

Высотная приуроченность видов рода *Allium* L. (Liliaceae) гор Жетысуского Алатау

Altitudinal distribution of the genus *Allium* species (Liliaceae) of the Zhetysu Alatau Mountains

Пермитина В. Н., Димеева Л. А., Иманалинова А. А.

Permitina V. N., Dimeyeva L. A., Imanalinova A. A.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ Министерства экологии и природных ресурсов,
г. Алматы, Казахстан. E-mail: v.permitina@mail.ru

Institute of Botany and Phytointroduction» of the Committee of Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources
of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

Реферат. В статье приведены результаты исследования распространения видов рода *Allium* L. в пределах хр. Жетысуский Алатау и их приуроченность к определенному вертикальному поясу с характерными типами растительности с различным флористическим составом, изменяющимся в зависимости от абсолютной высоты, экспозиции склонов, климатических и почвенных условий. Установлено, что в Жетысуском Алатау произрастает 42 вида лука, четыре из которых эндемики. Выявлены единичные виды луков, встречающиеся в нивально-скальном поясе, которые входят в состав растительных группировок. Каменистые склоны высокогорий, долины горных рек в пределах галечниковой поймы и скалистых ущелий отличаются незначительным разнообразием луков. Большинство представленных видов имеют широкую амплитуду распространения, отмечены в высокогорном поясе с альпийскими и субальпийскими лугами и в степном поясе (подпоясах луговых и настоящих степей). В сухих и опустыненных степях низкогорий и предгорий количество видов снижается, что обусловлено изменением биоклиматических условий произрастания. Темнохвойные и лиственные леса отличаются ограниченным распространением видов или их отсутствием. В низкогорных массивах Шолак, Дегерес, Аркарлы, Арганаты, Кызкаш произрастают виды лука, которые не встречаются в других местообитаниях.

Ключевые слова. Виды рода *Allium* L., высотная поясность, растительные сообщества, флористический состав, хр. Жетысуский Алатау.

Summary. The article presents the results of a study on the distribution of species of the genus *Allium* L. within the limits of Zhetysu Alatau Mountains, their proximity to a certain altitudinal belt with certain vegetation types and different floristic composition, varying depending on the absolute height, exposure of slopes, climatic and soil conditions. It has been revealed that 42 species of *Allium* grow in Zhetysu Alatau, four of which are endemic. Single species are found in the nival-rocky belt, which are part of plant communities. The rocky slopes of the highlands, valleys of mountain rivers within the pebble floodplain and rocky gorges are characterized by a low diversity of *Allium*. Most of the presented species have a wide range of distribution; they are noted in the high-altitudinal belt with alpine and subalpine meadows and in the steppe belt (sub-belts of meadow and true steppes). In the dry and desert steppes of low mountains and foothills, the number of species is decreasing, due to changes in bioclimatic growing conditions. Dark coniferous and deciduous forests are characterized by a limited distribution of species or their absence. Some species that are not found in other habitats grow in the Sholak, Degeres, Arkarly, Arganat, and Kyzkash low-mountain massifs.

Key words. Altitudinal zonality, floristic composition, plant communities, species of the genus *Allium* L., Zhetysu Alatau Mountains.

Виды рода *Allium* L. относятся к диким сородичам культурных растений, хозяйственно-ценной группе пищевых, овощных и витаминоносных растений (Ильин, 1948), обладающих различными полезными свойствами. Луки содержат витамины (*Allium altaicum* Pall.), углеводы, стероиды, липиды, сапонины, используются в народной медицине как противогинготное, антигельминтное, антибактериальное средство, применяются в качестве лекарственных средств (*Allium karataviense* Regel), для приготовления пищевых добавок, используются в пищу (*Allium galanthum* Kar. et Kir.). Многие виды

выращиваются как декоративные. Луки являются частью ботанического разнообразия, могут быть использованы для создания культурных сортов.

Исследования проводились в пределах хр. Жетысуский (Джунгарский) Алатау, который представляет собой ряд горных массивов и межгорных впадин, вытянутых в субширотном направлении. Главный массив состоит из двух параллельных макросклонов – северного и южного с разделяющей их высокогорной впадиной и долиной реки Коксу (Гвоздецкий, Михайлов, 1978; Республика Казахстан, 2006). По ботанико-географическому районированию хребет расположен в Джунгаро-Северотяньшанской горной провинции с Североджунгарской и Южноджунгарской подпровинциями, которые относятся к Сахаро-Гобийской пустынной области Ирано-Туранской подобласти. Высотные пояса хребта включают следующие поясные типы растительности: альпийские луга и кобрезники, субальпийские луга и арчовые стланики, темнохвойные и мелколиственные леса и луга, степи (луговые, настоящие и опустыненные) (Волкова, 2003). Поясность в горах проявляется в зависимости от климатических, геологических и орографических особенностей горной системы. Структура вертикальной поясности почвенно-растительного покрова территориально неоднородна, обладает значительной изменчивостью и многообразием. Рубежами поясов и подпоясов служат границы высотного распространения определенного типа растительности и почв.

Характеристика растительного покрова хр. Жетысуский Алатау и флористического состава сообществ наиболее полно представлена в классическом труде Н. И. Рубцова (1948), который впервые выявил особенности высотной поясности северного и южного макросклонов. Закономерности высотной поясности растительности южного макросклона приводятся в статье Димеевой, Аблайханова (2014), высотно-поясная дифференция почвенно-растительного покрова для северного макросклона отражена в работе Пермитиной и др. (2021).

В фондах Гербария (АА) Института ботаники и фитоинтродукции в роду *Allium* L. в пределах хр. Жетысуский Алатау насчитывается 32 вида. В конспекте флоры Джунгарского Алатау В. П. Голоскоков (1984) приводит 30 видов рода *Allium* L., включая вид, названный его именем – *Allium goloskokovii* Vved. В границах Национального парка «Алтын-Эмель», расположенного на южном макросклоне, произрастает 13 видов лука (Данилов и др., 2016). В дополнение к этому списку А. А. Иващенко (2016) приводит еще два вида: *Allium karataviense*, *A. trachyscordum* Vved. Кроме того, недавно были описаны три новых вида лука: *Allium kokuense* R. M. Fritsch, N. Friesen et S. V. Smirn., *A. lepticum* R. M. Fritsch, N. Friesen et S. V. Smirn., *A. toksanbaicum* N. Friesen et Vesselova (Friesen et al., 2021a, Friesen et al., 2021b), которые мы относим к эндемикам Жетысуского Алатау.

Итогом нашего скрининга стал список видов рода *Allium* L. Жетысуского Алатау, таксономия которых приводится по Интернет-ресурсу POWO (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>): *Allium altaicum*, *A. atosanguineum* Schrenk, *A. caeruleum* Pall., *A. caesium* Schrenk, *A. carolinianum* Redouté, *A. decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult. f., *A. dshungaricum* Vved., *A. flavidum* Ledeb., *A. galanthum*, *A. goloskokovii**, *A. hymenorhizum* Ledeb., *A. karataviense*, *A. karelinii* Poljak., *A. kokanicum* Regel, *A. kokuense**, *A. korolkowii*, *A. lepticum**, *A. lineare* L., *A. obliquum* L., *A. oliganthum* Kar. et Kir., *A. oreophilum* C. A. Mey., *A. oreoprasum* Schrenk, *A. pallasii* Murray, *A. petraeum* Kar. et Kir., *A. platyspathum* Schrenk ex Fisch. et C. A. Mey., *A. platyspathum* subsp. *amblyophyllum* (Kar. et Kir.) N. Friesen, *A. robustum* Kar. et Kir., *A. rubens* Spreng., *A. sabulosum* Steven ex Bunge, *A. sativum* L., *A. saxatile* M. Bieb., *A. schoenoprasoides* Regel, *A. schoenoprasum* L., *A. schrenkii* Regel, *A. semenovii* Regel, *A. setifolium* Schrenk ex Fisch. et C. A. Mey., *A. strictum* Schrad., *A. teretifolium* Regel, *A. tianschanicum* Rupr., *A. toksanbaicum**, *A. trachyscordum*, *A. vvedenskyanum* Pavlov. Таким образом, список насчитывает 42 вида, четыре из которых эндемики (*).

Основой изучения закономерностей распространения и приуроченности видов рода *Allium* L. в зависимости от высотной поясности послужили материалы гербарного фонда и наших предыдущих полевых исследований, литературные источники.

Некоторые виды луков приурочены к одному поясу, другие виды имеют широкий диапазон и встречаются в нескольких поясах. Наибольшее количество видов луков характерно для поясов горных лугов, луговых и настоящих степей, многие виды приурочены к высокогорной растительности скал и осыпей. Наименьшим количеством видов или их отсутствием отличается пояс темнохвойных и мелколиственных лесов. Широкой амплитудой распространения на высотах от 1600 до 3150 м над ур. м. отличаются виды: *Allium atosanguineum*, *A. carolinianum*, *A. tianschanicum*, *A. schoenoprasoides*, *A. oreophilum*, *A. obliquum*, которые встречаются на моренах, каменистых склонах гор, в долинах горных рек от высокогорного до низкогорного пояса.

В высокогорном нивально-скальном поясе (3100–3200 м над ур. м.) лук кокандский (*Allium kokanicum*) и лук широкочехольный (*Allium platyspathum*) встречаются в составе криофитных (*Saxifraga oppositifolia* L., *S. flagellaris* Willd., *Cerastium falcatum* (Gren.) Bunge ex Fenzl, *Draba oreades* Schrenk, *Potentilla tetrandra* (Bunge) Hook. f., *Poa versicolor* Besser, *Allardia tridactylites* (Kar. et Kir.) Sch. Bip., *Thylacospermum caespitosum* (Cambess.) Schischk., *Oxygraphis kamchatica* (DC.) R. R. Stewart, *Erysimum altaicum* C. A. Mey., *Silene wahlbergella* Chowdhuri) группировок в районе ледников и морен, среди скал и каменистых осыпей. В районе ледников виды, образующие растительные группировки, встречаются эпизодически, занимают скалистые склоны и каменистые осыпи, или приурочены к моренным отложениям.

Лук широкочехольный (*Allium platyspathum*) получил распространение в поясе высокогорных альпийских и субальпийских лугов в пределах высот 2200 (2250)–3100 (3150) м над ур. м. В альпийском поясе этот лук входит в состав кобрезиевых (*Carex capillifolia* (Decne.) S. R. Zhang) и криофитных низкотравных (*Bistorta vivipara* (L.) Delarbre, *Primula algida* Adams, *Festuca kryloviana* Reverd., *Poa bulbosa* L., *Viola altaica* Ker-Gawl.) лугов, развивающихся на горно-луговых альпийских почвах. В субальпийском поясе лук широкочехольный и лук косой (*Allium obliquum*) отмечены в составе среднетравных злаково-разнотравных (*Alchemilla bungei* Juz., *Pilosella aurantiaca* (L.) FW Schultz et Sch. Bip., *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *Poa versicolor*, *Dactylis glomerata* L., *Oreomecon crocea* (Ledeb.) Banfi, Bartolucci, J.-M. Tison et Galasso, *Trifolium lupinaster* L., *Veronica spuria* L., *Achillea millefolium* L., *Aconitum anthora* subsp. *anthora*) лугов на горно-луговых субальпийских почвах. *Allium obliquum* встречается в составе горных лесных лугов (*Dactylis glomerata*, *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *Avenula pubescens* (Huds.) Dumort., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Sanguisorba alpina* Bunge, *Koenigia alpina* (All.) T. M. Schust. et Reveal), на галечниковых поймах горных рек Коксу, Тюлькили на высотах от 1200 до 3000 м над ур. м. На высоте от 1240 до 1700 м над ур. м. в долинах рек Коксу, Коктал, Терисаккан произрастает новый вид *Allium kokuense*. С кустарниковыми зарослями в долине реки Лепси связаны местообитания *Allium lepscium*.

В пределах каменистых склонов субальпийского пояса в составе остепненных лугов (*Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) V. V. Petrovsky, D. F. Murray et Elven, *Viola altaica*, *Aster alpinus* L., *Erigeron azureus* Regel ex Popov, *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Euphorbia alata* Boiss., *Galium verum* L., *Poa attenuata* Trin., *Phleum phleoides* (L.) H. Karst., *Festuca rupicola* Heuff., *Leontopodium leontopodioides* (Willd.) Beauverd), развитых на высокогорных лугово-степных почвах, принимает участие лук тянь-шаньский (*Allium tianschanicum*). Щебнистые склоны высокогорий альпийского и субальпийского пояса характеризуются распространением лука многолистного (*Allium carolinianum*) и лука горолюбивого (*Allium oreophyllum*). На перевале хребта Токсанбай (2280 м над ур. м.) был описан новый вид лука – *Allium toksanbaicum* (Friesen et al., 2021a; Friesen et al., 2021b).

В верховьях р. Борохудзир на каменисто-галечниковых отложениях речной долины и скалистых склонах южного макросклона хребта отмечен лук торчащий (*Allium strictum*). Верховья р. Баскан северного макросклона характеризуются распространением лука коренастого (*Allium robustum*), который встречается на каменисто-галечниковых прирусловых участках поймы и склонах горных ущелий в составе высокогорной лугово-степной (*Festuca valesiaca* Schleih. ex Gaudin, *F. rupicola* Heuff., *Helictotrichon tianschanicum* (Roshev) Henrard, *Poa pratensis* L., *P. angustifolia* L., *Androsace dasyphylla* Bunge, *Leontopodium leontopodioides*, *Potentilla nervosa* Juz., *Galium verum*, *Veronica spicata* L.) растительности. Лук коренастый распространен по долине р. Баскан в подпоясе сухих типчаковых и ковыльно-типчаковых степей (*Festuca valesiaca*, *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. ex Rupr., *S. kirghisorum* P. A. Smirn., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *K. splendens* C. Presl, *Phleum phleoides*) с участием ксерофитного (*Verbascum phoeniceum* L., *Salvia dumetorum* Andr. ex Besser) и ксеропетрофитного (*Ziziphora clinopodioides* Lam., *Thymus serpyllum* L., *Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult., *Ajania fastigiata* (C. Winkl.) Poljakov, *Hypericum scabrum* L.) разнотравья и эфемероидов (*Poa bulbosa*).

Сообщество с доминированием лука туполистного (*Allium platyspathum* subsp. *amblyophyllum*) описано на болотистых лугах в долине р. Орта Тентек (1607 м над ур. м.). Содоминантами в разнотравно-луково-злаковом сообществе являются злаки (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Campeiosstachys dahurica* (Turcz. ex Griseb.) B. R. Baum, J. L. Yang et C. Yen, *Dactylis glomerata*), осока ранняя (*Carex praecox* Schreb.) и виды разнотравья (*Achillea millefolium*, *Thalictrum minus* L., *Galium turkestanicum* Pobed.), довольно обильны: *Ligularia macrophylla* (Ledeb.) DC., *Libanotis schrenkiana* C. A. Mey. ex Schischk, *Rumex confertus* Willd. (Димеева и др., 2020). Распространение лука линейного (*Allium lineare*) отмечено по щеб-

нистым склонам ущелий долины р. Коксу, в верховьях р. Каратал (1600–1750 м над ур. м.) лук встречается в составе луговых степей (*Koeleria macrantha*, *Festuca valesiaca*, *Phleum phleoides*, *Poa versicolor*, *Fragaria viridis* Weston, *Helictochloa hookeri* (Scribn.) Romero Zarco, *Thymus pannonicus* All., *Achillea millefolium*, *Medicago falcata* L., *Origanum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Phlomis pratensis* (Kar. et Kir.) Adylov, Kamelin et Makhm., *Galium verum*), которые формируются на горных лугово-степных почвах южных склонов.

На склонах южной экспозиции гор Матай (ГНПП «Алтын-Эмель») полынно-дерновиннозлаковые опустыненные (*Psathrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Stipa caucasica* Schmalh., *Festuca valesiaca*, *Allium oreoprasum*) степи с участием полукустарничковых видов полыни (*Artemisia sublessingiana* (B. Keller) Krasch. ex Poljakov, *A. frigida* Willd.) поднимаются на высоту более 1400 м над ур. м. Примечательно то, что лук горный образует здесь микроценозы с проективным покрытием 15 % на каменистых склонах и скалах.

В низкогорном массиве Дегерес на скалистых склонах и осыпях (1184 м над ур. м.) был обнаружен лук каратавский (*Allium karataviense*), который приурочен к кустарниковым зарослям (*Ephedra equisetina* Bunge, *Spiraea hypericifolia* L., *Caragana balchaschensis* (Kasn. ex Kom.) Pojark.) с одиночными деревьями каркаса (*Celtis caucasica* Willd.) и эфемероидами в травяном ярусе (*Tulipa brachystemon* Regel, *Iris scariosa* Willd. ex Link, *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Schult. et Schult.f., *Ferula ovina* Boiss.) (Иващенко, Белялов, 2015; Иващенко, 2016). Лук встречается одиночными экземплярами или небольшими группами по 3–5 экз. Местообитание находится в 250 км на восток от основного ареала.

В пределах подпояса опустыненных степей на высоте 981 м над ур. м. в состав разнотравно-полынно-дерновиннозлаковых (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia sublessingiana*, *Rhaponticoides ruthenica* (Lam.) M. V. Agab. ex Greuter, *Hypericum perforatum*, *Potentilla inclinata* Vill., *Carex praecox*, *Poa bulbosa*, *Galium verum*) с кустарниками (*Spiraea hypericifolia*, *Rosa laxa* Retz.) сообществ в качестве компонента входит *Allium korolkowii*. Сообщества с участием вида распространены по повышенным позициям холмисто-увалистой предгорной равнины, занимают сухие щебнистые склоны западной и юго-западной экспозиции с развитием горных светло-каштановых почв.

В низкогорном массиве Шолак встречается *Allium saxatile* – лук наскальный. На сухих щебнисто-каменистых склонах (800–900 м над ур. м.) опустыненных степей (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia sublessingiana*, *Krascheninnikowia ceratoides*, *Spiraea hypericifolia*, *Oreosalsola arbusculiformis* (Drobow) Sennikov) изолированными микропопуляциями распространен *Allium trachyscordum* (Иващенко, 2016). На каменисто-щебнистых поверхностях предгорных равнин и склонах отрогов гор в составе кустарниковых типчаково-полынных опустыненных степей встречается лук красноватый (*Allium rubens*).

Распространение лука молочнокветного (*Allium galanthum*) охватывает предгорную равнину хр. Жетысуский Алатау, пустынные низкогорья до среднего пояса гор, встречается на скалах, осыпях и глинистых склонах, нередко образует заросли. В низкогорных массивах (Аркарлы, Арганаты, Кызкаш) (высота 527–587 м над ур. м.) лук молочнокветный входит в состав злаково-разнотравно-кустарниковых (*Prunus griffithii* var. *tianshanica* (Pojark.) Ingram, *Spiraea hypericifolia*, *Glycyrrhiza glabra* L., *Medicago falcata*, *Bromus inermis* Leyss., *Poa versicolor*) сообществ с участием полыни (*Artemisia juncea* Kar. et Kir., *A. sublessingiana*, *A. terrae-albae* Krasch.), эфедры (*Ephedra lomatolepis* Schrenk), развивающихся на горных бурых пустынных малоразвитых почвах, занимающих скалистые и щебнистые склоны межгорных ущелий с руслами временных водотоков (Пермитина и др., 2015; Султанова и др., 2015). Лук молочнокветный встречается в низкогорном массиве Дегерес, который является западными отрогами хр. Жетысуский Алатау, отмечен в пределах галечниковой поймы р. Кызылауыз на высоте 800 м над ур. м. Сообщества с участием *Allium galanthum* внесены в Зеленую книгу Алматинской области (Димеева и др., 2023) в связи с сокращением ареала под воздействием антропогенных факторов.

Анализ проведенных исследований показал неравномерность распределения видов рода *Allium* L. в горах Жетысуский Алатау. Выявлена приуроченность отдельных видов к высокогорному нивально-скальному поясу, поясу степей (сухих и опустыненных). Преобладающее распространение видов отмечено в составе высокогорных лугов и луговых степей альпийского и субальпийского поясов, лесных лугов в поясах темнохвойных и мелколиственных лесов, что обусловлено оптимальными биоклиматическими условиями произрастания видов лука. Темнохвойные и плодовые леса отличаются ограниченным распространением видов или их отсутствием.

ЛИТЕРАТУРА

- Волкова Е. А.** Растительный покров гор. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб.: Бостон-Спектр, 2003. – С. 167–191.
- Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И.** Джунгарский Алатау / Физическая география СССР. – М.: Мысль, 1978. – С. 123–125.
- Голоскоков В. П.** Флора Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1984. – 221 с.
- Данилов М. П., Веселова П. В., Кудабаяева Г. М.** Список видов сосудистых растений флоры ГНПП «Алтын-Эмель» // Труды ГНПП «Алтын-Эмель». – Алматы, 2016. – Вып. 2. – С. 63–118.
- Димеева Л. А., Аблайханов Е. Т.** Особенности высотной поясности растительности южного макросклона Джунгарского Алатау // Вестник КазНУ. Серия экологическая, 2014. – Вып. 3 (42). – С. 120–125.
- Димеева Л. А., Усен К., Калиев Б. Ш., Кердяшкин А. В., Иманалинова А. А., Говорухина С. А., Султанова Б. М., Пермитина В. Н., Салмуханбетова Ж. К.** Редкие растительные сообщества северного макросклона Жетысуского Алатау // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2020. – Т. 19, № 1. – С. 108–113. DOI: 10.14258/pbssm.2020022.
- Димеева Л. А., Пермитина В. Н., Курмантаева А. А., Усен К., Кердяшкин А. В., Исламгулова А. Ф., Иманалинова А. А., Говорухина С. А., Дубынин А. В., Лысенко В. В., Калиев Б. Ш.** Зеленая книга Алматинской области: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. – Алматы: Luxe Media Publishing, 2023. – 120 с.
- Иващенко А. А., Белялов О. В.** Флористические новинки особо охраняемых природных территорий юга и юго-востока Казахстана // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов: Мат-лы 3-ей Междунар. научн.-практич. конф., посвященной 110-летию со дня рождения акад. Н. В. Смольского (7–9 октября 2015 г., Минск). – Минск: Конфидо, 2015. – С. 86–90.
- Иващенко А. А.** О некоторых редких растениях Национального парка «Алтын-Эмель» и прилегающих территорий // Труды ГНПП «Алтын-Эмель». – Алматы, 2016. – Вып. 2. – С. 119–130.
- Ильин М. М.** Общие вопросы изучения сырьевых растений // Методика полевого исследования сырьевых растений. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 7–24.
- Пермитина В. Н., Султанова Б. М., Курмантаева А. А.** Оценка экосистемного разнообразия предгорий Джунгарского Алатау // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: Матер. междунар. конф. (8–10 сентября 2015 г., Улан-Батор). – Улан-Батор, 2015. – С. 185–189.
- Пермитина В. Н., Димеева Л. А., Усен К., Султанова Б. М., Калиев Б. Ш.** Высотно-поясная дифференциация почвенно-растительного покрова северного макросклона Жетысуского Алатау (Казахстан) // Экосистемы: экология и динамика, 2021. – Т. 5, – № 2. – С. 5–31. DOI: 10.24411/2542-2006-2021-10082
- Республика Казахстан.** Природные условия и ресурсы / Под ред. Н. А. Искакова, А. Р. Медеу. – Алматы, 2006. – Т. 1. – 506 с.
- Рубцов Н. И.** Растительный покров Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1948. – 184 с.
- Султанова Б. М., Пермитина В. Н., Курмантаева А. А.** Ключевые ботанические территории – Арганаты, Архарлы, Кыскаш – вклад в сохранение ботанического разнообразия предгорий Джунгарского Алатау // Актуальные вопросы сохранения биологического разнообразия. Интродукция растений: Матер. междунар. конф. (17–19 июня 2015 г., Риддер). – Риддер, 2015. – С. 401–406.
- Friesen N., Vesselova P., Osmonaly B., Sitpayeva G., Lufarov A., Shmakov A.** *Allium toksanbaicum* (Amaryllidaceae), a new species from Southeast Kazakhstan // Phytotaxa, 2021a. – Vol. 494, № 3. – P. 251–267. DOI: 10.11646/phytotaxa.494.3.1
- Friesen N., Smirnov S. V., Leweke M., Seregin A. P., Fritsch R. M.** Taxonomy and phylogenetics of *Allium* section *Decipientia* (Amaryllidaceae): morphological characters do not reflect the evolutionary history revealed by molecular markers // Botanical Journal of the Linnean Society, 2021b. – Vol. 197, iss. 2. – P. 190–228. DOI: 10.1093/botlinnean/boab023
- POWO.** Plants of the World Online // Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (Accessed 04 May 2024).