

Султангазина Г.Ж.,
Куприянов А.Н.

**Таксономический анализ
флоры сосудистых растений
национального природного
парка «Бурабай»**

Данная работа является продолжением цикла статей, посвященных исследованию флоры Государственного национального природного парка «Бурабай». В статье приведен таксономический анализ сосудистых растений природного парка. Исследования проводились в 2010-2014 гг. маршрутным методом. Изучением были охвачены территории 10 лесничеств. Критический анализ литературы и флористических находок, обработка гербарных материалов, собственные данные показывают, что на территории природного парка «Бурабай» насчитывается 691 вид высших сосудистых растений. Для сравнения в анализ включены данные по степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Положение Боровского массива на северо-восточной окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника, а также лесостепной, а не степной характер флоры отражаются в составе ведущих семейств и особенно родов.

Ключевые слова: государственный национальный природный парк, Боровской горно-лесной массив, сосудистые растения, систематические группы, таксономические группы.

Sultangazina G.J.,
Kupriyanov A.N.

**Taxonomic analysis of flora
vascular plants of the national
natural park «Burabay»**

This work is a continuation of articles series, devoted to the study of flora of the State National Natural Park «Burabay». The article gives a taxonomic analysis of vascular plants of the natural park. Studies were performed in 2010-2014 using route method. The territory of 10 forestries was covered with the study. Critical analysis of literature, floristic findings, processing of herbarium materials and own data shows that in the territory of natural park «Burabay» there are 691 species of higher vascular plants. The steppe part's data of Central Kazakh Hummocks are included in the analysis for comparison. Borovskoy array's location in the north-eastern edge of Central Kazakh Hummocks and forest-steppe flora are reflected in the composition of leading families, and especially of genera.

Key words: state national natural park, Burabay mountain-forest massif, vascular plants, systematic groups, taxonomic groups.

Султангазина Г.Ж.,
Куприянов А.Н.

**«Бурабай» ұлттық табиғи
паркіндегі түтікті өсімдіктері-
нің таксономиялық талдау**

Бұл жұмыс «Бурабай» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің флорасын зерттеуге арналған мақалалар циклының жалғасы болып табылады. Мақалада табиғи паркіндегі түтікті өсімдіктерінің таксономиялық талдау келтірілген. Зерттеулер 2010-2014 жж. маршрутты әдіспен жүргізілді. Зерттеумен 10 орманшылықтың территориясы қамтылған. Әдебиеттің және флористикалық жинақтамаларының сынап талдауы, гербарлық материалдың өңдеуі және өзіміздің мәліметтері «Бурабай» табиғи паркі территориясында жоғары сатыдағы түтікті өсімдіктерінің 691 түрлердің болуын көрсетті. Салыстыру мақсатымен талдауға Орталық-Қазақстандық ұсақшоқының далалық аймағы бойынша мәліметтер енгізген. Орталық-Қазақстандық ұсақшоқындағы солтүстік-шығыс шетінде Бурабай сілемінің орналасуы және флораның далалы емес, ормандалалы сипаттамасы жетекші тұқымдастардың, әсіресе туыстардың құрамында байқалады.

Түйін сөздер: мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Бурабай таулы-орманды сілемі, түтікті өсімдіктер, систематикалық топтар, таксономиялық топтар.

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ ФЛОРЫ
СОСУДИСТЫХ
РАСТЕНИЙ
НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА
«БУРАБАЙ»**

Введение

Центрально-Казахстанский мелкосопочник (ЦКМ), расположенный в степной зоне Казахстана, является одним из наиболее интересных во флористическом отношении регионов. Это обширная низкогорная страна с уникальными горными образованиями. Флористические исследования были ограничены территорией Государственного национального природного парка «Бурабай» (ГНПП), площадь которого составляет 129935 га. Здесь в виде дуги тянется горный хребет Кокшетау, ограниченный со всех сторон крупными озерами. В северной части хребет достигает наибольшей высоты – г. Кокшетау (947,6 м над уровнем моря). Далее на юг расположены г. Бурабай, Жеке-Батыр высотой соответственно 690,0 м и 826,2 м над уровнем моря. В южной части хребта высота гор снижается до 400 – 500 м. На территории расположены крупные озера Боровое, Щучье, Малое и Большое Чебачье, Майбалык и Катарколь.

Климат исследуемого района резко континентальный, с жарким летом и суровой малоснежной зимой, смягчающийся влиянием холмогорий, водоемов и лесных массивов. Годовое количество осадков составляет 250 – 295 мм в равнинной части, до 400 мм – в возвышенной. Устойчивый период со среднесуточными температурами выше 5°C – с конца апреля до начала октября. Средняя температура июня около 18-20°C, максимальная – 38-40°C. Средняя температура января – 17-18°C, абсолютный максимум – 30°C.

Почвы и почвенный покров характеризуются значительной неоднородностью, что связано с сильной расчлененностью рельефа, многообразием почвообразующих пород, различиями климата и растительности. В сопочно-равнинном поясе (на высотах 280-400 м) выделяют обыкновенные среднегумусные и южные малогумусные черноземы. В горно-лесном поясе (400-700 м) формируются следующие основные типы почв: боровые примитивные петроморфные, боровые лесные петроморфные, боровые дерновые петроморфные, серые лесные, лугово-лесные, лугово-черноземные, черноземы обыкновенные и маломощные, пойменные луговые, торфянисто-болотные. Степные

участки образуют комплексы с березовыми колками на серых лесных почвах и солодах [1].

Согласно ботанико-географическому районированию степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника территория Боровского горно-лесного массива определена как Евроазиатская степная область, Причерноморско-Казахстанская подобласть, Заволжско-Казахстанская провинция, Восточно-Казахстанская степная подпровинция, Кокчетавский округ [2].

Флора степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника насчитывает 1422 вида из 511 родов и 106 семейств [2]. Боровской лесной массив и Кокчетавская возвышенность в целом занимают особое положение в составе ЦКМ. Периферическое положение Кокчетавской возвышенности, отсутствие изолирующих рубежей, а также значительное число реликтовых типов, часть которых встречается только в пределах Боровского лесного массива, определяют флористические особенности данной территории.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2010-2014 гг. маршрутным методом. Изучением были охвачены территории 10 лесничеств: Акылбайское, Боровское, Катаркольское, Золотоборское, Мирное, Бармашинское, Приозерное, Буландинское, Темноборское и Жалайырское.

Всего собрано около 4000 листов гербария, хранящегося в Гербарии Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова, Кузбасского ботанического сада (КУЗ), в национальном природном парке «Бурабай».

Результаты и их обсуждение

Критический анализ литературы и флористических находок, обработка гербарных материалов, собственные данные показывают, что на территории природного парка «Бурабай» произрастает 691 вид высших сосудистых растений [3]. В настоящей работе не учитываются 47 видов заносных (адвентивных) растений. Соответственно мы приводим данные о 644 видах, которые относятся к 92 семействам и 319 родам.

Для сравнения в анализ включены данные по степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника [2]. Основные таксономические показатели флоры ГНПП «Бурабай» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные таксономические показатели флоры ГНПП «Бурабай»

Таксономические показатели	Флора ГНПП «Бурабай»
Общее число видов	644
Общее число родов	319
Общее число семейств	92
Среднее число видов в роде	2,0
Среднее число видов в семействе	7,0
Среднее число родов в семействе	3,5
Число одновидовых родов	200
Число одновидовых семейств	32
Макс. число видов в одном роде	36
Макс. число видов в одном семействе	89
Макс. число родов в одном семействе	36
Доля видов в 10 ведущих семействах, %	55,8
Доля однодольных среди цветковых, %	24,1
Доля двудольных среди цветковых, %	75,9

Распределение видов по крупным таксономическим группам следующее: во флоре ГНПП «Бурабай» сосудистые споровые растения представлены 23 видами (3,6% от состава флоры), среди которых преобладают папоротники – 13 видов (таблица 2). Здесь встречаются почти все папоротники, характерные для мелкосопочника, за исключением трех скальных видов (*Woodsia alpina* (Bolton) Gray, *Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L. и *Marsilea strigosa* Willd). Насчитывается 9 семейств и 11 родов папоротников. Это лесные и болотные виды, растущие под пологом сосновых и березово-сосновых лесов, по берегам ручьев и речек (*Pteridium aquilinum*, *Thelypteris palustris*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris filix-mas*, *Matteuccia struthiopteris*, *Botrychium multifidum*). Здесь также произрастают скальные виды (*Woodsia ilvensis*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium septentrionale*, *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium dryopteris*, *G. jessoense*). В отличие от лесных и болотных видов, они встречаются на территории национального парка лишь изредка.

Таблица 2 – Распределение видов флоры ГНПП «Бурабай» по основным систематическим группам

Таксоны	Число видов	% от общего кол-ва видов
<i>Отделы сосудистых споровых</i>	23	3,6
Lycopodiophyta	3	0,5
Equisetophyta	7	1,1
Polypodiophyta	13	2
<i>Отделы голосеменных</i>	3	0,5
Pinophyta	2	0,3
Gnetophyta	1	0,2
<i>Классы отдела покрытосеменных</i>	617	95,7
Magnoliopsida	468	72,6
Liliopsida	149	23,1

Хорошо представлен род *Equisetum* – 7 видов, все они широко распространены в Боровском лесном массиве. Хвои являются обязательным компонентом лесных и болотных сообществ.

Голосеменные представлены тремя видами. Из них *Pinus sylvestris* – основная лесообразующая порода природного парка, занимает 65% покрытой лесом площади. На гранитных вершинах гор Кокшетау (Синюха) и Жеке-Батыр отмечен *Juniperus communis*, по каменистым склонам сопки встречается *Ephedra distachya*. Во флоре степной части ЦКМ сосудистых споровых 28 видов, 1,9% от состава флоры.

Основу флоры ГНПП «Бурабай» составляют цветковые растения, на долю двудольных приходится 72,6% от общего состава флоры. Среднее число видов в семействе для флоры ГНПП «Бурабай» – 7,0, родов – 3,5.

При анализе семейственного спектра особое внимание уделяется 10-15 наиболее крупным семействам (таблица 3). В 10 ведущих семействах содержится 360 видов (55,9% от состава флоры). Семейств с высокой видовой насыщенностью (выше среднего показателя) – 18.

А.П. Хохряков (2000) предлагает уделять основное внимание 6 семействам, из которых наиболее важной он считает первую триаду [4]. Первая триада семейств во флоре ГНПП «Бурабай» включает семейства *Asteraceae-Superaceae-Poaceae*. Во флоре же ЦКМ ведущая триада включает *Asteraceae-Fabaceae-Poaceae* и

соответственно относится к *Fabaceae*-подтипу (южный, средиземноморско-центральноазиатский). Наиболее крупное семейство *Asteraceae*, как и во всех областях Голарктики, занимает лидирующее место во флоре Бурабая и степной части ЦКМ. Мятликовые также сохраняют свои позиции. Одно из крупнейших семейств флоры степной части ЦКМ *Fabaceae* смещается во вторую триаду. На второе место выходят осоковые, что и определяет *Superaceae*-тип (арктобореальный-восточноазиатский) исследуемой флоры.

Таблица 3 – Структура головной части спектра семейств флоры ГНПП «Бурабай»

Семейства	Количество видов	Ранг семейства по кол-ву видов	% от общего кол-ва видов
<i>Asteraceae</i>	89	1	13,8
<i>Superaceae</i>	46	2	7,1
<i>Poaceae</i>	44	3	6,8
<i>Rosaceae</i>	39	4	6,0
<i>Brassicaceae</i>	27	5	4,2
<i>Fabaceae</i>	26	6	4,0
<i>Ranunculaceae</i>	25	7	3,9
<i>Caryophyllaceae</i>	22	8-9	3,4
<i>Scrophulariaceae</i>	22	8-9	3,4
<i>Apiaceae</i>	20	10	3,1
<i>Lamiaceae</i>	19	11	2,9
<i>Chenopodiaceae</i>	17	12	2,6
<i>Polygonaceae</i>	16	13	2,5
<i>Boraginaceae</i>	14	14	2,2
<i>Potamogetonaceae</i>	11	15-16	1,7
<i>Orchidaceae</i>	11	15-16	1,7
<i>Salicaceae</i>	9	17	1,4
<i>Primulaceae</i>	8	18	1,2

Для флоры ГНПП «Бурабай» вторую триаду составляют *Rosaceae-Brassicaceae-Fabaceae*. Высокий ранг розоцветных определяет *Rosaceae*-подтип этой флоры. Он обеспечивается бореальными лесными видами, в том числе разнообразием рода лапчатка, который в родовом

спектре находится на третьем месте. Семейства второй триады представлены родами и видами, свойственными северным гумидным территориям и степной части ЦКМ. Семейства второй триады во флоре Центрально-Казахстанского мелкосопочника (*Brassicaceae-Chenopodiaceae-Rosaceae*) имеют иной порядок. Соответственно, флора степной части ЦКМ относится к *Brassicaceae*-подтипу (экстремальный арктически-пустынный).

В целом, при анализе первых двух триад семейств рассматриваемых флор выделяются следующие черты. Семейства *Fabaceae*, *Brassicaceae* и *Chenopodiaceae* во флоре степной части Казахского мелкосопочника содержат значительное число аридных родов и видов, обитающих на обширных пространствах сухих и опустыненных степей и на засоленных местообитаниях. Во флоре национального парка представители этих семейств в большинстве своем лесные и степные виды, а значительная часть видов семейства *Brassicaceae* свойственна рудеральным местообитаниям. Ранги этих семейств заметно понижаются. Напротив, семейства *Rosaceae*, и особенно *Cyperaceae*, играют более существенную роль в исследуемой флоре.

Дальнейший анализ семейственного спектра показывает, что свои позиции сохраняют семейства *Scrophulariaceae*, *Apiaceae*, *Lamiaceae*, *Polygonaceae*, *Salicaceae*. Порядок же остальных семейств и их роль в анализируемых флорах заметно различаются.

Такие семейства, как *Caryophyllaceae*, *Boraginaceae*, имеют во флоре степной части Казахского мелкосопочника более высокие ранги, где представлены степными, пустынными и галофитными родами и видами. Ранг таких семейств, как *Ranunculaceae*, и особенно *Orchidaceae*, выше, чем во флоре степной части ЦКМ. Многие представители семейства *Orchidaceae* не находят в степной зоне подходящих местообитаний. Для Боровского лесного массива характерны сосновые леса, наличие переувлажненных местообитаний, а также сфагновых и травяных болот, где обитают представители семейства орхидных. А такие виды, как *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii*, *Spiranthes amoena*, приводятся только для болотных массивов окрестностей Борового [5].

Отмечая другие особенности семейственного спектра, следует сказать, что одновидовых семейств во флоре Боровского массива 32 (во флоре же степной части ЦКМ их несколько меньше – 28). Такие семейства, как *Botrychiaceae*,

Huperziaceae, *Droseraceae*, *Menyanthaceae*, ограничены в своем распространении Кокчетавской возвышенностью.

Среднее число видов в одном роде – 1,9. Ведущие по числу видов роды (21) представлены в таблице 4. В десяти крупнейших родах флоры ГНПП «Бурабай» содержится 109 видов (17% от состава флоры). Почти две трети родов (200 – 63% от состава флоры) имеют по одному виду, часть из них монотипна, другие представлены одним видом только во флоре Боровского массива – *Salsola collina*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Hedysarum gmelinii*, *Scutellaria galericulata*, *Jurinea multiflora* и др.

При сравнении наиболее крупных родов флор ГНПП «Бурабай» и степной части ЦКМ выясняется, что порядок и объем таких родов, как *Carex*, *Artemisia*, *Potentilla*, сохраняются.

Род *Carex* – самый крупный в исследуемой флоре, как и во флоре степной части ЦКМ. Большинство видов осок предпочитают сырые, заболоченные биотопы, которые хорошо представлены на исследуемой территории. Это широко распространенные на территории парка *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. cespitosa*, *C. disticha*, *C. elata subsp. omskiana*, *C. pseudocyperus*, *C. riparia*, *C. rostrata*, которые встречаются по заболоченным берегам ручьев, озер, в заболоченных березняках. Для сфагновых и травяных болот характерны *C. dioica*, *C. elongata*, *C. juncella*, *C. chordorrhiza*, *C. buxbaumii*, *C. vaginata*. Виды *C. caryophyllea*, *C. supina*, *C. tomentosa*, *C. praecox* растут по светлым сосновым лесам, по опушкам, на лугах. На степных каменистых склонах и по гранитным выходам встречается *C. pediformis*, по берегам соленых озер и сырых солонцеватых лужках – *C. diluta*, *C. distans subsp. aspratilis*, *C. secalina*, *C. melanostachya*.

Еще один из самых крупных родов *Artemisia* занимает во флоре ГНПП «Бурабай» второе место, значительно уступая по числу видов осокам. Полыни относятся к так называемым «аридным» родам, основное многообразие их связано с южными территориями. Тем не менее на территории национального парка этот род представлен самыми разнообразными видами – лесными (*A. macrantha*, *A. pontica*, *A. sericea*), лугово-степными (*A. armeniaca*, *A. dracunculus*, *A. latifolia*, *A. glauca*). Имеются виды петрофитных сообществ – *A. commutata*, *A. frigida*, *A. Marshalliana*, и виды, обитающие на засоленных почвах, – *A. laciniata*, *A. rupestris*, *A. nitrosa*. Такие виды, как *A. absinthium*, *A. austriaca*, *A. scoparia*, *A. sieversiana*, *A. vulgaris*, встречаются большей

частью по нарушенным местообитаниям, в населенных пунктах, по обочинам дорог.

Таблица 4 – Структура головной части родового спектра флоры ГНПП «Бурабай»

Роды	Количество видов	Ранг	% от общего числа видов
<i>Carex</i>	36	1	5,6
<i>Artemisia</i>	18	2	2,8
<i>Potentilla</i>	13	3	2,0
<i>Ranunculus</i>	9	4	1,4
<i>Salix</i>	8	5-6	1,2
<i>Rumex</i>	8	5-6	1,2
<i>Veronica</i>	7	7-11	1,1
<i>Equisetum</i>	7	7-11	1,1
<i>Allium</i>	7	7-11	1,1
<i>Galium</i>	7	7-11	1,1
<i>Scorzonera</i>	7	7-11	1,1
<i>Plantago</i>	6	12-15	0,9
<i>Geranium</i>	6	12-15	0,9
<i>Iris</i>	6	12-15	0,9
<i>Chenopodium</i>	6	12-15	0,9
<i>Lappula</i>	5	16-20	0,8
<i>Euphorbia</i>	5	16-20	0,8
<i>Poa</i>	5	16-20	0,8
<i>Calamagrostis</i>	5	16-20	0,8
<i>Cirsium</i>	5	16-20	0,8
<i>Astragalus</i>	4	21	0,6

Третье место в родовом спектре занимает род *Potentilla*, который отличается высоким видовым разнообразием и является «типично голарктическим родом» [6]. В исследуемой флоре лапчатки представлены в основном степными видами *P. argentea*, *P. canescens*, *P. virgata* и видами петрофитных сообществ – *P. humifusa*, *P. nudicaulis*, *P. bifurca*. По сырым берегам встречается *P. anserina*, в светлых лесах и по опушкам – *P. approximata*, *P. chrysantha*, *P. longifolia*,

P. longipes. А такие виды, как *P. norvegica*, *P. supina*, распространены большей частью в нарушенных местообитаниях, по открытым берегам озер.

Восемь видов рода *Salix*, встречающиеся в Боровском массиве, обеспечивают высокий ранг этому роду (всего для степной части ЦКМ приводится 12 видов). Один из интереснейших представителей – *Salix lapponum* – растет на сфагновом болоте по берегу оз. Малое Карасу. Это единственное его место произрастания на этой обширной территории. Следует отметить и такие роды, как *Ranunculus*, *Equisetum*, *Calamagrostis*, которые представлены во флоре ГНПП «Бурабай» видами лесов и заболоченных местообитаний, что отражает гумидные черты исследуемой флоры. Ранги некоторых родов (*Equisetum*, *Geranium*, *Plantago*), содержащих 6-7 видов во флоре национального парка, гораздо выше, чем во флоре степной части ЦКМ. Представители таких родов большей частью широко распространены в различных типах сообществ по всей территории Центрального Казахстана. Во флоре ГНПП «Бурабай» их ранги повышаются, так как многовидовые роды теряют в нашей флоре свои лидирующие позиции.

Анализ родового спектра флоры ГНПП «Бурабай» позволил выделить следующие особенности. Отдельные роды, которые в степной зоне Казахского мелкосопочника находятся на лидирующих позициях, в исследуемой флоре полностью их теряют. Особенно показательным в данном случае сравнение рангов таких родов, как *Stipa*, *Astragalus*, *Allium*. Основное их многообразие связано с более южными территориями. Так, род *Astragalus* – ведущий по числу видов во флоре степной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника (54 вида), во флоре Боровского массива представлен очень бедно. *Astragalus danicus* встречается в лесных сообществах, *A. onobrychis* – по степным и каменистым склонам, *A. sulcatus* – на солонцеватых лужках, а *A. vulpinus* – изредка по обочинам дорог.

Важной характеристикой является соотношение видов и родов во флоре. Малое количество видов в роде свойственно аллохтонным флорам, а большое – автохтонным. Средний показатель насыщенности родов видами составляет во флоре ГНПП «Бурабай» 1,9, и это значительно меньше, чем насыщенность родов видами во флоре степной части ЦКМ, где этот показатель составляет 2,8.

Заключение

Таксономический анализ флоры ГНПП «Бурабай» позволяет сделать следующие выводы. Десять наиболее крупных по числу видов семейств включают 55,9%, что соответствует бореальным флорам, для которых установлены показатели от 55 до 57% [7]. По-

ложение Боровского массива на северо-восточной окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника, а также лесостепной, а не степной характер флоры отражаются в составе ведущих семейств и особенно родов. Флора Боровского массива относится к *Superaceae*-типу, тогда как флора степной части ЦКМ в целом – к *Fabaceae*-типу.

Литература

- 1 Бобровник В.П., Витман Р.А. Почвенный покров безлесных долинно-холмогорных поверхностей Кокчетавской возвышенности // Тр. Казахского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации. – 1975. – Т. IX. – С. 31 – 41.
- 2 Карамышева З.В., Рачковская Е.И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1973. – 279 с.
- 3 Хрусталева И.А., Артемова О.А., Куприянов А.Н., Султангазина Г.Ж. Конспект флоры Государственного национального парка «Бурабай» // Бот. иссл. Сибири и Казахстана. – 2013. – Вып. 19. – С. 49-78.
- 4 Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Бот. журн. – 2000. – Т. 85. – №5. – С. 1-11.
- 5 Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
- 6 Курбатский В.И. Лапчатки гор Южной Сибири и их генетические связи. Новое о флоре Сибири. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 209-222.
- 7 Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: ЛГУ, 1974. – 244 с.

References

- 1 Bobrovnik V.P., Vitman R.A. Pochvennyj pokrov bezlesnyh dolinno-holmogornyh poverhnostej Kokchetavskoj vozvyshennosti // Tr. Kazahskogo NII lesnogo hozjajstva i agrolesomelioracii. – 1975. – Т. IX. – С. 31 – 41.
- 2 Karamysheva Z.V., Rachkovskaja E.I. Botanicheskaja geografija stepnoj chasti Central'nogo Kazahstana. – L.: Nauka, 1973. – 279 s.
- 3 Hrustaleva I.A., Artemova O.A., Kuprijanov A.N., Sultangazina G.Zh. Konspekt flory Gosudarstvennogo nacional'nogo parka «Burabaj» // Bot. issl. Sibiri i Kazahstana. – 2013. – Vyp. 19. – S. 49-78.
- 4 Hohrjakov A.P. Taksonomicheskie spektry i ih rol' v sravnitel'noj floristike // Bot. zhurn. – 2000. – Т. 85. – № 5. – С. 1-11.
- 5 Gorchakovskij P.L. Lesnye oazisy Kazahskogo melkosopochnika. – М.: Nauka, 1987. – 160 s.
- 6 Kurbatskij V.I. Lapchatki gor Juzhnoj Sibiri i ih geneticheskie svjazi. Novoe o flore Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1986. – S. 209-222.
- 7 Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiju rastenij. – L.: LGU, 1974. – 244 s.