

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ СЫДИНСКОЙ ПРЕДГОРНОЙ И ПРИБАЙТАКСКОЙ ЛУГОВОЙ СТЕПЕЙ (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

По климатическому районированию территория отнесена к умеренно-увлажненному поясу. По системе зонально-секторного распределения растительности Сыдинская предгорная и Прибайтаская луговая степи относятся к суббореальному биоклиматическому поясу, располагаясь на границе Западносибирско-Переднеазиатского (континентального) и Восточно-Центральноазиатского (резко континентального) секторов. Для выявления экологических групп флоры Сыдинской предгорной и Прибайтаской луговой степей за основу были взяты работы по флористическим исследованиям Б.А. Юрцева, Р.В. Камелина (1991) и других ученых-ботаников с определенной привязкой экологических групп к характерному типу местообитаний и морфолого-физиологическим свойствам видов. По отношению к увлажнению на территории исследования выделено 8 экологических групп видов флоры: ксерофиты, мезоксерофиты, мезофиты, ксеромезофиты, мезопсихрофиты, гигрофиты, мезогигрофиты, гидрофиты. Среди ксерофильных видов большой процент эндемиков – 3,9 %. Также кальцийсодержащий субстрат успешно сохраняет различные реликтовые элементы, имеющие резкие отличия с окружающей их зональной растительностью и изолированное произрастание. При сравнении противоположных групп видов ксерофильного (46 %), мезофильного (37,7 %) и гигрофильного (16,5 %) (от общей флоры) рядов наблюдается превосходство видов ксерофильного ряда над мезофильным и гигрофильным. Это характеризует флору степей как мезоксерофильную, равнинную и континентальную, что соответствует ее зональному положению у границы суббореальной и бореальной области. Основу флоры изученных степей составляет ксерофильная и мезофильная группы видов (832 вида, 82,7 % от общей флоры). Небольшой процент видов мезофильного ряда, наличие эндемиков и реликтов во флоре степей показывают сочетание автохтонных и аллохтонных тенденций в развитии флоры.

**Ключевые слова:** экологические группы, ксерофиты, мезоксерофиты, мезофиты, ксеромезофиты, мезопсихрофиты, гигрофиты, мезогигрофиты, гидрофиты, увлажнение местообитания, геологическое прошлое, эндемики.

*E.M. Antipova, O.V. Enulenko*

### ECOLOGICAL OVERVIEW OF SIDINSKY FOOTHILL FLORA AND PRIBAITAKSKY MEADOW STEPPES (KRASNOYARSK REGION)

Climatic zoning of the territory is classified as a temperate-humid zone. The zonal system-sectorial distribution of vegetation Sidinsky foothill and Pribaikalsky meadow steppes belongs to the subboreal bioclimatic zone, located on the border of the West-Siberian-Near Asian (continental) and East-Central Asian (sharp continental) sectors. To identify environmental groups of Sidinsky foothill flora and Pribaikalsky meadow steppes floristic studies made by B.A. Yurtsev, B.A. Kamelin and other researches in botany were taken as a basis with a specific binding of environmental groups to habitat type and morpho-physiological properties of the species. Ecological groups of species of flora in relation to the humidification area of research are xerophytes, steppe mesoxerophytes, mesophytes, xeromesophytes, mesopsihrofyt, hygrophytes, mesohygrophite, hydrophytes. Among xerophilous species is a large percentage of endemic species reaching 3,9 %. Also calcium substratum is able to save various relict elements having isolated growth and sharp differences with the surrounding zonal vegetation. When considering the opposite groups xerophilous is 46 %, mesophilic is 37,7 % and hygrophilic is 16,5 % series, observed superiority

*xerophilous number over mesophilic and hygrophilic, characterize the flora of the study as xeromesophilic, plain and continental, which corresponds to the zonal position at the border of the subboreal and boreal region. The basis of the studied steppe flora is xerophytic and mesophytic species groups (species 832, 82,7 % of the total flora). A small percentage of species of mesophilic range, the presence of endemics and relicts in the flora Pribaikalsky meadow steppe shows the combination of autochthonous and allochthonous trends in the development of the flora.*

**Key words:** *environmental groups, mesophytes, xerophytes, hygrophytes, hydration of nabitation, geological past, endemic.*

---

**Введение.** Сыдинская предгорная и Прибайтацкая луговая степи представляют собой уникальное сочетание разнообразия физико-географических условий и флоры на юге Сибири. Степи занимают зону суббореальной растительности Южной Сибири. Особенностью растительного покрова Сыдинской предгорной степи является сочетание настоящих каменистых степей с остепненными лугами и луговыми степями по склонам горных возвышенностей и скал. Прибайтацкая луговая степь представлена степными, луговыми и лесными сообществами, чередующимися с массивами болотной и солончаковой растительности, переходящей в лесостепной и подтаежный пояса.

**Цель исследования:** выявление во флоре степей экологических групп видов по отношению к увлажнению субстрата и их характеристика.

**Материалы и методы исследования.** Исследуемый район охватывает Сыдинскую предгорную и Прибайтацкую луговую степи (юг Красноярского края), которые находятся в Минусинской впадине Сыдо-Ербинской котловины на правобережье р. Енисей (с целью анализа степной и лесостепной флоры и выявления экологических групп по приуроченности растений к местообитаниям с различными условиями увлажнения) [Шенников, 1950; Горышина, 1979].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Выделение и анализ групп растений по отношению к увлажнению субстрата определяют экологическую структуру флоры [Юрцев, Камелин, 1991]. Определение экологической группы для каждого вида растения осуществлялось по приуроченности его к определенным местообитаниям с характерными физико-географическими и фитоценоотическими условиями на территории исследования [Поплавская, 1937; Шенников, 1950; Горышина, 1979] и сравнения поведения видов на близлежащих территориях [Степанов, 1994; Банникова, 2003; Антипова, 2007; Антипова, Рябовол, 2010].

Экологические группы растений по отношению к увлажнению субстрата на территории Сыдинской предгорной и Прибайтацкой луговой степей выделены согласно классификации А.В. Куминовой (1960, 1976) (рис. 1, 2).

Почти половина флоры исследуемой территории по отношению к увлажнению субстрата представлена экологическими группами ксерофильного ряда – 457 видов (46 % от общей флоры) широко распространенных и приспособленных к аридным местообитаниям. Это характерно для зоны степей внутренней части Евразии. Преобладание группы ксерофильных видов среди других экологических групп связано с геологическим прошлым и тенденцией процессов к криоаридизации территории исследования.

Физико-географическое положение исследуемых степей в Минусинской впадине Сыдо-Ербинской котловины с орографической преградой из Восточного и Западного Саян, защищающей от влияния воздушных масс Атлантики, способствовало сохранению ксерофильной растительности, произрастающей в современное время.

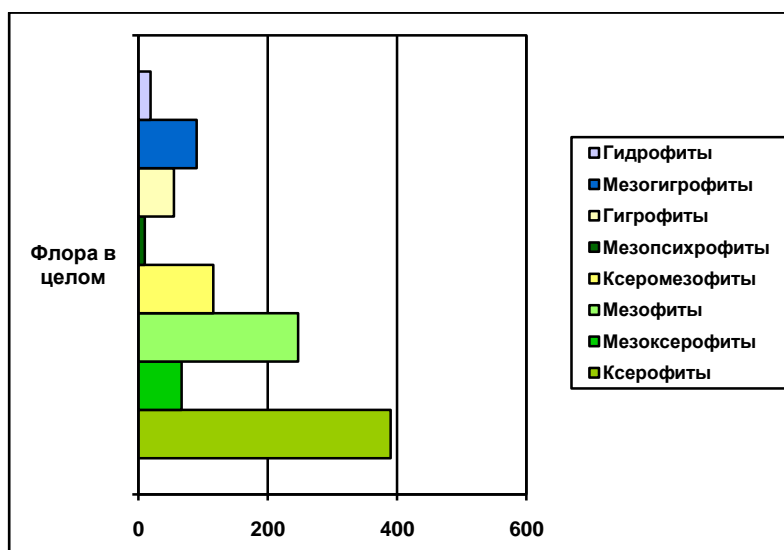


Рис. 1. Экологические группы видов общей флоры Сыдинской и Прибайтакской степей

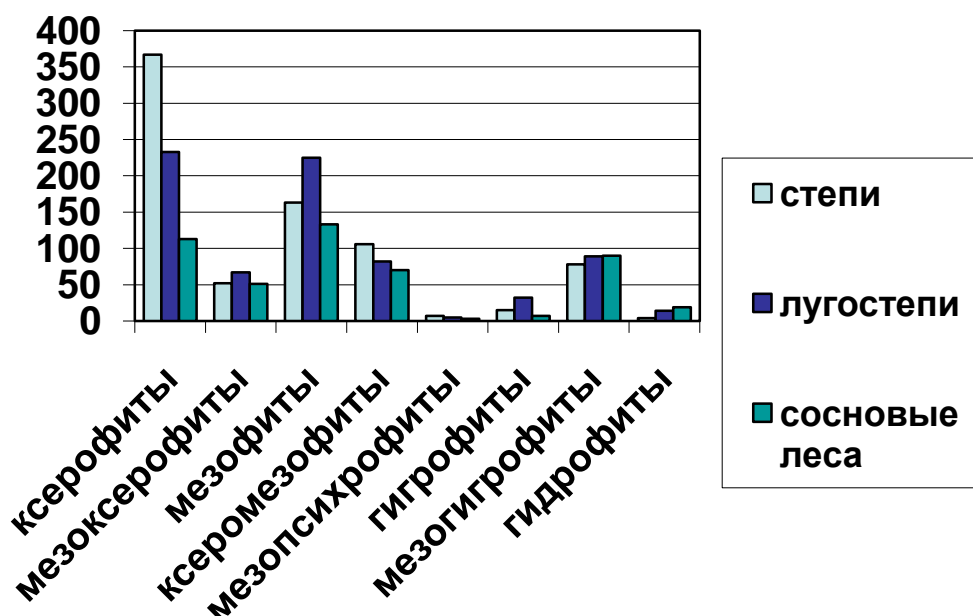


Рис. 2. Соотношения экологических групп степей, луговых степей и сосновых лесов Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей

Небольшое количество осадков с влиянием остальных климатических условий (свет, температура, влажность воздуха и др.) способствует развитию степей и петрофитных группировок. Их основу составляет травостой, образованный ксерофитами наиболее сухих местообитаний в луговых степях и каменистых степях (*Alyssum obovatum* C.A. Mey., *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Artemisia frigida* Willd., *Pulsatilla davurica* (Fisch.) Spreng., *P. turczaninowii* Kryl. et Serg., *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch и др.). Ксерофиты (39,2 % от общей флоры) приспособились жить в условиях низкого содержания воды в почве, при высоких летних температурах и низкой влажности воздуха [Волков, 2007].

Мезоксерофиты представлены во флоре степей незначительно (6,7 %), причем в полном составе они встречаются во флоре Прибайтакской луговой степи (6,7 % от общего числа флоры), в

Сыдинской предгорной степи они составляют 5,2 % от общей флоры. Они распространены в луговых степях и на остепненных лугах с непостоянным и недостаточным увлажнением.

Ксеропетрофитные виды встречаются на каменистых местах обитания, которые отмечены в основном на территории Сыдинской предгорной степи.

Среди ксерофильных видов большой процент эндемиков (3,9 % от эндемичной флоры): южно-сибирских – 0,2 % (*Arctogeron gramineum* DC. и др.), тувино-минусинско-хакасских – 0,2 (*Oxytropis amorphila* Turcz. и др.), алтае-енисейских – 0,1 (*Delphinium laxiflorum* DC.), минусинско-хакасских – 0,3 (*Hedysarum minusiense* B. Fedtsch. и др.), приенисейских степей – 0,9 (*Astragalus palibinii* Polozh., *Potentilla elegantissima* Polozh. и др.), алтае-тувинских – 0,2 % (*Oxytropis stenophylla* Bung. и др.) и алтае-саянских – 1,3 % от эндемичной флоры (*Coluria geoides* (Pall.) Ledeb., *Cerastium lithospermifolium* Fisch. и др.). Они встречаются в засушливых местообитаниях степного и лесного поясов, на скалистых и каменистых склонах горных возвышенностей [Антипова, Енуленко, 2013, а, б].

В зависимости от экспозиции и крутизны склонов гор Туран, Унук, Маяк, Алха и Большой Сайбар, Байтак имеются различия во флоре известняковых обнажений, что обусловлено присутствием южных узкоареальных эндемиков Алтае-Саянской горной страны и приенисейских степей, аркто-гипартомонтанных северных видов растений, ареалы которых часто находятся довольно далеко от мест своего произрастания, но здесь проходят их восточные, северные и северо-восточные границы. Также кальцийсодержащий субстрат успешно сохраняет различные реликтовые элементы, отличающиеся от окружающей их современной растительности и имеющие изолированное произрастание. Они свидетельствуют об определенных этапах геологического прошлого Сыдинской предгорной и Прибайтакской луговой степей, о преобразованиях флоры в результате автохтонного развития совместно с другими флорами Южной Сибири [Юдин, 1963; Пяк, 2003].

Развитие ксерофильной линии в эпоху голоцена происходило в сухие и холодные периоды, когда начиналось образование «холодных степей» и степного пояса (*Arctogeron gramineum*, *Gagea altaica* Schischk. et Sumn., *Dracocephalum fruticulosum* Steph., *Panzerina lanata* L. Bung. var. *argyracea* (Kuprian.) Serg., *Thymus sergievskajae* Karav., *Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch., *Iris bloudowii* Ledeb., *Potentilla gelida* C.A. Mey. и др.).

Меньший процент мезофитов во флоре степей по сравнению с ксерофитами обусловлен ее расположением на границе Циркумбореальной и Ирано-Туранской областей Голарктического царства. Территория исследования является переходной к Средиземноморской ксерофильной флоре. Экологические группы видов, входящие в мезофильный ряд (375 видов, 37,7 %), имеют широкие ареалы и экологическую амплитуду. Мезофильные растения встречаются в местообитаниях с высоким проточным увлажнением в луговых и лугостепных сообществах (*Sanguisorba officinalis* L., *Anemonoides jensenseensis* (Korsh.) Holub, *Hieracium umbellatum* L., *Vicia sylvatica* L., *Myosotis krylovii* Serg.). В мезофильном ряду суббореальный характер флоры подчеркивает присутствие ксеромезофитов (11,7 % от общей флоры). Они в основном встречаются в суходольных и остепненных лугах, сухом сосновом Краснотуранском бору по остепненным берегам рек Тубы, Сыды, Бири и Енисея, озера Лебяжье в заказнике «Краснотуранский бор». Мезопсихрофиты (1 %) произрастают в гористых ландшафтах ниже границы лесного пояса, в трещинах скал гор Туран, Унук, Алха, на курумах в степях и горе Маяк (Сыдинская предгорная степь), между камнями на сыром и увлажненном субстрате гор Большой Сайбар и Байтак (Прибайтакская луговая степь) (*Ephedra equisetina* Bung., *Alyssum obovatum* (C.A. Mey.) Turcz., *Viola rupestris* F.W. Schmidt., *Veronica pinnata* L., *Allium vodopjanovae* N. Fries., *Gagea altaica*).

Среди растений мезофильного ряда эндемики [Пяк, 2003] присутствуют в меньшем количестве (0,9 % от эндемичной флоры): южносибирский эндемик – *Anemonoides jensenseensis* (Korsh.) Holub. (0,1 %), алтае-саянские – *Ranunculus submarginatus* Ovcz., *Brunnera sibirica* Steven. и др. (0,6 %), тувино-минусинско-хакасский – *Hylotelephium populifolium* (Pall.) H. Ohba. (0,1 %), эндемик приенисейских степей – *Pilosella sabinopsis* (Ganesch. et Zhan) Tupitz. (0,1 % от эндемичной флоры). Они распространены на избыточно-увлажненных почвах и глиносодержащих субстратах степей.

Растения групп видов гигрофильного ряда (164 видов, 16,5 % от общей флоры) произрастают в местах с повышенной влажностью. Гигрофиты (5,5 % от общей флоры) в Сыдинской предгорной степи входят в состав болотно-приручейной растительности, встречающейся в воде рек Уза, Сыда,

Биря. Местами они произрастают на повышенно-увлажненных почвах с заливными лугами в долинах рек Туба и Сыда, а также по берегам боровых озер лесного типа (Лебяжье и Старый Кардон) с заболоченными лугами и болотистыми понижениями с избыточно увлажненными почвами.

Большое флористическое разнообразие мезогигрофитов (9,1 % от общей флоры) наблюдается на остепненных плакорах с высоким проточным увлажнением (*Carex acuta* L., *Agrostis gigantea* Roth., *Persicaria lapathifolia* (L.) S.F. Gray, *Veronica longifolia* L., *Potentilla anserina* L., *Myosotis cespitosa* K.F. Schultz., *Iris laevigata* Fisch. et C.A. Mey. и др.).

Гидрофиты (1,9 % от общей флоры) представлены во флоре малым числом видов – 19, но среди них присутствуют редкие и охраняемые виды Красноярского края (*Nuphar lutea* (L.) Sm., *Nymphaea candida* J. Presl., *Ceratophyllum demersum* L., *Zannichellia pedunculata* Reichenb., *Elodea canadensis* Michx., *Hydrocharis morus-ranae* L. и др.).

Основные флороценотипы [Антипова, 2012] Сыдинской предгорной и Прибайкальской луговой степей различаются соотношением экологических рядов флоры (рис. 3). При анализе выявляется более ксерофильный характер степей по сравнению с лугостепями и сосновыми борами. Лугостепи имеют смешанный мезофильно-ксерофильный характер. В сосновых борах отмечен самый низкий показатель числа видов мезофильного ряда, что связано с их происхождением [Антипова, Енуленко, 2013, а, б]. Экологические группы видов гигрофильного ряда имеют незначительные различия в основных флороценотипах, преобладая несколько в лугостепях, чуть ниже в степях и сосновых лесах (см. рис. 3).

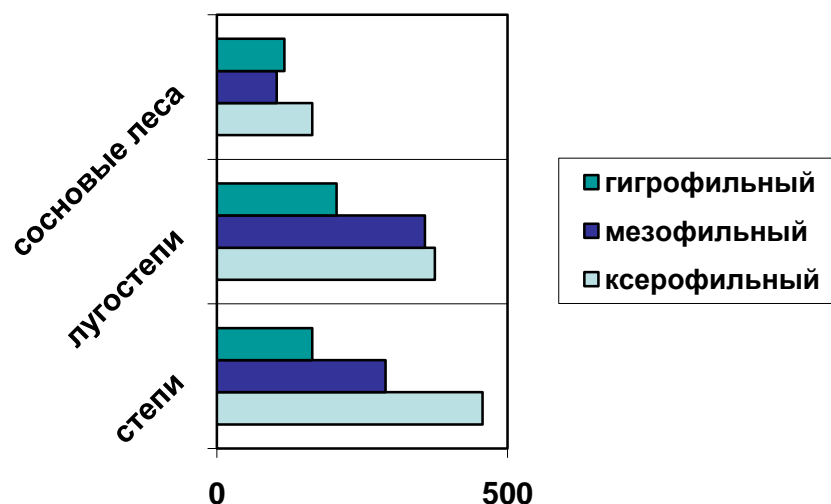


Рис. 3. Соотношение экологических рядов видов основных флороценотипов Сыдинской предгорной и Прибайкальской луговой степей

**Заключение.** Во флоре Сыдинской предгорной и Прибайкальской луговой степей наблюдается превосходство групп видов ксерофильного ряда (46 % от общей флоры) над мезофильным (37,7 %) и гигрофильным (4,8 % от общей флоры). Эти показатели характеризуют флору территории исследования как мезоксерофильную, равнинную и континентальную, что соответствует ее зональному положению у границ в суббореальной зоне. Основу флоры Сыдинской предгорной и Прибайкальской луговой степей составляют группы видов ксерофильного и мезофильного рядов (832 вида, 82,7 % от общей флоры). Более половины этих групп видов составляют степную флору (430 видов, 43,3 %), приуроченную к ландшафтам Сыдинской предгорной степи, лугостепную (282 видов, 28,4 %) и лесную (120 видов, 12,1 % от общей флоры), распространенную большей частью в Прибайкальской луговой степи. Небольшой процент видов мезофильного ряда, наличие эндемиков и реликтов во флоре Прибайкальской луговой степи показывают сочетание автохтонных и аллохтонных тенденций в развитии флоры.

## Литература

1. Антипова Е.М. Экоморфологическая структура флоры северных лесостепей Средней Сибири // Совр. пробл. науки и образования. – 2007. – № 6, ч. 1. – С. 21–29.
2. Антипова Е.М. Флора внутриконтинентальных островных лесостепей Средней Сибири / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2012. – 662 с.
3. Антипова Е.М., Енуленко О.В. О растительном покрове Прибайтаской луговой степи (Красноярский край) // Вестн. Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013 (а). – С. 229–234.
4. Антипова Е.М., Енуленко О.В. Изучение эндемичной флоры Прибайтаской луговой степи (Красноярский край) как основа программ сохранения биологического разнообразия // Wykształcenie I nauka bez granic – 2013: materiały IX Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji. – Vol. 37. Nauk biologicznych.: Przemysł. Nauka I studia. – 2013 (б). – С. 18–25.
5. Антипова Е.М., Рябовол С.В. Экологическая структура флоры г. Красноярска // Мат-лы науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Нижний Тагил: Изд-во НГСПА, 2010. – С. 38–41.
6. Банникова И.А. Лесостепь внутренней Азии: структура и функция. – М., 2003. – 287 с.
7. Волков И.В. Биоморфологические адаптации высокогорных растений. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2007. – 412 с.
8. Горышина Т.К. Экология растений. – М.: Высш. шк., 1979. – 365 с.
9. Куминова А.В. Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во АН СССР, 1960. – 450 с.
10. Куминова А.В. Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров Хакасии. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 40–94.
11. Поплавская Г.И. Краткий курс экологии растений. – Л.: Изд-во биол. и медиц. лит-ры, 1937. – 297 с.
12. Пяк А.И. Петрофиты Русского Алтая. – Томск: Изд-во ТГУ, 2003. – 202 с.
13. Степанов Н.В. Флорогенетический анализ (на примере северо-восточной части Западного Саяна). – Красноярск, 1994. – 108 с.
14. Шенников А.П. Экология растений. – М.: Советская наука, 1950. – 371 с.
15. Юдин Ю.П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Мат-лы по истории флоры и растительности СССР. – М.; Л., 1963. – Вып. 4. – С. 493–571.
16. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учеб. пособие. – Пермь, 1991. – С. 47–69.

## Literatura

1. Antipova E.M. Ekomorfologicheskaya struktura flory severnyh lesostepei Srednei Sibiri // Sovr. probl. nauki i obrazovaniya. – 2007. – № 6. – Ch. 1. – S. 21–29.
2. Antipova E.M. Flora vnutrikontinental'nyh ostrovnyh lesostepei Srednej Sibiri / Krasnoyar. gos. ped. un-t im. V.P. Astaf'evav. – Krasnoyarsk, 2012. – 662. s.
3. Antipova E.M., Enulenko O.V. O rastitel'nom pokrove Pribaitaskoi lugovoi stepi (Krasnoyarskiy krai) // Vestn. Krasnoyar. gos. ped. un-ta im. V.P. Astaf'eva. – Krasnoyarsk, 2013 (a). – S. 229–234.
4. Antipova E.M., Enulenko O.V. Izuchenie ehndemichnoj flory Pribajtakskoj lugovoj stepi (Krasnoyarskiy krai) kak osnova programm sohraneniya biologicheskogo raznoobraziya // Wykształcenie I nauka bez granic – 2013: mat-aly IX Mezdynarodowej naukowo-praktycznej konferencji Volume 37. Nauk biologicznych.: Przemysł. Nauka I studia. – 2013 (b). – S. 18–25.
5. Antipova E.M., Ryabovol S.V. Ekologicheskaya struktura flory g. Krasnoyarska // Mat-ly nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. – Nizhniy Tagil: Izd-vo NGSPA, 2010. – S. 38–41.
6. Bannikova I.A. Lesostep' vnutrennej Azii: struktura i funktsiya. – M., 2003. – 287 s.
7. Volkov I.V. Biomorfologicheskie adaptacii vysokogornyh rasteniy. –Tomsk: Izd-vo Tomskogo TGPU, 2007. – 412 s.
8. Goryshina T.K. Ekologiya rasteniya. – M.: Vyssh. shk., 1979. – 365 s.

9. Kuminova A.V. Rastitel'ny pokrov Altaya. – Novosibirsk: Izd-vo AN SSSR, 1960. – 450 s.
10. Kuminova A.V. Osnovnye cherty i zakonomernosti rastitel'nogo pokrova // Rastitel'nyj pokrov Hakasii. – Novosibirsk: Nauka, 1976. – S. 40–94.
11. Poplavskaya G.I. Kratkiy kurs ehkologii rasteniy. – L.: Izd-vo biol. i medic. lit-ry, 1937. – 297 s.
12. Pyak A.I. Petrofity Russkogo Altaya. – Tomsk: Izd-vo TGU, 2003. – 202 s.
13. Stepanov N.V. Florogeneticheskij analiz (na primere severo-vostochnoj chasti Zapadnogo Sayana). – Krasnoyarsk, 1994. – 108 s.
14. Shennikov A.P. Ekologiya rasteniy. – M.: Sovetskaya nauka, 1950. – 371 s.
15. Yudin Yu.P. Reliktovaya flora izvestnyakov severo-vostoka evropejskoi chasti SSSR // Mat-ly po istorii flory i rastitel'nosti SSSR. – M.; L., 1963. – Vyp. 4. – S. 493–571.
16. Yurcev B.A., Kamelin R.V. Osnovnye ponyatiya i terminy floristiki: ucheb. posobie. – Perm', 1991. – S. 47–69.



УДК: 559.322.3(571.51)

С.С. Бакшеева, А.А. Антонович

### КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТАНИЯ БОБРА (*CASTOR FIBER*), ОБИТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ БАСЕЙНА РЕКИ ОЯ ШУШЕНСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

На основе собственных исследований рассмотрены тип и объем питания бобра (*Castor Fiber*) на территории Шушенского района Красноярского края в пределах бассейна реки Оя. Для изучения характера пищи бобра была выбрана методика наблюдения за бобром из постоянного наблюдаемого пункта. Наблюдения за поведением бобров проводились с начала октября до середины ноября 2014 года в период с 6 часов утра до ухода зверей в нору и вечером за 2 часа до полной темноты. Наблюдения велись за семьей бобра, которая заселила участок русла реки Оя. Запасы пищи животные складывают в воде, где до конца зимы – начала весны (февраль-март) в растениях сохраняются питательные вещества. По средним подсчетам на семью бобры запасают до 60 кубометров еды. Для того чтобы еда не замерзла, бобры укладывают ее ниже уровня воды, и когда водоем замерзает, то подо льдом у бобров есть не замерзшие запасы пищи. Показана зависимость между затрачиваемым бобром временем на питание и изменением температуры за сутки – с увеличением холодных дней увеличивается и время, затраченное животными на питание. Приведены данные по типу используемых бобром кормов, самый излюбленный корм – кора, ветки и молодые побеги ивы.

**Ключевые слова:** бобры, р. Оя, питание.

S.S. Baksheeva, A.A. Antonovich

### QUALITATIVE AND QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF NUTRITION OF BEAVER (*CASTOR FIBER*) INHABITING THE RIVER BASIN OJA SHUSHENSKY DISTRICT KRASNOYARSK TERRITORY

The type and amount of food for beaver (*Castor Fiber*) on Shushensky district territory (Krasnoyarsk region) within the Oya river basin was examined. The method of constant observing and investigating the nature of beaver's food beavers was chosen. The observing of the beavers' behavior was conducted from early October to mid-November in 2014 in the period from 6 a.m. till leaving into the burrows and in the evening for two hours before complete darkness. One beaver family settled in the parts of the river Oya was observed. The animals store food reserves were kept in the water where the plants preserved nu-