеся формы которого отмечены на самой вершине г. Ко. *Salix berberifolia* Pall. формирует сообщества по ложбинам стока, горным водотокам и окраинам курумов, из-под которых сочится влага. Видовое разнообразие низкое, постоянными спутниками доминирующего вида являются арктоальпийские с циркумполярным распространением осоки: *Carex saxatilis* L., *C. rotundata* Wahlenb., *C. misandra* R. Br., арктоальпийские восточно-сибирские виды: *Carex eleusinoidea* Turcz. ex Kunth, *Trisetum altaicum* Roshev., *Aconitum delphinifolium* DC., *Gentiana algida* Pall., *Ribes fragrans* Pall., *Bistorta alopecuroidea* (Turcz. ex Meissn.) Kom. и др.

Горные тундры, представленные доминирующим гипоарктическим сибирско-аляскинским видом *Betula exilis* Sukacz., распространены фрагментарно в условиях проточного увлажнения с хорошим снежным укрытием и встречаются у основания ригельных уступов, по тыловым швам гольцовых террас. Общее проективное покрытие достигает 80 %. В напочвенном покрове преобладают зеленые и сфагновые мхи. Наибольшую встречаемость имеют арктоальпийские (*Carex sabynensis* Less. ex Kunth, *Eriophorum schechzerii* Hooper), восточно-сибирские гольцовые и гипоарктомонтанные виды: *Empetrum subholarcticum* V. Vassil., *Pedicularis amoena* Adams ex Stev., *P. adunca* Bieb. ex Stev.; циркумполярные: *Rubus arcticus* L. и *R. chamaemorus* L., *Sibbaldia procumbens* L., *Pinquicula villosa* L. и др.

Формация с *Salix divaricata* свойственна увлажненным участкам водоразделов, занимает небольшие площади по седловинам, днищам каров и более или менее пологим стенкам цирков. В составе сообщества преобладают амфиберингийские, западно-охотские и восточно-сибирские арктоальпийские виды: *Dicentra perigrina* (J. Rudolph) Makino, *Claytonia eschscholtzii* Cham., *Rhododendron redowskianum* Maxim., *Angelica saxalitis* Turcz. ex Ledeb., *Diapensia obovata* (Fr. Schmidt) Nakai и др.

Кустарничковые тундры выявлены на водораздельных пространствах и седловинах выше 1800 м над ур. м. Эти участки подвержены воздействию сильных зимних ветров, снежный покров моломоощный или полностью сдувается. Эдификатор – *Dryas ajanensis* – охотско-амфиберингийский арктоальпийский

вид [7]. С его участием формируются две ассоциации: щербнисто-дриадовая и дриадово-осоково-разнотравная.

В составе фитоценозов кустарничковых тундр преобладают виды, общие с горами Восточной Сибири (*Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Carex rigidoides* (Gorodk.) V. Krecz., *Festuca chionobia* (Egor. ex Sipl.) Tzvel., *Ptilagrostis alpina* (Fr. Smidt.) Sipl., *Artemisia lagocephala* (Bess.) DC., *Hedysarum brandtii* Trautv. & C. A. Mey.); эндемичные виды дальневосточных высокогорий (*Gentiana jamesii* Hemsl., *Saussurea alpicola* Kitam., *Popoviocodonia stenocarpa* (Trautv. ex C. A. Mey.) Fed., *Stellaria altimontana* N. S. Pavlova, *Veronica stellerii* Pall. ex Link); узколокальные эндемы Сихотэ-Алиня (*Tephroses sichotensis* (Kom.) Holub, *Kitagawia eryngiifolia* (Kom.) M. Pimen., *Hedysarum latibracteatum* N. S. Pavlova, *Saxifraga astilbeoides* Losinsk.); циркумполярные арктоальпийские растения (*Arctous alpina* (L.) Nidenzu, *Poa glauca* Vahl, *Carex capillaries* L., *Aster alpinus* L., *Gastrolychnis saxatilis* (Turcz. ex Fisch. & C. A. Mey.); азиатско-североамериканские (*Carex podocarpa* R. Br., *Tofieldia coccinea* Richards., *Claytonia eschscholtzii* Cham., *Pedicularis labradorica* Wirsing, *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. & Schult.) представлены в меньшей степени.

Развитию мезофитных лугов на горном массиве Ко препятствует глубокое и сильное промерзание горных органогенных почв и субстрата при сравнительно небольшом развитии снежного покрова. Описанные Н. Г. Васильевым и Г. Э. Куренцовой [1] в горной тундре мезофильные луга являются не чем иным, как среднетравными высокогорными лужайками. Они формируются в наиболее холодных в период вегетации местообитаниях вблизи альпинотипных морфоскульптур на участках с холодным или проточным режимом увлажнения. Они хорошо отличаются от луговых формаций наличием мохово-лишайниковых, кустарничковых и кустарничковых синузий, господством видов, экологически адаптированных к суровым условиям горного климата. Так как температура почв и грунтовых вод низка, в составе лужаек преобладают высокогорные, общие с Сибирью гипоарктомонтанные виды азиатской ареалогической группы, а также гипоарктические с циркумполярным распространением и арктоальпий-

ские представители (*Aconitum delphinifolium* DC., *Carex micropoda* C. A. Mey., *C. eleusinoides* Turcz. ex Kunth, *C. media* R. Br., *C. podocarpa* R. Br., *C. saxatilis* L., *Scirpus maximowiczii* Clarke, *Rheum compactum* L., *Minuartia macrocarpa* (Pursh) Ostenf., *Ranunculus pygmaeus* Wahlenb., *Aquilegia amurensis* Kom., *Anemonastrum sibiricum* (L.) Holub, *Pulsatilla ajanensis* Regel, *Salix turczaninowii* Laksch., *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *S. phlebophylla* Anderss., *Rhodiola rosea* L. и др.). Дальневосточные высокогорные виды и эндемики Северного Сихотэ-Алиня в сложении фитоценозов играют небольшую роль, они представлены: *Tephrosieris sichotensis* (Kom.) Holub, *Crepis burejensis* Fr. Schmidt, *Veronica stelleri* Pall. ex Link, *Saxifraga astilbeoides* Linsinsk., *S. laciniata* Nakai & Takeda, *Stellaria altimontana* N. S. Pavlova и др.

Ключевые болотца формируются на плоских ригельных площадках, на днищах цирков вблизи озер ледникового происхождения. Плоские, слегка террасированные площадки обильно увлажнены сбегающими по стенкам каров потоками. Почвы темно-бурые, торфянистые. Виды – осоки, разнотравье и кустарнички общей сомкнутостью 70–80 %, представлены растениями высоких широт, имеющими циркумполярное распространение, либо известными на севере европейской части и Восточной Сибири: *Carex gynocrates* Wormsk., *C. tenuiformis* Lévl., *C. limosa* L., *C. sedakowii* C. A. Mey. ex Meensch., *C. pauciflora* Lightf., *C. kreczetoviczii* Egor., *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Eriophorum callitrix* Cham. ex C. A. May., *E. scheuchzerii* Hoore, *E. komarovii* V. Vassil., *Saxifraga vaginalis* Turcz. ex Ledeb., *Lagostis minor* (Willd.) Standl., *Phyllodoce coerulea* (L.) Bab., *Aconogonon tripterocarpum* (A. Gray) Hara, *Trollius riederianus* Fisch. & C. A. Mey., *Stellaria edwardsii* R. Br., *Hedysarum inundatum* Turcz. и др.

Растительность скалистых останцов, каменистых россыпей, осыпей бедна, что связано с однородным составом горных пород. Растительные группировки состоят из синузий различных представителей, далеко отстоящих друг от друга. Основной фон образуют растения, общие с гольцами Сибири, Центральной Азии, затем – распространенные в Европе и заходящие на восток Северной Америки: *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Salix phlebophylla* Anderss., *Potentilla inquinans*

Turcz., *P. elegans* Cham. & Schlecht, *Paraquilegia microphylla* (Royle) J. Drumm. & Hutch., *Rhizomatopteris sudetica* (A. Br. & Milde) A. Khokhr., *Cassiope ericoides* (Pall.) D. Don, *Carex ledebouriana* C. A. Mey. ex Trev., *Selaginella rupestris* (L.) Spring, *Cryptogramma raddeana* Fomin, *Poa glauca* Vahl, *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm., *Agrostis kudoi* Honda, *Patrinia sibirica* (L.) Juss. и др.

Из эндемиков Дальнего Востока на каменистых склонах и россыпях обитают: *Calamagrostis sugawarae* Ohwi, *Saxifraga laciniata* Nakai ex Takeda, *Orostachys aggregate* (Makino) H. Hara, *Rosa koreana* Kom., *Popoviocodonia stenocarpa* (Trautv. & C. A. Mey.) Fed. и др. Крупноглыбовые россыпи обрамляют популяции узколокального эндемика северной половины Сихотэ-Алиня *Heuchera sichotensis* (Gorovoi & N. S. Pavlova) Zhmylev, который Ю. П. Жмылев [9] выделил из рода *Saxifraga*, ранее известного как *Saxifraga sichotensis* [2].

Таким образом, в результате исследований высокогорных сообществ видовой состав пополнился 200 видами сосудистых растений, половина из них ранее не приводилась для этой территории. Специфика г. Ко заключается не столько в высоком биологическом разнообразии растительного покрова, сколько в сосуществовании на близком расстоянии растительных сообществ различного происхождения. Основное ядро видовой состава высокогорных сообществ образуют виды растений, сформировавшиеся на горных поднятиях Ангариды и Берингии, существенна роль циркумполярных и неморальных представителей [8].

Немаловажную роль в сложении сообществ обнаруживают арктоальпийские и арктические растения, что свидетельствует о флористических связях с арктическими высокогорьями и Северо-Востоком Азиатского материка. Это стало возможным в связи с широким распространением перегляциальных полос, горно-долинных оледенений, делавших возможными самые отдаленные миграции высокогорных и арктических видов [8].

В пределах Ко обнаружены два горно-долинных оледенения, которые преобразовали верховья долин в кары, цирки и трог, способствовали мощным отложениям рыхлого материала на днищах долин, сформировав морены, что также привело к увеличе-

нию экологических ниш для развития растительности [3].

Особенно широкое развитие и распространение горные тундры получили в позднем антропогене, для которого известны два похолодания. С первым из них связано Муниканское оледенение, соответствующее Зырянскому на северо-востоке. Ю. Ф. Чемяков [10] и В. П. Саврасов [11] считают его наиболее значительным. В этот период на Сихотэ-Алине на обширных участках с перегибными условиями развивалась мерзлота и господствовали кустарниковые и горно-тундровые сообщества. С этой эпохой связаны миграции континентальных сибирских видов по направлению к Тихоокеанскому побережью. При этом существенное значение имели уплощенные водоразделы, которые служили не только транзитными путями для миграций флоры, но и оказывались благоприятными для освоения их пришельцами.

В межледниковья на отдельных вершинах с хорошо развитой растительностью, опоясанных фильтром темнохвойных лесов, создавались определенные условия для изоляции. Растительность этих участков развивалась более или менее автохтонно. Этим объясняется сохранность реликтовых и эндемичных представителей плиоценового возраста во флоре г. Ко, которые составляют уникальность растительного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев Н. Г., Куренцова Г. Э. Высотная поясность г. Ко (Хабаровский край). Комаровские чтения. Владивосток: Дальн. филиал им. В. Л. Комарова, 1960. Вып. VIII. С. 24–41.
2. Горовой П. Г., Павлова Н. С. О новом виде *Saxifraga* с горы Ко (Хабаровский край) // Бюл. Гл. бот. сада АН СССР. М., 1970. Вып. 77. С. 36–38.
3. Готванский В. И., Махинов А. Н. Новые данные о распространении следов четвертичного оледенения на Сихотэ-Алине // Изв. ВГО. М., 1983. Вып. 2. С. 154–159.
4. Колесников Б. П. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск, 1955. 141 с.
5. Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. 254 с.
6. Новороцкий П. В. Климатические изменения в бассейне Амура за последние 115 лет // Метеорология и гидрология. 2007. № 2. С. 43–53.
7. Юрцев Б. А. Арктическая флора СССР. Вып. IX, ч. 1. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1984. С. 250–286.
8. Юрцев Б. А. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1974. 158 с.
9. Жмылев Ю. П. Систематический обзор камнеломок (*Saxifraga* L.) России и сопредельных стран: подроды *Micranthes*, *Diptera*, *Hirculus* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1977. Т. 102, вып. 6. С. 42–49.
10. Чемяков Ю. Ф. Западное Приохотье. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1975. С. 5–122.
11. Саврасов В. П. О следах древнего оледенения в южной части Дальнего Востока // Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск, 1949. № 1. С. 11–14.

Specificity of High-Mountain Vegetation of the Ko Mountain (Khabarovsk Krai)

S. D. SCHLOTGAUER

*Institute of Water and Ecological Problems of FEB RAS
680000, Khabarovsk, Kim Yu Chen str., 65
E-mail: flora@ivep.as.khb.ru*

Regularities of alpine vegetation structure of the Ko Mountain are described based on the specificity of natural and climatic conditions and development history of this territory.

Key words: mountain-tundra communities; Arctic, Arctic-Alpine, mountain and boreal species, mountain-valley glaciation.