

**Journal
of the Institute of Botany
and Phytointroduction**



**№ 2
2026**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ
ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ КОМИТЕТІ
КОМИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЖИВОТНОГО МИРА

«БОТАНИКА ЖӘНЕ ФИТОИНТРОДУКЦИЯ ИНСТИТУТЫ» ШЖҚ РМК
РГП НА ПХВ «ИНСТИТУТ БОТАНИКИ И ФИТОИНТРОДУКЦИИ»

SPIRAEANTHUS

Выпуск № 2

АЛМАТЫ, 2026

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ
ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ КОМИТЕТІ
КОМИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЖИВОТНОГО МИРА

«БОТАНИКА ЖӘНЕ ФИТОИНТРОДУКЦИЯ ИНСТИТУТЫ» ШЖҚ РМК
РГП НА ПХВ «ИНСТИТУТ БОТАНИКИ И ФИТОИНТРОДУКЦИИ»

SPIRAEANTHUS

Выпуск № 2

Основан в 2025 году. Периодичность - 4 раза в год
ISSN 3079-6245 (online)

Главный редактор
Ситпаева Г.Т.

Редакционная коллегия:

Рахимова Е.В. (заместитель главного редактора)

Есжанова А.С. (ответственный секретарь)

Сатеков Е. Я. (технический секретарь)

Фризен Н.В. (Германия), **Юаньмин Чжан** (Китай), **Барина С.С.** (Израиль),

Кацки З. (Польша), **Шмаков А.И.** (Россия), **Спиридович Е.В.** (Беларусь),

Масловский О.М. (Беларусь), **Дорофеев В.И.** (Россия), **Шабашова Т.Г.** (Беларусь),

Ходжиматов О.К. (Узбекистан), **Паутова И.А.** (Россия), **Лазьков Г.А.** (Кыргызстан),

Гемеджиева Н.Г., **Димеева Л.А.**, **Үсен Қ.**, **Нурашов С.Б.**

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан. Свидетельство о регистрации № KZ22VPY00111668 от 07.02.2025 г.

Сайт журнала: <https://journal.soil.kz>

В журнале публикуются оригинальные научные статьи, обзоры и краткие сообщения на казахском, русском и английском языках, посвященные систематике и филогении растений, изучению фиторазнообразия, геоботанике, флоре высших и низших растений, морфологии и анатомии растений, интродукции, современным методам исследования растений.

Адрес редакции: 050060, Алматы, ул.Тимирязева 36 Д

СОДЕРЖАНИЕ

1. **O. Turdiboev, N. Aliyeva, R. Esemuratova**
CHECKLIST OF NEW TAXA RECENTLY ENTERED INTO THE 5
INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX III
2. **K. B. Alieva, O. B. Razzakova**
CERTAIN REPRESENTATIVES OF THE SUBTRIBE *TRITICINAE*: TAXONOMY 11
AND NOMENCLATURE
3. **Б.К. Каримов, З.Н. Жураев**
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FERULA* L. 16
(APIACEAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
4. **Г. А. Болботов, А. А. Кечайкин, С. Ю. Панкратов, А. И. Шмаков**
ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ТЕРРИТОРИИ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО 24
ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА И
ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА
5. **С.В. Набиева, Э. С. Саметова**
МЕТАСЕКВОЙЯ ГЛИПТОСТРОБУСОВАЯ (*METASEQUOIA GLYHTOBOIDES* 31
HU & CHENG) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ Г. АЛМАТЫ
6. **С. Н. Мурзахметов, Г. С. Мұқан, А. Б. Алпысбаева**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВЫХ ПРИРОСТОВ ПО ВЫСОТЕ И ДИАМЕТРУ
СТВОЛА ДЕРЕВЬЕВ-ФОРМ КОЛЛЕКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО *JUGLANS REGIA* 36
L. В УСЛОВИЯХ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. АЛМАТЫ ЗА
ПЕРИОД 2013-2022 ГОДОВ И ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ НИМИ
7. **С. Н. Мурзахметов, Г. С. Мұқан, А. Б. Алпысбаева**
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВЫХ ПРИРОСТОВ ПО СРЕДНЕМУ ДИАМЕТРУ
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ КРОНЫ И ВЫСОТЕ ШТАМБА ФОРМ 44
КОЛЛЕКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО *JUGLANS REGIA* L. В УСЛОВИЯХ
ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. АЛМАТЫ ЗА ПЕРИОД 2013 -2022
ГОДОВ И ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ НИМИ
8. **А. В. Кердяшкин, А. А. Иманалинова**
НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ Б. А. БЫКОВА: РАЗВИТИЕ ИДЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ 52
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
9. **С. В. Набиева, И.В. Бабай, В.А. Масалова**
АНТОНИНА ФЕДОРОВНА МЕЛЬНИК И ЕЕ ВКЛАД В ПОПУЛЯРИЗАЦИЮ 70
ДЕКОРАТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ

MSCI: 34.29.01

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-5-10

CHECKLIST OF NEW TAXA RECENTLY ENTERED INTO THE INTERNATIONAL
PLANT NAMES INDEX III^{1,2*}O. Turdiboev, ¹N. Aliyeva, ³R. Esemuratova¹Kokand State University, Republic of Uzbekistan, Kokand²Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent³Karakalpak State University, Nukus, Republic of Karakalpakstan, UzbekistanE-mail: turdiboev.obidjon@mail.ru

Abstract. Starting in December 2022, the editors of the International Plant Names Index (IPNI) have implemented a 'new registration system for vascular plant names'. The research aims to upload newly published taxa in local journals, national floras, and monographs in Central Asia and adjacent regions to this database, as the international community is unaware of many taxa (subgenera, species, subspecies, varieties, etc.) newly published for science. The scientific and practical importance of this work is that it prevents the duplication of names for newly discovered taxa. In particular, some taxa have been repeatedly published under the same name. Research methodology: local and national publications of taxa newly discovered for science in different years. As a result of the research, a total of 44 taxa published between 1875 and 2026 (1 subgenus, 17 sections, 4 species, 7 subspecies, etc.) were entered into the International Plant Names Index (IPNI) database. It should be noted that, when entering the published taxa into the IPNI database, some taxa were directly corrected and completed in coordination with the IPNI editors. For instance, it is not *Convolvulus* sect. *Pannosa* Boiss., but *Convolvulus* sect. *Pannosi* Boiss.; not *Dracocephalum ambiguus* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew, but *Dracocephalum ambiguum* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew. The contribution of this research to the relevant field of knowledge is that information is being systematically and consistently entered and updated into the IPNI database, which is considered the most widely used and standardized nomenclatural resource. The practical significance of the results is that certain taxa, such as *Horaninovia sogdiana* E.N.Blagov., have not been published or cited in any database or in local and national floras.

Key words: *bibliography, Convolvulus, Horaninovia sogdiana, sections, subspecies, vascular plants.*

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК НОВЫХ ТАКСОНОВ, НЕДАВНО ВНЕСЁННЫХ В
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНДЕКС НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ (IPNI), III

Аннотация. Начиная с декабря 2022 года, редакторы International Plant Names Index (IPNI) внедрили «новую систему регистрации названий сосудистых растений». Цель исследования — загрузить в эту базу данных новые таксоны, опубликованные в местных журналах, национальных флорах и монографиях Центральной Азии и прилегающих регионов, поскольку международное сообщество не осведомлено о многих таксонах (подрод, виды, подвиды и др.), впервые опубликованных для науки. Научная и практическая значимость заключается в том, что это предотвращает повторное присвоение одинаковых названий новым таксонам. В особенности, некоторые виды ранее многократно переименовывались под одним и тем же названием. Методология исследования: анализ местных и национальных публикаций таксонов, впервые описанных для науки в разные годы. В результате проведённого исследования в Международный индекс названий растений (IPNI) было внесено всего 44 таксона (1 подрод, 17 секций, 4 вида, 7 подвидов и др.), опубликованных в период с 1875 по 2026 год. Следует отметить, что при внесении опубликованных таксонов в базу данных IPNI некоторые таксоны были прямо исправлены и дополнены в координации с редакторами IPNI. Например, правильно не *Convolvulus* sect. *Pannosa* Boiss., а *Convolvulus* sect. *Pannosi* Boiss.; не *Dracocephalum ambiguus* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew, а *Dracocephalum ambiguum* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew. Вклад этого исследования в соответствующую область знаний заключается в том, что информация систематически и последовательно вносится и обновляется в базе данных IPNI, которая считается наиболее удобным и унифицированным ресурсом для всех. Практическая значимость результатов состоит в том, что определённые таксоны, такие как *Horaninovia sogdiana* E.N.Blagov., ранее не публиковались и не упоминались ни в одной базе данных, ни в местных или национальных флорах.

Ключевые слова: *библиография, Convolvulus, Horaninovia sogdiana, секции, подвиды, сосудистые растения.*

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ӨСІМДІК АТАУЛАРЫ ИНДЕКСІНЕ (IPNI) ЖУЫРДА ЕНГІЗІЛГЕН ЖАҢА ТАКСОНДАРДЫҢ БАҚЫЛАУ ТІЗІМІ (III)

Аннотация. 2022 жылғы желтоқсан айынан бастап International Plant Names Index (IPNI) редакторлары «тамырлы өсімдіктердің атауларын тіркеудің жаңа жүйесін» енгізді. Зерттеудің мақсаты — халықаралық қауымдастық ғылымға алғаш рет жарияланған көптеген таксондар (ботаникалық бөлімдер, түрлер, түршелер және т.б.) туралы хабардар болмағандықтан, Орталық Азия мен оған шекаралас аймақтардағы жергілікті журналдарда, ұлттық флораларда және монографияларда жарияланған жаңа таксондарды осы дерекқорға енгізу болып табылады. Ғылыми және практикалық маңыздылығы — бұл жаңа таксондарға бірдей атаулардың қайталанып берілуінің алдын алады. Әсіресе, кейбір түрлерге бірнеше рет бір атау беріліп, соңынан қайта аталған жағдайлар болған. Зерттеу әдістемесі: әр жылдары алғаш рет ғылымға сипатталған таксондардың жергілікті және ұлттық басылымдарын талдау. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде 1875 жылдан 2026 жылға дейін жарияланған барлығы 44 таксон (1 бөлімше, 17 секция, 4 түр, 7 түрше және т.б.) Халықаралық өсімдік атаулары индексіне (IPNI) енгізілді. Жарияланған таксондарды IPNI дерекқорына енгізу барысында кейбір таксондарға редакторлармен үйлестіру арқылы түзету және толықтырулар енгізілгенін атап өту керек. Мысалы, дұрыс атауы *Convolvulus* sect. *Pannosa* Boiss. емес, *Convolvulus* sect. *Pannosi* Boiss.; сондай-ақ *Dracocephalum ambiguus* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew емес, *Dracocephalum ambiguum* (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew болуы тиіс. Бұл зерттеудің тиісті білім саласына қосқан үлесі — ақпараттың жүйелі және дәйекті түрде ең қолайлы және біріктірілген ресурс болып саналатын IPNI дерекқорына енгізіліп, жаңартылуында. Нәтижелердің практикалық маңыздылығы — бұрын *Horaninovia sogdiana* E.N.Blagov. сияқты кейбір таксондар ешқандай дерекқорда, жергілікті немесе ұлттық флораларда жарияланбаған және аталмаған.

Кілт сөздер: *bibliography, Convolvulus, Horaninovia sogdiana, sections, subspecies, vascular plants.*

Introduction

In recent years, digital databases have significantly improved the accuracy and accessibility of plant nomenclature. Plants of the World Online (POWO) integrates International Plant Name Index (IPNI) data with taxonomic opinions and distribution information, whereas World Flora Online (WFO) aims to provide a complete global checklist of all known plant species (Borsch et al. 2020). The preparation of a checklist of vascular plant names entered into IPNI ensures nomenclatural correctness and facilitates future taxonomic revisions, biodiversity assessments, and the publication of floristic results in international journals. Many floristic treatments prepared at the regional or national levels, especially those published in limited-circulation journals, books, or institutional reports, are sometimes overlooked during the indexing process. According to Turland et al. (2025), valid publication alone does not guarantee the effective use of a plant name in modern taxonomy unless the name can be easily traced in internationally recognized nomenclatural databases. Therefore, the failure to include published taxa in IPNI may reduce their accessibility and may cause them to be ignored in later revisions, checklists, and global databases.

This represents a significant scientific limitation for taxonomic and floristic studies. Modern botanical research relies heavily on standardized and accessible nomenclatural data, and global databases, such as POWO, WFO, and IPNI, are widely used as reference sources for accepted names and synonyms (Borsch et al. 2020, POWO 2026). If newly described or regionally recognized taxa are missing from these systems, inconsistencies may arise in biodiversity inventories, conservation assessments, and phylogenetic studies.

In recent years, an average of 2,200–2,500 new taxa of vascular plants have been described worldwide. For example, in 2021, at least 2,219 taxa, in 2022, at least 2,482, and in 2023, at least 2,316 new taxa of vascular plants were described worldwide (Wan & Zhang 2022, 2023, 2024)

This article is a continuation of the series of articles “Checklist of vascular plant names recently entered into the International Plant Name Index,” and is the next article to include taxa published in different years but not included in the IPNI database. A total of 212 taxa published in local and international scientific journals, monographs, and flora books between 1924 and 2024 were introduced into the IPNI database and integrated into international databases (Turdiboev & Yusupov 2024; Turdiboev 2025).

Materials and methods

Data were obtained from the International Plant Names Index (<https://www.ipni.org/>) on March 21, 2026. The first author added new taxa to the IPNI database published between 1875 and 2026 in local scientific journals, bulletins, monographs, national floras, and other sources (Figure 1). The new taxa added to the IPNI database in 2026 are listed below.

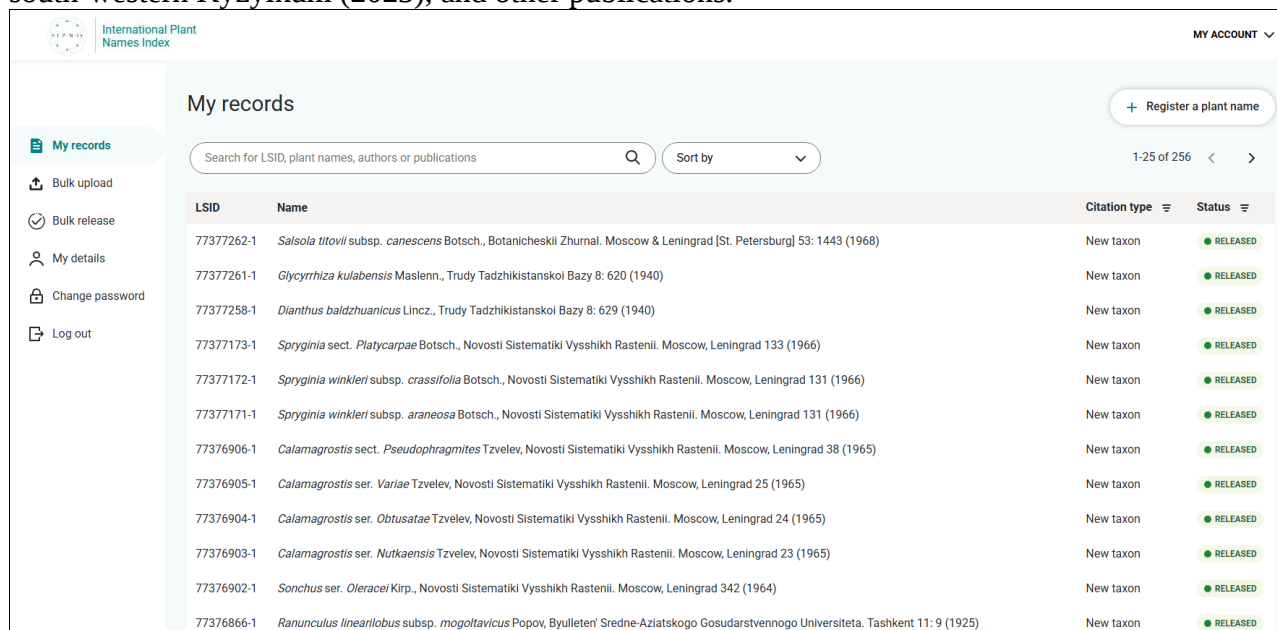
Results and Discussion

Based on the results of these studies, it was established that a number of taxa of the flora of Central Asia and adjacent areas published for the first time between 1875 and 2026 were not included in the IPNI database (Figure 2). This includes new species as well as new sections, subspecies, and varieties (44 taxa).

T.I. Maslennikova (1940) described new *Glycyrrhiza* species the name *Glycyrrhiza kulabensis* Maslenn. published Trudy Tadzhikistanskoi Bazy 8:620 (1940). This species is included in the Conspectus Florae Asiae Mediae (1981). However, this species is not included in the IPNI (2026), POWO (2026), or WFO (2026) databases.

Eight sections of the genus *Convolvulus* L. are not recorded in the IPNI database. For example, four sections were published by P.E. Boissier (1875); however, they were not recognized by other specialists of the genus. Later, the taxonomy of the genus was revised and updated by V.A. Petrov (1935).

Furthermore, the status of certain taxa in the IPNI database was clarified during the course of this research. For example, E. Blagovestschensky (1950) described a new species – *Horaninovia sogdiana* E.N. Blagov. (Type: ab clivis desertis inter Kratsch et Khandak, ad fluvium Amu-Daria, October 24, 1943, *E. Blagovestschenskyi* (in herbario stantiae desertorae Repetek conservatur)). According to the protologue, this species is distributed in Turkmenistan and Uzbekistan (Figure 2). However, this species is not included in Conspectus Florae Asiae Mediae (1972, 2015), Flora of the south-western Kyzylkum (2023), and other publications.



LSID	Name	Citation type	Status
77377262-1	<i>Salsola titovii</i> subsp. <i>canescens</i> Botsch., Botanicheskii Zhurnal. Moscow & Leningrad [St. Petersburg] 53: 1443 (1968)	New taxon	RELEASED
77377261-1	<i>Glycyrrhiza kulabensis</i> Maslenn., Trudy Tadzhikistanskoi Bazy 8: 620 (1940)	New taxon	RELEASED
77377258-1	<i>Dianthus baldzhuanicus</i> Lincz., Trudy Tadzhikistanskoi Bazy 8: 629 (1940)	New taxon	RELEASED
77377173-1	<i>Spyrginia</i> sect. <i>Platycarpae</i> Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 133 (1966)	New taxon	RELEASED
77377172-1	<i>Spyrginia winkleri</i> subsp. <i>crassifolia</i> Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 131 (1966)	New taxon	RELEASED
77377171-1	<i>Spyrginia winkleri</i> subsp. <i>araneosa</i> Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 131 (1966)	New taxon	RELEASED
77376906-1	<i>Calamagrostis</i> sect. <i>Pseudophragmites</i> Tzvelev, Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 38 (1965)	New taxon	RELEASED
77376905-1	<i>Calamagrostis</i> ser. <i>Variae</i> Tzvelev, Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 25 (1965)	New taxon	RELEASED
77376904-1	<i>Calamagrostis</i> ser. <i>Obtusatae</i> Tzvelev, Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 24 (1965)	New taxon	RELEASED
77376903-1	<i>Calamagrostis</i> ser. <i>Nutkaensis</i> Tzvelev, Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 23 (1965)	New taxon	RELEASED
77376902-1	<i>Sonchus</i> ser. <i>Oleracei</i> Kirp., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 342 (1964)	New taxon	RELEASED
77376866-1	<i>Ranunculus linearilobus</i> subsp. <i>mogoltavicus</i> Popov, Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 11: 9 (1925)	New taxon	RELEASED

Figure 1. First author profile in the IPNI database (2026).



Figure 2. First author profile in the IPNI database (Google Maps, 2026).

New taxa (tribe, subfamily, subgenus, series, section, subsection)

Calamagrostis sect. *Pseudophragmites* Tzvelev, *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. Moscow, Leningrad 38 (1965).

Calamagrostis ser. *Nutkaensis* Tzvelev, *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. Moscow, Leningrad 23 (1965).

Calamagrostis ser. *Obtusatae* Tzvelev, *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. Moscow, Leningrad 24 (1965).

Calamagrostis ser. *Variae* Tzvelev, *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. Moscow, Leningrad 25 (1965).

Convolvulus sect. *Acanthocladi* Boiss., *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae...* 4:84 (1875).

Convolvulus sect. *Floridi* Sa'ad, *Mededeelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht*. Utrecht 281(1): 46 (1967).

Convolvulus sect. *Inermia* Boiss. ex Petrov, *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii*. Moscow 44(3): 143 (1935).

Convolvulus sect. *Pannosi* Boiss., *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae...* 4:85 (1875).

Convolvulus sect. *Rigidiramea* Petrov, *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii*. Moscow 44(3): 135 (1935)

Convolvulus sect. *Scandentes* Boiss., *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae...* 4:85 (1875).

Convolvulus sect. *Solutoracemosa* Petrov, *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii*. Moscow 44(3): 141 (1935).

Convolvulus sect. *Volubiles* Boiss., *Flora Orientalis sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae...* 4:85 (1875).

Kobresia ser. *Longestigmatica* Raymond, *Biologiske Skrifter. Kongelige Danske videnskabernes Selskab* 14(4): 17 (1965).

Leonurus subgen. *Cardiochilium* V.I.Krecz. and Kuprian., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 21:650 (1960).

Lepechiniella sect. *Holoptereae* Popov, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 19:714 (1953).

Lepechiniella sect. *Lophoptereae* Popov, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 19:714 (1953).

Lindelofia sect. *Brandia* Popov ex Riedl, Flora Iranica. Graz 48: 137 (1967).

Lindelofia sect. *Pseudocynoglossum* Popov ex Riedl, Flora Iranica. Graz 48: 141 (1967).

Rhinanthus sect. *Schischkiniella* Vassilcz., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 17:379 (1955).

Sonchus ser. *Oleracei* Kirp., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 342 (1964).

Spyrginia sect. *Platycarpae* Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 133 (1966).

New species, subspecies, variates

Agropyron repens var. *ferganicum* Drobow, Trudy Botanicheskago Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk. Travaux du Musee Botanique de l'Academie Imperiale des Sciences de Saint Petersbourg 16: 137 (1916).

Astragalus maximus var. *oblongiceps* Manden, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 10:96 (1947).

Betula litwinowii var. *abchasica* Doluch., Zametki po Sistematike i Geografii Rastenii. Tiflis 7:16 (1939).

Betula litwinowii var. *svanica* Doluch., Zametki po Sistematike i Geografii Rastenii. Tiflis 7:16 (1939).

Dianthus baldzhuanicus Lincz., Trudy Tadzhikistanskoi Bazy 8: 629 (1940).

Glycyrrhiza kulabensis Maslenn., Trudy Tadzhikistanskoi Bazy 8: 620 (1940).

Leptorhabdos parviflora var. *divaricata* Vved., Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 9:22 (1925).

Pedicularis rhinanthoides subsp. *angulata* Vved., Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 11:25 (1925).

Phragmites communis var. *stenophylloides* Drobow, Trudy Botanicheskago Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk. Travaux du Musee Botanique de l'Academie Imperiale des Sciences de Saint Petersbourg 16: 134 (1916).

Ranunculus linearilobus subsp. *mogoltavicus* Popov, Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 11:9 (1925).

Rosa canina f. *kirghisorum* Tkatsch., Sredneaziatskiye Shipovniki, Introdutsirovannyye v Botanicheskoy Sadu AN Kirgizskoy SSR 68 (1986).

Salsola titovii subsp. *canescens* Botsch., Botanicheskii Zhurnal. Moscow & Leningrad [St. Petersburg] 53:1443 (1968).

Salvia sect. *Euperovskia* Turdiboev & B. T. Drew, Phytotaxa 741(3): 299 (2026).

Schoenoplectus litoralis var. *ferganicus* Drobow, Trudy Botanicheskago Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk. Travaux du Musee Botanique de l'Academie Imperiale des Sciences de Saint Petersbourg 16: 139 (1916).

Spyrginia winkleri subsp. *araneosa* Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 131 (1966).

Spyrginia winkleri subsp. *crassifolia* Botsch., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 131 (1966).

Ziziphora clinopodioides var. *alaica* Drobow, Trudy Botanicheskago Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk. Travaux du Musee Botanique de l'Academie Imperiale des Sciences de Saint Petersbourg 16: 144 (1916).

Ziziphora persica subsp. *turkestanica* Popov, Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 14(11): 20 (1926).

New combination and replacement name

Cortusa matthioli subsp. *brotheri* (Pax ex R.Knuth) Serra & Shomur., Flora Montiberica 91:12 (2025)

Dracocephalum ambiguum (Trautv.) Turdiboev & B.T.Drew, Phytotaxa 741(3): 298 (2026)

Phedimus involucratus (M.Bieb.) V.V.Byalt & L.V.Orlova, Catalogue of the type specimens of family Crassulaceae (Magnoliophyta) in the St. Petersburg Herbaria (Russia) 196 (2025).

Rochea obtusa (Haw.) V.V.Byalt, Catalogue of the type specimens of family Crassulaceae (Magnoliophyta) in the St. Petersburg Herbaria (Russia) 72 (2025).

Salvia sect. *Holophyllum* (Kudr.) Turdiboev & B.T.Drew, Phytotaxa 741(3): 299 (2026)

Conclusion

The findings of this study indicate that the exclusion of newly discovered taxa, such as new species, subspecies, and varieties, from various international databases, particularly the International Plant Names Index (IPNI), results in insufficient knowledge of the flora of this region within the scientific community. This series of articles was designed to provide the scientific community with prompt and high-quality information on newly identified species and infraspecific taxa in Central Asia, with a focus on Uzbekistan, by incorporating both previously published and newly acquired data into other international databases. Consequently, this study led to the inclusion of 44 taxa in the IPNI database. In the future, the outcomes of these studies will be instrumental in the publication of local and national floras, the compilation of floristic lists for regions, and the examination of specific genera.

Acknowledgments

This work was carried out within the framework of the state grant "Taxonomic revision of polymorphic plant families of the flora of Uzbekistan" (FZ-20200929321). We thank Kanchi Natarajan Gandhi, Senior Nomenclature Registrar and Bibliographer at Harvard University in the Department of Botany at Harvard University Herbaria & Libraries (HUH and HUL), for their help in adding new taxa to the International Plant Names Index (IPNI) database.

References

- Borsch, T., Berendsohn, W., Dalcin, E., Delmas, M., Demissew, S., Elliott, A., ... & Zamora, N. (2020) World Flora Online: Placing taxonomists at the heart of a definitive and comprehensive global resource on the world's plants. *Taxon*. 69(6). 1311-1341. <https://doi.org/10.1002/tax.12373>
- Esanov H. (2023) Flora of the south-western Kyzylkum. PhD Thesis. Tashkent, 60 p
- IPNI (2026). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 19 March 2026].
- POWO (2026). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> Retrieved 21 March 2026.
- Turdiboev O. (2025) Checklist of vascular plant names recently entered to the International Plant Name Index II. Conservation of biological diversity in Central Asia: problems, solutions and prospects. Namangan. 229-231.
- Turdiboev O.A., Yusupov I.M. (2024) Checklist of vascular plant names recently entered to the International Plant Name Index. *Spiraeanthus*. (1). 98-108. <https://doi.org/10.71130/spir-2024-1-98-108>
- Turland, N. J., and Wiersema J. H., Barrie F. R., Gandhi K. N., Gravendyck J., Greuter W., Hawksworth D. L., et al. (2025) International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Madrid Code). *Regnum Vegetabile* 162. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Wan X., Zhang L.B. (2022) Global new taxa of vascular plants published in 2021. *[J]. Biodiv Sci*, 30 (8): 22116. 1-8. <https://doi.org/10.17520/biods.2022116>
- Wan X., Zhang L.B. (2023) Global new taxa of vascular plants published in 2022. *[J]. Biodiv Sci*, 31 (10): 23162. 1-7. <https://doi.org/10.17520/biods.2023162>
- Wan X., Zhang L.B. (2024) Global new taxa of vascular plants published in 2023. *[J]. Biodiv Sci*, 32 (11): 24322. 1-7. <https://doi.org/10.17520/biods.2024322>
- WFO (2026) World Flora Online. Published on the Internet; <http://www.worldfloraonline.org>. Accessed on: 21 Mar 2026.

MSCI: 34.29.25

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-11-15

TRITICINAE ТАРМАҒЫНЫҢ КЕЙБІР ӨКІЛДЕРІ: ТАКСОНОМИЯ ЖӘНЕ НОМЕНКЛАТУРА

Alieva K.B.*, Razzakova O.B.

Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

Uzbekistan, Tashkent, botany@academy.uz

Андатпа. Биоалуантүрлілікті сақтау және табиғи экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету қазіргі ғылымның маңызды мәселелерінің бірі болып табылады, әсіресе өсімдіктер алуан түрлілігінің азаюы жағдайында. *Elymus* L. (Poaceae) туысы – шаруашылық тұрғыдан маңызды әрі таксономиялық жағынан күрделі топ, ол Орталық Азияда, соның ішінде Өзбекстанда жеткілікті зерттелмеген. Зерттеудің мақсаты – Өзбекстан флорасындағы *Elymus* түрлеріне кешенді таксономиялық және биогеографиялық талдау жүргізу, олардың жүйелік мәртебесін нақтылау және таралу заңдылықтарын анықтау. Зерттеу Өзбекстан Ұлттық гербарийіндегі (TASH) материалдарды қайта қарау, ғылыми әдебиеттерді талдау және халықаралық дерекқорлармен салыстыру негізінде жүргізілді. Таксономиялық мәселелерді шешу үшін морфологиялық талдау мен номенклатуралық тексеру әдістері қолданылды. Нәтижесінде Өзбекстан флорасында екі секцияға (*Anthosachne* және *Goulardia*) жататын 11 түр анықталды, ал кейбір таксондар дәлелдердің жеткіліксіздігіне байланысты алынып тасталды. Бірқатар түрлердің таксономиялық мәртебесі нақтыланып, синонимия қайта қаралды. Туыс ішіндегі түрлерді ажыратудың күрделілігі көрсетілді. Зерттеу нәтижелері аймақ флорасының құрамын нақтылауға үлес қосып, болашақ ботаникалық зерттеулерге ғылыми негіз қалайды. Практикалық тұрғыдан бұл мәліметтер биоалуантүрлілікті қорғау, экологиялық мониторинг және өсімдік ресурстарын тиімді пайдалану үшін маңызды.

Негізгі сөздер: Poaceae, *Triticinae*, *Elymus*, Өзбекстан флорасы, таксономия.

НЕКОТОРЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПОДТРИБЫ TRITICINAE: ТАКСОНОМИЯ И НОМЕНКЛАТУРА

Аннотация. Сохранение биоразнообразия и устойчивости природных экосистем является одной из актуальных задач современной науки, особенно в условиях сокращения разнообразия растений. Род *Elymus* L. (Poaceae) представляет собой сложную в таксономическом отношении и хозяйственно значимую группу, недостаточно изученную в Центральной Азии, включая Узбекистан. Целью данного исследования является проведение комплексного таксономического и биогеографического анализа видов рода *Elymus* во флоре Узбекистана, уточнение их систематического положения и изучение закономерностей распространения. Исследование основано на ревизии гербарных образцов Национального гербария Узбекистана (TASH), анализе литературных источников и сопоставлении с международными базами данных. Применялись морфологический анализ и номенклатурная проверка для решения таксономических проблем. В результате установлено наличие 11 видов, относящихся к двум секциям (*Anthosachne* и *Goulardia*), тогда как ряд таксонов исключён из флоры ввиду отсутствия достоверных данных. Предложены уточнения таксономического статуса отдельных видов и пересмотрены синонимы. Подтверждена сложность разграничения видов внутри рода. Полученные результаты вносят вклад в уточнение флористического состава региона и формируют научную основу для дальнейших исследований. Практическое значение заключается в возможности использования данных для охраны биоразнообразия, экологического мониторинга и рационального использования растительных ресурсов.

Ключевые слова: Poaceae, *Triticinae*, *Elymus*, флора Узбекистана, таксономия.

CERTAIN REPRESENTATIVES OF THE SUBTRIBE TRITICINAE: TAXONOMY AND NOMENCLATURE

Abstract. The conservation of biodiversity and the stability of natural ecosystems are among the most pressing challenges of modern science, particularly in the context of declining plant diversity. The genus *Elymus* L. (Poaceae) represents a taxonomically complex and economically important group that remains insufficiently studied in Central Asia, including Uzbekistan. This study aims to conduct a comprehensive taxonomic and biogeographical analysis of *Elymus* species in the flora of Uzbekistan, clarify their systematic status, and assess their distribution patterns. The research is based on the critical revision of herbarium specimens preserved in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), supplemented by modern taxonomic concepts, literature review, and comparative analysis with international databases. Morphological evaluation and nomenclatural verification were applied to resolve taxonomic ambiguities. As a result, 11 species belonging to two sections (*Anthosachne* and *Goulardia*) were confirmed for the flora of Uzbekistan, while several taxa were excluded due to lack of reliable evidence. Significant taxonomic clarifications were proposed, including recognition of certain taxa at species rank and revision of synonymy. The study highlights ongoing debates in

species delimitation within the genus. The findings contribute to the refinement of regional floristic composition and provide a reliable taxonomic framework for further botanical research. Practically, the results can be used in biodiversity conservation, ecological monitoring, and sustainable utilization of plant resources in Uzbekistan.

Keywords: Poaceae, *Triticinae*, *Elymus*, Flora of Uzbekistan, taxonomy.

Introduction. The issue of conserving biodiversity and ensuring the stability of natural ecosystems is becoming increasingly important worldwide. Changes in the environment caused by various ecological factors are leading to a significant decline in biological diversity, particularly in the diversity of plant resources. In this regard, identifying plant diversity in natural landscapes, studying their systematic status and distribution patterns, and developing scientifically grounded measures for their conservation are of great scientific and practical importance.

One of the priority tasks of modern science studying plant diversity is to investigate genera and groups that have economic potential but remain insufficiently studied from taxonomic and biogeographical perspectives. Among such objects are representatives of the genus *Elymus* L. (Poaceae Barnhart). Their systematic analysis is of great scientific and practical significance. These studies are relevant not only for clarifying their taxonomic status but also for assessing their role in biodiversity.

At the global level, *Elymus* is one of the large polymorphic genera of the family Poaceae, comprising about 175 species [1]. The genus was first described by Carl Linnaeus in 1753 [2]. Various aspects of *Elymus* species have been studied by foreign researchers, including taxonomy and molecular phylogeny [3], leaf micromorphology [4], pollen morphology [5], drought tolerance [6], hybridization [7], meiotic configuration and chromosome number [8], seed longevity [9], and others.

The main taxonomic results on the genus *Elymus* and the Poaceae family in Central Asia are reflected in the works of Nevski (1934), Drobov (1941), Nikiforova (1968), Tzvelev (1976), and others [10, 11, 12, 13]. The first taxonomic and biogeographical analysis of the genus *Elymus* in the flora of Uzbekistan was carried out by Drobov [11].

The typification of species within the genus is still being studied. For example, although *Elymus caninus* was introduced to science in 1755, its typification was only examined in 2019 by Santiago Andrés-Sánchez et al. [14, 15]. The type specimen of *E. tschimganicus* is preserved in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), although the information provided by V. Drobov (1925) contains certain shortcomings [16]. Such cases indicate the need for targeted research on *Elymus* species distributed in the flora of Uzbekistan.

Despite more than two centuries of research on *Elymus* taxonomy, debates regarding species delimitation have not yet been fully resolved. However, new-generation studies focused on taxonomy and biogeography are introducing significant changes to the composition of regional floras.

In subsequent years, various floristic and geobotanical studies, as well as research conducted within the framework of the state cadastre of Uzbekistan's administrative regions, have provided important information on the diversity and current geographical distribution of certain *Elymus* species. Within the framework of projects on the cadastre of higher plants across the regions of the republic, several regional cadastral have been published in recent years by researchers of the Institute of Botany. According to these sources, 11 (7) species have been reported in Tashkent region, 7 in Jizzakh (including *E. nevskii* [= *E. dentatus*], *E. tianschanigenus* [= *E. uralensis*]), 7 in Kashkadarya (including *E. transhyrcanus*), 6 in Surkhandarya, 4 in Samarkand, 3 in Navoi, and 1 species in Bukhara region. However, according to the current taxonomic system, most of the species listed in these works are now recognized under other genera such as *Campeiostachys* Drobov, *Elytrigia*, *Leymus* Hochst., *Psathyrostachys* Nevski ex Roshev., *Pseudoroegneria* (Nevski) Á. Löve, and *Thinopyrum* Á. Löve [17, 18, 19, 20].

K.Sh. Tojibaev et al. (2016) carried out a botanical-geographical regionalization of Uzbekistan, dividing the country into two provinces (Mountainous Central Asia and Turan), 16 districts, and 38 botanical-geographical regions [21]. In particular, K. Tojibaev (2010) reported 6 species and 3

subspecies of the genus in the flora of the Southwestern Tien Shan; A. Ibragimov (2010) recorded *E. longearistatus* in the flora of the Surkhan State Reserve; Khasanov et al. (2013) identified *E. lachnophyllus*, *E. transhyrcanus*, and the hybrid *Elymus* × *macrolepis* (Drobow) Tzvelev in the flora of the Zaamin State Reserve; U. Kodirov (2020) reported 4 species in the Urgut botanical-geographical region; and T. Aromov recorded 7 species of *Elymus* in the flora of the Hissar State Reserve [22, 23, 24].

At the same time, the floras of some regions remain insufficiently studied, and their species lists have not yet been fully compiled. Currently, floristic research is being actively carried out by a number of researchers. However, since herbarium specimens of the genus were not purposefully collected within these studies, the opportunities for in-depth investigation of species diversity, ecological characteristics, and distribution ranges of *Elymus* in Uzbekistan remain limited.

Materials and Methods. Herbaria represent the most important source of information for taxonomic studies of plants [25]. The process of making taxonomic decisions for complex plant groups can be accelerated through modern tools and resources, such as digital collections and DNA analysis based on herbarium materials [25]. The study is based on herbarium materials preserved in the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), the largest botanical collection in Central Asia, containing more than 38,000 specimens of the family Poaceae.

The research material consisted of herbarium specimens of the genus *Elymus* collected from different regions of Uzbekistan. Both historical and recent collections were analyzed, providing qualitative and quantitative data on species diversity and distribution.

The study included the following research questions:

- What is the actual species composition of *Elymus* in Uzbekistan?
- How do regional data correspond to modern taxonomic concepts?
- Which taxa require revision or exclusion?

The hypothesis was tested through a multi-stage research process:

Stage 1: Collection and selection of herbarium specimens;

Stage 2: Morphological examination and identification;

Stage 3: Comparative analysis with literature and databases (POWO, GBIF);

Stage 4: Nomenclatural verification and typification analysis;

Stage 5: Biogeographical assessment.

The methods used include:

- classical morphological analysis;
- comparative taxonomic method;
- nomenclatural analysis;
- herbarium revision;
- biogeographical mapping.

Modern approaches such as digitized herbarium data and literature integration were also applied. Standard taxonomic procedures were followed without duplication of previously established methodologies.

The results obtained include clarified species composition, updated taxonomy, and revised distribution data.

Results and Discussion.

In Central Asia, including studies on the genus *Elymus*, intensive research has led to significant results. In the global flora, 1,188 taxa of the genus have been recorded, consisting of amphiploid, self-pollinating perennial grasses, more than half of whose populations grow in Central Asia, and which are widely distributed across all continents from the Holarctic to the subtropics. According to POWO (Plants of the World Online), the genus comprises 175 species worldwide, of which 12 species are distributed in the flora of Uzbekistan [1]. However, in the monograph “Grasses of the USSR” published by N.N. Tzvelev (1976), detailed information on grasses of the former USSR flora is provided, and a systematic list of species within the genus was established. According to this source, 36 species belonging to 5 sections occur in the region [13].

In the work “Grasses of Russia” published in 2019 by N.N. Tzvelev and his student N.S. Probatova, several changes to the taxonomy of the genus were introduced [26]. In particular, despite the POWO data, the species *E. lolioides* (P. Candargy) Melderis and *E. repens* (L.) Gould are treated as representatives of the genus *Elytrigia* Desv., section *Elytrigia*, under the names *Elytrigia lolioides* (Kar. et Kir.) Nevski and *Elytrigia repens* (L.) Nevski [26]. This classification is based on morphological features such as the presence of transverse grooves at the base of the glumes, partially rolled upper halves of glumes, smooth or slightly rough midribs, weakly developed spike rachis internodes, blunt callus of the lower lemma, and growth forms characterized by tufted or long creeping rhizomes.

Additionally, the species *E. tschimganicus* (Drobow) Tzvelev, described by Tzvelev (1976) and distributed in the Tien Shan of Central Asia, with a lectotype collected near Tashkent by Popov in 1921, was included in the flora list [13]. Furthermore, *E. uralensis* (Nevski) Tzvelev is listed in international databases as part of the flora of Uzbekistan; however, according to Tzvelev and Probatova (2019), this species is considered endemic to the Southern Ural region, where it was first discovered [26].

Moreover, Tzvelev (1976) reported subspecies within the genus, including *E. uralensis* subsp. *tianschanicus*, first recorded from the Western Tien Shan (Khumsan, Naudale Mountains) [13]. Later, S.K. Cherepanov (1995), in “Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)”, treated this taxon as a separate species, *E. tianschanigenus* Czerep. Based on these data, *E. tianschanigenus* rather than *E. uralensis* was included in the flora of Uzbekistan [27].

Further taxonomic changes concern subspecies of *E. dentatus*. According to POWO, *E. dentatus* (Hook.f.) Tzvelev is part of the flora of Uzbekistan. Tzvelev (1976) recognized subspecies such as *E. dentatus* subsp. *ugamicus* and subsp. *lachnophyllus*. However, Cherepanov (2015) elevated *E. dentatus* subsp. *lachnophyllus* to species rank as *E. lachnophyllus* [27]. Subsequently, Tzvelev and Probatova (2019) treated *E. dentatus* subsp. *ugamicus* as *E. nevskii* Tzvelev, with a lectotype collected from the Ugam Range (Tashkent region) in 1921 by Uranov [27].

Although international databases such as POWO and GBIF treat *E. nevskii* and *E. lachnophyllus* as heterotypic synonyms of *E. dentatus*, based on literature data and herbarium specimen analysis, these taxa are recognized as independent species in the flora of Uzbekistan [1, 28].

Conversely, based on comparisons of specimens from major herbarium collections (MW, US, W), the National Herbarium of Uzbekistan (TASH), and Samarkand State University (SAMSU), along with POWO data, the species *E. abolinii* (Drobow) Tzvelev and *E. gmelinii* (Trin.) Tzvelev were excluded from the flora of Uzbekistan due to lack of confirmed herbarium evidence [13].

In conclusion, 11 species belonging to two sections (*Anthosachne*, *Goulardia*) of the genus are included in the forthcoming edition of the flora of Uzbekistan:

- a) *E. sect. Anthosachne* (Steud.) Tzvelev:
 1. *E. longe-aristatus* (Boiss.) Tzvelev;
 2. *E. praeruptus* Tzvelev;
 3. *E. tschimganicus* (Drobow) Tzvelev;
 4. *E. uzbekistanicus* Usupbaev & Alieva sp. nov.
- b) *E. sect. Goulardia* (Husn.) Tzvelev:
 5. *E. caninus* (L.) L.;
 6. *E. fedtschenkoi* Tzvelev;
 7. *E. lachnophyllus* (Ovcz. et Sidorenko) Tzvelev;
 8. *E. macrochaetus* (Nevski) Tzvelev;
 9. *E. nevskii* Tzvelev;
 10. *E. tianschanigenus* Czerep.;
 11. *E. transhyrcanus* (Nevski) Tzvelev

Acknowledgements. This study was conducted within the framework of the State Program “Digital Nature: Development of a Digital Platform for the Flora of Central Uzbekistan” (2025–2029), implemented by the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of

Uzbekistan, and was additionally supported by the project “Taxonomic Revision of Polymorphic Families in the Flora of Uzbekistan” (A-FA-2021-427).

References

1. Plants of the world online (POWO) [Электронный ресурс]. – URL: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30016816-2>
2. Linnaei C.V. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. – Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 1753. – P. 83-86.
3. Agafonov A.V., Shmakov N.A., Afonnikov D.A., Belavin P.A. Application of molecular markers for identification of genome constitution and study of phylogenetic relationships in perennial grasses of the genus *Elymus* (Triticeae: Poaceae) // Мат-лы 3-й междунар. конф. «Генетика, геномика, биоинформатика и биотехнология растений». PlantGen. Новосибирск, Россия (17–21 июня 2015 г.). – С. 3–4.
4. Webb M.E., Almeida M.T. Micromorphology of the leaf epidermis in taxa of the *Agropyron-Elymus* complex (Poaceae) // Botanical Journal of the Linnean Society, 1990. 103(2): 153–158. 10.1111/j.1095-8339.1990.tb00181.x
5. Başer B., Cabi E., Doğan M., Pehlivan S. (2018). Pollen Morphology of Some Taxa of *Elymus* L. Genus in Triticeae (Gramineae) Tribe. 42. <https://hdl.handle.net/11511/71805>
6. Khan A., Ali A., Ullah Z., Ali I., Kaushik P., Alyemeni M., Rasheed A., Sher H. Exploiting the drought tolerance of wild *Elymus* species for bread wheat improvement // Frontiers in Plant Science, 2022. 13: e982844. 10.3389/fpls.2022.982844
7. Assadi M., Runemark H. Hybridisation, genomic constitution and generic delimitation in *Elymus* s. l. (Poaceae: Triticeae) // Pl Syst Evol, 1995. 194: 189–205. <https://doi.org/10.1007/BF00982855>
8. Assadi M. Meiotic configuration and chromosome number in some Iranian species of *Elymus* L. and *Agropyron* Gaertner (Poaceae: Triticeae) // Botanical Journal of the Linnean Society, 1995. 117(2): 159–168. 10.1111/j.1095-8339.1995.tb00450.x
9. Walters C., Wheeler L.M., Grotenhuis J.M. Longevity of seeds stored in a genebank: species characteristics // Seed Science Research, 2005. 15(1):1-20. <https://doi.org/10.1079/SSR2004195>
10. Невский С.А. Триабы: *Hordeae*. // Комаров В.Л. (Ред.) Флора СССР. – Л: Издательство Академии Наук СССР, 1934. 2 т. – С. 594–730.
11. Дробов В.П. *Gramineae*. // Кудряшев С.Н. (Ред.) Флора Узбекистана. – Ташкент: Издательство Узбекского филиала Академии Наук СССР, 1941. 1 т. – С. 278–539.
12. Никифорова Н.Б. *Elymus* L. // Ковалевская С.С. (Ред.) Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: Издательство «Фан» Узбекской ССР, 1968. 1 т. – С. 188–197.
13. Цвелев Н.Н. Злаки СССР. – Л: Издательство «Наука» Ленинградское отделение, 1976. – С. 104–136.
14. Linnaeus C. Species Plantarum. Ed. 2. – Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 1755. 2: 561.
15. Andrés-Sánchez S., Lucía V., Martínez-Ortega M.M., Rico E. Proposal to conserve the name *Triticum caninum* (*Elymus caninus*) (Poaceae) with a conserved type // Taxon, 2021. 70(5): 1138-1139.
16. Drobov V. *Gramineae novae turkestanicae*. I. Repertorium novarum specierum regni vegetabilis, 1925. 21(1-7), 37-46.
17. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Кодиров У. Х., Батошов А.Р., Мирзалиева Д.У. Кадастр флоры Узбекистана: Самаркандская область (сосудистые растения). – Ташкент: «Фан», 2018. – С. 71–72.
18. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Шомуродов Х.Ф., Кодиров У.Х., Тургинов О.Т., Шарипова В.К. Кадастр флоры Узбекистана: Кашкадарьинская область (сосудистые растения). – Ташкент: «Фан», 2019. – С. 83-84.
19. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Шомуродов Х.Ф. и др. Кадастр флоры Узбекистана: Навоийская область (сосудистые растения). – Ташкент: «Фан», 2019. – С. 69.
20. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Шомуродов Х.Ф., Абдураимов О.С., Адилов Б.А., Рахимова Т., Эсанов Х. К. Кадастр флоры Узбекистана: Бухарская область. Ташкент: ИПТД «O'qituvchi», 2020. – С. 53-54.
21. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанические журналы. – Санкт-Петербург: Наука, 2016. №10 (101). – С. 1105-1130.
22. Ибрагимов А.Ж. Флора Сурханского заповедника (хребет Кугитанг): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 2010. – С. 20.
23. Кодиров У.Х. Ургут ботанико-географический район флоры. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ташкент, 2020. – С. 40-57.
24. Тожибаев К.Ш. Флора юго-западного Тянь-Шаня (в пределах республики Узбекистан): Дис. ... док. биол. наук. – Ташкент, 2010. – С. 271.
25. Gaem P.H., Andrella G.C., Maurin O., Bittrich V., Mazine F.F., Lucas E., Amaral M.C. Integrating datasets from herbarium specimens and images to treat a Neotropical myrtle species complex // Annals of Botany, 2024. XX: 1–17, 2024.
26. Цвелев Н.Н., Пробатова Н.С. Злаки России. – М: Товарищество научных изданий КМК, 2019. – С. 51–80.
27. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб, 1995. – С. 361–364.
28. Global Biodiversity Information facility (GBIF) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gbif.org/ru/species/10465436>

МРНТИ 34.29.35

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-16-23

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FERULA* L. (APIACEAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Каримов Бахтиёр Курбон угли

Жураев Зухуридин Нажмидин угли

младший научный сотрудник, лаборатория флоры Узбекистана, Институт ботаники
Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент.

E-mail: bakhtiyor.karimov.94@mail.ru

Аннотация. В работе представлен комплексный анализ географического распределения представителей рода *Ferula* L. (Apiaceae) в Центральной Азии. Исследование основано на объединении данных «Определителя растений Средней Азии», гербарных коллекций, онлайн-платформ и собственных полевых материалов. Сформирована база данных, включающая 105 видов и 13 485 точек находок.

С использованием кластерного анализа (Евклидово расстояние) и методов геопространственного анализа выявлены основные закономерности распределения видов. Выделено 14 ключевых географических регионов. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие и уровень эндемизма характерны для горных систем Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня, тогда как равнинные территории Турана отличаются меньшим разнообразием.

Полученные результаты подтверждают существующие ботанико-географические закономерности и уточняют пространственную дифференциацию флоры Центральной Азии, создавая основу для дальнейших биогеографических и природоохранных исследований.

Ключевые слова: *Ferula*, Центральная Азия, географическое распределение, видовое разнообразие, биогеографическое районирование.

ОРТАЛЫҚ АЗИЯДАҒЫ *FERULA* L. (APIACEAE) ТУЫСЫ ӨКІЛДЕРІНІҢ ТАРАЛУ ГЕОГРАФИЯСЫ

Андатпа. Жұмыста Орталық Азиядағы *Ferula* L. (Apiaceae) туысы өкілдерінің географиялық таралуына кешенді талдау келтірілген. Зерттеу "Орта Азия өсімдіктері анықтағышының" деректерін, гербарий коллекцияларын, онлайн-платформаларды және жеке далалық материалдарды біріктіруге негізделген. 105 түр мен 13 485 табылған орынды қамтитын дерекқор қалыптастырылды.

Кластерлік талдау (Евклид қашықтығы) және геокеңістіктік талдау әдістерін пайдалана отырып, түрлер таралуының негізгі заңдылықтары анықталды. 14 негізгі географиялық аймақ бөліп көрсетілді. Түрлердің ең көп алуантүрлілігі мен эндемизм деңгейі Памир-Алай және Батыс Тянь-Шань тау жүйелеріне тән екені, ал Тұранның жазық аумақтары түр құрамының кедейлігімен ерекшеленетіні анықталды.

Алынған нәтижелер қазіргі ботаникалық-географиялық заңдылықтарды растап, Орталық Азия флорасының кеңістіктік саралануын нақтылайды, бұл алдағы биогеографиялық және табиғатты қорғау зерттеулеріне негіз қалайды.

Түйін сөздер: *Ferula*, Орта Азия, географиялық таралуы, түрлік әртүрлілік, биогеографиялық аудандастыру.

GEOGRAPHIC DISTRIBUTION OF SPECIES OF THE GENUS *FERULA* L. (APIACEAE) IN CENTRAL ASIA

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of the geographical distribution of representatives of the genus *Ferula* L. (Apiaceae) in Central Asia. The study is based on the integration of data from the "Conspectus of the Flora of Central Asia," herbarium collections, online platforms, and the author's own field materials. A database has been compiled, containing 105 species and 13,485 occurrence points.

The main patterns of species distribution were identified using cluster analysis (Euclidean distance) and geospatial analysis methods. Fourteen main geographical regions have been distinguished. It was determined that the greatest species diversity and level of endemism are characteristic of the Pamir-Alai and Western Tien Shan mountain systems, whereas the plains of Turan are distinguished by low diversity.

The obtained results confirm the existing botanical and geographical patterns and clarify the spatial differentiation of the flora of Central Asia, laying the foundation for further biogeographical and environmental research.

Keywords: *Ferula*, Central Asia, geographical distribution, species diversity, biogeographical regionalization.

Введение. Семейство Apiaceae (Umbelliferae) является космополитным и широко распространено по всему миру, преимущественно в умеренных регионах Евразии и Северной Америки. Оно включает около 466 родов и примерно 3820 видов [1]. На территории Азии зарегистрировано 281 род и 2115 видов данного семейства [2]. Центральная Азия является одним из важнейших центров разнообразия Apiaceae, где насчитывается более 450 видов, из которых около половины являются региональными эндемиками [3, 4, 5].

Род *Ferula* L. — один из крупнейших в составе семейства Apiaceae, включающий более 227 видов, распространённых от Средиземноморья и Северной и Восточной Африки до Центральной Сибири, Гималаев и Восточной Азии (POWO, 2026). Наибольшее таксономическое разнообразие рода наблюдается в Ирано-Туранской области и Центральной Азии. В частности, Центральная Азия занимает ведущее место, где сосредоточено около 100–110 видов [6,7].

Орографические особенности региона способствуют формированию высокого уровня флористического разнообразия и эндемизма [3]. Широкое распространение представителей рода в данном регионе тесно связано с наличием выходов пёстроцветных пород. По данным Kamelin (2017), в таких местообитаниях Центральной Азии отмечено около 25 видов рода *Ferula* [8]. Это объясняется специфическими микроклиматическими условиями и наличием реликтовых горных массивов в периферийных зонах соприкосновения горных систем Тянь-Шаня и Памиро-Алая с Туранской низменностью.

Так, в Моголтау отмечено 10 видов рода, в том числе *F. mogoltavica* и *F. conocaula* [9]; в останцовых горах Нураты — *F. helenae* [10]; в останцах Кызылкума — *F. kyzylkumica*; в останцах Алимтау — *F. gypsacea* и *F. xeromorpha* [11]. Наличие этих факторов обуславливает признание региона одним из 36 глобальных центров биоразнообразия («горячих точек») [12].

В данном исследовании проанализировано географическое распространение видов, распространённых в Средней Азии, и наблюдались географические изоляции по всему региону.

Материалы и методы

Район исследования. Район исследования расположен в пределах Голарктического царства [13]. Его природные границы проходят: на востоке — по Джунгарскому Алатау и Алтаю, на севере — по равнинам Казахстана, на западе — по пустыням Каракумы и Кызылкумы, на юге — по горным системам Копетдага, Бадхыза и Памиро-Алая [3]. В административном отношении территория охватывает Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан и Казахстан.

Сбор и формирование гербарных данных. Для проведения исследования были использованы материалы крупнейших гербарных фондов (AA, ABG, ALTB, ARS, B, BOT, BR, BRNU, C NHMD, CGE, CHRB, COI, COLO-V, DAO, E, ERE, FRU, G, GBG, GMBA, H, IBV, INM, JE, K, KUN, LE, MANG, MHA, MICH, MO, MPU, MW, NAS, NL, NSK, NY, P, QAR, RB, RBCM, S, SNSB, SP, STU, TAD, TALL, TASH, UCB, UFU, UO, US, VAL, W, Z). Всего было проанализировано 10 986 гербарных образцов, собранных 1164 коллекторами и относящихся к 104 видам рода *Ferula*. Дополнительно были изучены данные онлайн-платформ (GBIF, iNaturalist, Jacq, plantarium.ru), включающие 1047 фотонаблюдений 75 видов, полученных 105 авторами. Кроме того, в ходе собственных полевых исследований было собрано 1452 гербарных образца, относящихся к 35 видам. В результате сформирована итоговая база данных, включающая 13 485 образцов 105 видов рода *Ferula*, собранных 1240 коллекторами на территории Центральной Азии.

Природно-географическое распределение видов. В Центральной Азии классификация природно-географических, ботанико-географических и географических регионов проводилась как на уровне отдельных стран, так и всего региона в целом [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24,].

Однако в настоящее время отсутствует единая и окончательная система районирования, а также доступны не в полной мере цифровые геоданные (shape- и kml-файлы), пригодные для использования в геоинформационном анализе. В связи с этим в качестве основы была использована классификация, представленная в 10-м томе 11-томного издания «Определитель растений Средней Азии», наиболее полно отражающая флористическое разнообразие региона. Также были использованы соответствующая литература и статьи. [25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41]

Для анализа пространственного распределения видов рода *Ferula* использовались методы кластерного анализа и филогеографического моделирования с применением программной среды R и пакетов *dendextend*, *circlize*, *vegan*. Дополнительно были привлечены данные классической литературы и современных научных публикаций.

В указанном издании территория исследования подразделяется на равнинные и горные области. В дальнейшем регионы классифицируются на основе географических особенностей и видового состава флоры на следующие группы:

Равнины: 1. Зайсанская котловина, 2. Казахский мелкосопочник, 3. Тургайская ложбина, 4. Алакольская впадина, 5. Прибалхашская пустыня, 6. Бетпак-Дала, 7. Приаральские пустыни: а) Приаральские Каракумы, б) Большие Барсуки, 8. Эмбинское плато, 9. Прикаспийская низменность, 10. Муюнкум, 11. Низовья рек Чу, Сарысу, 12. Долина реки Сырдарья, 13. Устюрт, 14. Мангышлак, 15. Закаратауская равнина, 16. Предкаратауская подгорная равнина, 17. Кызылкум, 18. Долина реки Амударья, 19. Ферганская долина, 20. Ташкентский оазис, 21. Мирзачуль, 22. Долина реки Зеравшан, 23. Карнабчуль, 24. Каршинская степь, 25. Пески Сундукли, 26. Сурхан-Шерабадская долина, 27. Каракумы: а) Заунгузские, б) Центральные, в) Юго-Восточные, 28. Узбой, 29. Юго-Западная Туркменская низменность.

Горы: 30. Саур, 31. Таргабатай, 32. Джунгарский Алатау, 33. Северный Тянь-Шань: а) Кетментау; северные склоны Кунгей Алатау, Заилийский Алатау, Чу-Илийские горы; б) западная часть и северные склоны Кыргызского Алатау. Восточный Тянь-Шань (хребет Хан-Тенгри), 35. Центральный Тянь-Шань: а) Иссык-Кульская впадина (южный склон Кунгей Алатау, северный склон Терской Алатау), б) Центральный Тянь-Шань (включая южный склон Терской Алатау, восточную часть южного склона Кыргызского Алатау, восточную часть Таласского Алатау, северный склон Ферганского хребта, северо-западный склон Кокшал-Тоо и хребты, прилегающие к среднему течению реки Нарын). Западный Тянь-Шань: а) Каратау, б) западная часть Таласского Алатау, Каржантау, Мугал, Пскем, Сандаш, Чаткал, Курамин, Туркестанский хребты, в) южные склоны Ферганского хребта, хребты Узунахмат и Атойнох, 37. Памиро-Алайский хребет: а) Алайский хребет, б) Алайская долина, в) Туркестанский хребет, г) Нуратинский хребет, д) Зеравшанский хребет. е) Зирабулак-Зиадинские горы, ж) Гиссарский хребет, з) Заалайский хребет, и) Кугитангтау, к) Бабатаг, 38. Восточный Памир, 39. Западный Памир (хребты Петра Первого, Дарвазский, Ванчский, Язгулемский, Рушанский, Шугнанский, Ишкашимский, Шахдаринский), 40. Низкогорья Южного Таджикистана, 41. Копетдаг, 42. Большой Бадхыз, 43. Карабиль-Бадхыз

Результаты и обсуждение. В ходе анализа было установлено, что территории с низким числом видов (1–7) характеризуются сходными географическими и экологическими условиями, в связи с чем они были объединены в более крупные кластеры.

На основе использования 27 территориальных единиц и расчётов по евклидову расстоянию выделено 14 ключевых географических регионов распространения рода *Ferula* в Центральной Азии. Особое внимание уделено анализу уровня эндемизма в пределах выделенных регионов (рис. 1).

1. **Горы Памиро-Алая** характеризуются наибольшим разнообразием видов и сложной орографической структурой. Здесь отмечено 88 видов, из которых 32 являются эндемичными

(*F. alaica*, *F. decurrens*, *F. dshizakensis*, *F. equisetacea*, *F. fedtschenkoana*, *F. helenae*, *F. hissarica*, *F. karategina*, *F. kelifi*, *F. linczevskii*, *F. nevskii*, *F. nuratavica*, *F. ovczinnikovii*, *F. pratovii*, *F. seravschanica*, *F. subtilis*, *F. tadshikorum*, *F. tuberifera*, *F. violacea* и др.). Данный регион резко выделяется как основной центр разнообразия рода.

2. **Западный Тянь-Шань** также является одним из крупнейших центров разнообразия (80 видов), включая ряд эндемичных видов (*F. ceratophylla*, *F. czatkalensis*, *F. fedoroviorum*, *F. ferganensis*, *F. glaberrima*, *F. incisoserrata*, *F. juniperina*, *F. karatavica*, *F. karataviensis*, *F. leucographa*, *F. lithophila*, *F. malacophylla*, *F. mogoltavica*, *F. pachyphylla*, *F. pallida*, *F. pimenovii*, *F. prangifolia*, *F. renardii*, *F. subtilis*, *F. tenuisecta*, *F. ugamica*, *F. varia* и др.).

3. **Хребет Копетдаг** выделяется относительным богатством флоры (24 вида) и изолированностью от других горных систем. Здесь отмечены эндемичные виды, такие как *F. balchanorum* и *F. plurivittata*.

4. **Центральный и Северный Тянь-Шань** объединены в один кластер (22 вида), где распространены виды *F. karataviensis*, *F. kelleri*, *F. pallida*, *F. penninervis*, *F. sugatensis*, *F. taucumica*, *F. tschuilensis*, *F. varia*.

5. **Восточный и Западный Памир, а также низкогорья Южного Таджикистана** представляют собой близкие по условиям регионы (22 вида), где встречаются *F. decurrens*, *F. equisetacea*, *F. karategina*, *F. kelifi*, *F. linczevskii*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*, *F. tadshikorum*, *F. violacea*.

6. **Район озера Балхаш и прилегающие территории** (15 видов) включают *F. leiophylla*, *F. taucumica*, *F. varia*.

7. **Ташкентский пустынный регион** (12 видов), характеризующийся наличием останцовых гор, включает *F. gypsacea*, *F. karatavica*, *F. pallida*, *F. varia*, *F. xeromorpha*.

8. **Бадхыз и пустыня Каракумы** (10 видов) служат местообитанием для *F. karakumica*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*.

9. **Бассейн реки Сырдарья и пустыня Кызылкум** (13 видов) характеризуются присутствием *F. kyzylkumica*, *F. lehmannii*, *F. litwinowiana*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*, *F. varia*.

10. **Пустыня Муюнкум** (10 видов) включает *F. glaberrima*, *F. karataviensis*, *F. lehmannii*, *F. litwinowiana*, *F. varia*.

11. **Джунгарский Алатау, Саур и Тарбагатай** (11 видов) представляют собой близкие по условиям регионы с разнообразным составом видов.

12. **Зайсанская котловина и бассейн рек Чу–Сарысу** (9 видов) характеризуются наличием *F. karataviensis* и *F. varia*.

13. **Западные равнинные территории (Устюрт, Прикаспийская низменность, Эмбинское плато, Приаралье)** (12 видов) включают *F. lehmannii*, *F. namanganica*, *F. sabulosa*.

14. **Северные равнинные районы (Бетпак-Дала, Тургай, Казахский мелкосопочник)** (15 видов) также характеризуются относительно высоким разнообразием видов, включая *F. lehmannii* и *F. varia*.

Проведённый анализ показал, что географическое распределение видов рода *Ferula* формирует чёткие кластеры, соответствующие природно-географическим регионам. Особенно выражено разделение Туранской области на северную и южную части, что согласуется с ранее установленными закономерностями [42].

В целом равнинные территории характеризуются более низким уровнем видового разнообразия, тогда как горные системы Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня являются основными центрами концентрации видового богатства и эндемизма рода *Ferula* в Центральной Азии.

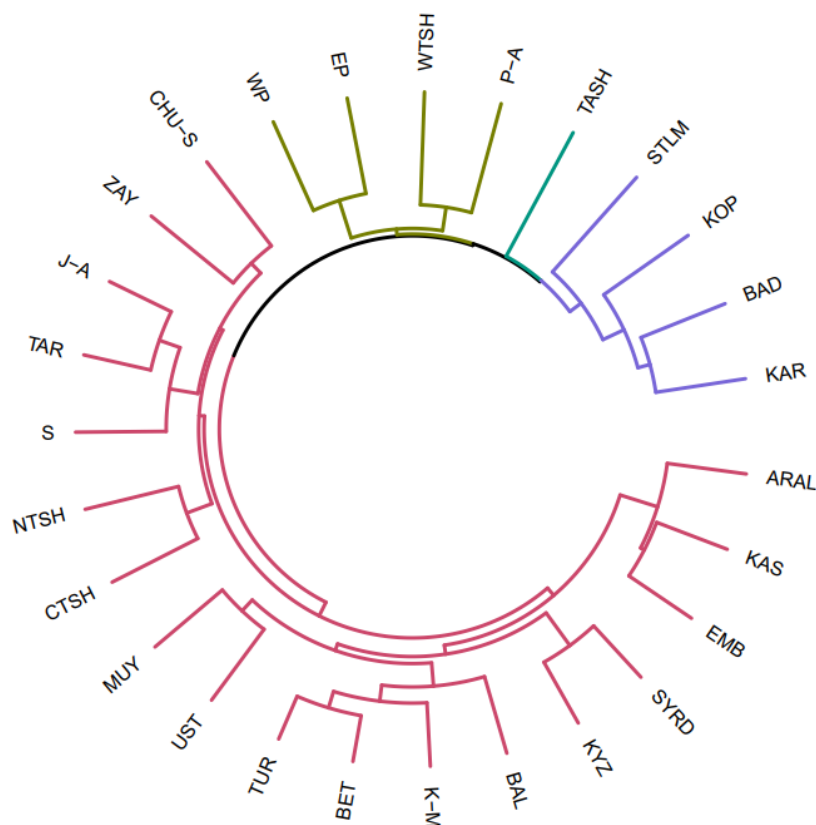


Рис. 1. Группировка регионов Центральной Азии по сходству видового состава представителей рода *Ferula* на основе классификации, представленной в «Определителе растений Средней Азии»

Примечание: P-A - горы Памиро-Алая, NTSH - горы Северного Тянь-Шаня, CTSH - горы Центрального Тянь-Шаня, BET - пустыня Бетпақдала, TUR - Тургай, К-М - мелкосопочник казахстанский, UST - пустыня Устюрт, KAS-Каспий, EMB - плато Эмбин, ARAL - пустыня Арал, ZAY-Зайсанская котловина, CHU-S - река Чу и Сарысу, J-A - горы Джунгарского Алатау, TAR - горы Таргабатай, SAUR - горы Саур, MUY - пустыня Муюнкум, SYRD - река Сырдарья, KYZ - пустыня Кызылкум, BAD - Бадхиз, KAR - пустыня Каракум, TASH - пустынные районы вблизи Ташкента, BAL - Балхаш-Алакуль, WP - Западный Памир, EP – Восточный Памир.

Заключение. Результаты данного исследования показали, что распространение представителей рода *Ferula* L. по всей Центральной Азии имеет неравномерные и четкие географические закономерности. Видовое разнообразие и степень эндемизма в основном высококонцентрированы в горных районах со сложной орографической структурой - в частности, в Памиро-Алайской и Западно-Тянь-Шаньской системах.

В результате анализа кластера выделено 14 основных географических зон распространения, что наглядно демонстрирует пространственную дифференциацию представителей рода. Установлено, что рельеф, климат и геологические факторы играют решающую роль в распространении видов.

При этом равнинные территории (Туранская низменность) характеризуются относительно меньшим видовым разнообразием. Полученные результаты подтверждают схемы ботанико-географического районирования Центральной Азии и создают новую научную основу для пространственного анализа растительного разнообразия.

Благодарности. Настоящая работа выполнена в рамках государственной программы «Цифровая природа» Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан, в рамках научно-исследовательской программы лаборатории флоры Узбекистана «Разработка новой ботанико-географической карты районирования территории Центральной Азии и сетевое картирование биоразнообразия растений» (2025–2029 гг.), а также фундаментального проекта «Биоклиматический и геопропространственный анализ ресурсного потенциала

лекарственных растений Республики, закономерности адаптации и распространения (на примере рода *Ferula* L.)» (FL-9524115063, 2025–2029 гг.). Работа подготовлена к публикации.

Литература

1. Plunkett, G.M., Downie, S.R., Spalik, K., & Watson, M.F. (2018). Apiaceae. In: Kadereit, J.W., Bittrich, V. (eds.), *Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants*, vol. 15. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_2
2. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2004). Asia, the continent with the highest Umbelliferae biodiversity. *South African Journal of Botany*, 70(3), 417–419. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30335-7](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30335-7)
3. Kljuykov, E.V., & Ukrainskaja, U.A. (2010). Distribution of the Umbelliferae in Middle Asia and Kazakhstan. *Plant Diversity and Evolution*, 128, 547–559.
4. Pimenov, M.G., Kljuykov, E.V., & Ostroumova, T.A. (2011). Umbelliferae of Asia: diversity, distribution and taxonomic problems. *Turczaninowia*, 14(1), 5–12.
5. Ma, S., Zhang, Z., Tang, Z., et al. (2024). Regionwide and nationwide floristic richness reveal patterns of plant diversity in Central Asia. *Journal of Systematics and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/jse.13068>
6. Пименов М. Г. Umbelliferae. Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. Т. 7. Ред. А. И. Введенский. Ташкент: ФАН, 1983. С. 167–322).
7. Pimenov, M. G. (2020). Updated checklist of Umbelliferae (Apiaceae) in Middle Asia. *Turczaninowia*, 23(3), 5–72. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.3.1>
8. Kamelin, R. V. (2017). Flora of variegated outcrops of Central Asia (a brief analysis and questions of genesis). *Turczaninowia*, 20(4), 125–151. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.4.14>
9. Сегизбаев, М. Ф. (2025). *Флора Могол-Тай* [Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук]. Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова.
10. Батошов А. Р. (2016). *Флора останцов юго-восточного Кызылкума*: дисс. ... канд. биол. наук. — Ташкент, 2016.
11. Kubentayev, S. A., Alibekov, D. T., Perezhogin, Y. V., Lazkov, G. A., Kupriyanov, A. N., Ebel, A. L., Izbastina, K. S., Borodulina, O. V., & Kubentayeva, B. B. (2024). Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan. *PhytoKeys*, 238, 241–279. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.238.114475>
12. Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. M., Lobo, J. M., & Ladle, R. J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523–549. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>
13. Takhtajan, A. (1986). *Floristic regions of the world*. University of California Press.
14. Адылов Т.А., Цукерваник Т.И. 1993. “Определитель растений Средней Азии”. Ташкент: Издательство «ФАН» Узбекской ССР. Т. 10.
15. Аралбаев Н.К. Фитохорионы Казахстана в системе флористического районирования Голарктики // Ботанические исследования в Азиатской России. Материалы XI съезда Русского ботанического общества. - Барнаул, 2003. - Т.1. -С. 320- 321.
16. Аралбаев Н.К. Схема нового флористического районирования территории Казахстана (Материалы ко 2-му изданию Флоры Казахстана) // Поиск. Серия технических и естественных наук. - 2002. - № 4 (2). - С. 66-72.
17. Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. 2016. Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанический журнал. Т. 101. №10. С. 1105–1132.
18. Лазьков Г. А. & Султанова Б. А. 2011: Кадастр флоры Кыргызстана: сосудистые растения. — *Norrlinia* 24: 1–166.
19. Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука, 1973. 356 с.
20. Камелин Р. В. Кухистанский округ горной Средней Азии. Ботанико-географический анализ. Л.: Наука, 1979. 117 с.).
21. Камелин Р. В. Флора Сырдарьинского Каратау. Материалы к флористическому районированию Средней Азии. Л.: Наука, 1990. 146 с.).
22. Камелин Р. В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). Барнаул: Изд-во ЛГУ, 1998. 239 с.).
23. Камелин Р. В. Флора Земли: флористическое районирование суши. СПб.-Барнаул: «Пять Плюс», 2017. 128 с.).
24. Камелин Р. В. География растений. Учеб. Пособие. СПб.: Изд-во ВВМ, 2018. 306 с.).
25. Никитин В. В., Гельдиханов А. М. Определитель растений Туркменистана Ленинград «Наука» 1988. — 680 с
26. Шишкин Б. К. Umbelliferae // Флора СССР. Т. 17. Под ред. Б. К. Шишкина. М.-Л.: Акад. Наук СССР. 1951. С. 1-359).
27. Пименов М. Г., Ключиков Е. В. Зонтичные (Umbelliferae) Киргизии. М.: КМК, 2002. 286 с.).

28. Mikhail Pimenov, Komiljon Tojibaev, Alexander Sennikov, Furkat Khassanov, Natalya Beshko //Taxonomic and nomenclatural inventory of the Umbelliferae in Central Asia, described on the basis of collections of the National Herbarium of Uzbekistan// Plant Diversity of Central Asia № 1 (2022) 21–51 http://doi.org/10.54981/PCDA/vol1_iss1/a2).
 29. Pimenov M. G., Leonov M. V. 1993. The genera of the Umbelliferae. A nomenclator. Kew: Royal Botanic Gardens. 156 pp.
 30. Pimenov M. G., Leonov M. V. 2002. The Asian Umbelliferae biodiversity in a mirror of computer database ASI- UM. VI. In: Plant Life of Southwest Asia Symposium. Abstracts. Turkey: Van. P. 29.
 31. Kljuykov E. V. 2020.: Tojibaev K. Sh., Beshko N. Ju., Turginov O. T. et al. An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Uzbekistan. *Phytotaxa* 455(2): 70-94. DOI: 10.11616/phytotaxa.455.2.2
 32. Kljuykov, E.V., Ukrainskaja, U.A. & Kotukhov, Yu.A. (2017) Umbelliferae of the East Kazakhstan region. *Turczaninowia* 20 (1): 149–181. [In Russian] <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.1.13>
 33. Kljuykov, E.V., Lyskov, D.F. & Ukrainskaja, U.A. (2018a) An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Kazakhstan. *Phytotaxa* 360 (3): 237–254 <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.360.3.4>
 34. Коровин Е. П. Иллюстрированная монография рода *Ferula* L. Ташкент: Акад. Наук Узбек. ССР, 1947. 91 с.).
 35. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Туркмении. Под ред. В. В. Никитина. Т. 5. Ашхабад: изд-во Туркм. фил. АН СССР, 1950. С. 171-250).
 36. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Узбекистана. Т. 4. Под ред. А. И. Введенского. Ташкент: Акад. наук Узбек. ССР, 1959. С. 257-470).
 37. Коровин Е. П. Umbelliferae // Флора Казахстана. Т. 6. Под ред. Н. В. Павлова. Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Казахской ССР, 1963. С. 258-428).
 38. Коровин Е. П., Пименов М. Г., Кинзикаева Г. К. Umbelliferae // Флора Таджикской ССР. Т. 7. Ред. П. Н. Овчинников. Л.: Наука, 1984.С.10-214).
 39. Павлов Н. В. Umbelliferae [*Ferula*. Автор Е. П. Коровин] // Флора Центрального Казахстана. Т. 2. Алма-Ата: Ка- захст. Инст. удобрений и агропочвоведения, 1935. С. 488-546).
 40. Khassanov, F.O. (Ed.) (2015) *Conspectus Florae Asiae Mediae* 11. Science Publishers, Tashkent, 456 pp. [In Russian]
 41. Гельдиханов А. М. Зонтичные флоры Туркменистана. Ашхабад: Ылым, 1992. 188 с.).
 42. Камелин Р. В. (2021). Флористическое районирование советской Средней Азии. *Turczaninowia*, 24(4), 5–11. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.4.1>
- References**
1. Plunkett, G.M., Downie, S.R., Spalik, K., & Watson, M.F. (2018). Apiaceae. In: Kadereit, J.W., & Bittrich, V. (Eds.), *Flowering Plants. Eudicots. The Families and Genera of Vascular Plants* (Vol. 15). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93605-5_2
 2. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2004). Asia, the continent with the highest Umbelliferae biodiversity. *South African Journal of Botany*, 70(3), 417–419. [https://doi.org/10.1016/S0254-6299\(15\)30335-7](https://doi.org/10.1016/S0254-6299(15)30335-7)
 3. Kljuykov, E.V., & Ukrainskaja, U.A. (2010). Distribution of the Umbelliferae in Middle Asia and Kazakhstan. *Plant Diversity and Evolution*, 128, 547–559.
 4. Pimenov, M.G., Kljuykov, E.V., & Ostroumova, T.A. (2011). Umbelliferae of Asia: Diversity, distribution and taxonomic problems. *Turczaninowia*, 14(1), 5–12.
 5. Ma, S., Zhang, Z., Tang, Z., et al. (2024). Regionwide and nationwide floristic richness reveal patterns of plant diversity in Central Asia. *Journal of Systematics and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/jse.13068>
 6. Pimenov, M.G. (1983). *Umbelliferae*. In A.I. Vvedenskii (Ed.), *Opredelitel' rastenii Srednei Azii. Kriticheskii konspekt flory* (Vol. 7, pp. 167–322). Tashkent: FAN. (In Russian)
 7. Pimenov, M.G. (2020). Updated checklist of Umbelliferae (Apiaceae) in Middle Asia. *Turczaninowia*, 23(3), 5–72. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.23.3.1>
 8. Kamelin, R.V. (2017). Flora of variegated outcrops of Central Asia (a brief analysis and questions of genesis). *Turczaninowia*, 20(4), 125–151. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.4.14>
 9. Segizbaev, M.F. (2025). *Flora Mogol-Tau* [Abstract of Candidate of Biological Sciences Dissertation]. Khujand State University named after Academician B. Gafurov. (In Russian)
 10. Batoshov, A.R. (2016). *Flora ostantsov yugo-vostochnogo Kyzylkuma* [Candidate of Biological Sciences Dissertation]. Tashkent. (In Russian)
 11. Kubentayev, S.A., Alibekov, D.T., Perezhogin, Y.V., Lazkov, G.A., Kupriyanov, A.N., Ebel, A.L., Izbastina, K.S., Borodulina, O.V., & Kubentayeva, B.B. (2024). Revised checklist of endemic vascular plants of Kazakhstan. *PhytoKeys*, 238, 241–279. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.238.114475>
 12. Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J.A.F., Lewinsohn, T.M., Lobo, J.M., & Ladle, R.J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523–549. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>
 13. Takhtajan, A. (1986). *Floristic Regions of the World*. Berkeley: University of California Press.
 14. Adylov, T.A., & Tsukervanik, T.I. (1993). *Opredelitel' rastenii Srednei Azii* [Identification Manual of the Plants of Middle Asia] (Vol. 10). Tashkent: Izdatel'stvo «FAN» Uzbekskoi SSR. (In Russian)

15. Aralbaev, N.K. (2003). Fitokhoriony Kazakhstana v sisteme floristicheskogo raionirovaniya Golarktiki [Phytochoria of Kazakhstan in the system of floristic regionalization of the Holarctic]. In: *Botanicheskie issledovaniya v Aziatskoi Rossii. Materialy XI s"ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva* (Vol. 1, pp. 320–321). Barnaul. (In Russian)
16. Aralbaev, N.K. (2002). Skhema novogo floristicheskogo raionirovaniya territorii Kazakhstana (Materialy ko 2-mu izdaniyu Flory Kazakhstana) [Scheme of the new floristic regionalization of Kazakhstan (Materials for the 2nd edition of the Flora of Kazakhstan)]. *Poisk. Seriya tekhnicheskikh i estestvennykh nauk*, 4(2), 66–72. (In Russian)
17. Tojibaev, K.Sh., Beshko, N.Yu., & Popov, V.A. (2016). Botaniko-geograficheskoe raionirovanie Uzbekistana [Botanical-geographical regionalization of Uzbekistan]. *Botanicheskii Zhurnal*, 101(10), 1105–1132. (In Russian)
18. Lazkov, G.A., & Sultanova, B.A. (2011). *Kadastr flory Kyrgyzstana: sosudistye rasteniya* [Cadastre of the Flora of Kyrgyzstan: Vascular Plants]. *Norrlinia*, 24, 1–166. (In Russian)
19. Kamelin, R.V. (1973). *Florogeneticheskii analiz estestvennoi flory gornoj Srednei Azii* [Florogenetic Analysis of the Natural Flora of Mountainous Middle Asia]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
20. Kamelin, R.V. (1979). *Kukhistanskii okrug gornoj Srednei Azii. Botaniko-geograficheskii analiz* [Kukhistan District of Mountainous Middle Asia. A Botanical-Geographical Analysis]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
21. Kamelin, R.V. (1990). *Flora Syrdar'inskogo Karatau. Materialy k floristicheskomu raionirovaniyu Srednei Azii* [Flora of the Syrdarya Karatau. Materials for the Floristic Regionalization of Middle Asia]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
22. Kamelin, R.V. (1998). *Materialy po istorii flory Azii (Altaiskaya gornaya strana)* [Materials on the History of the Flora of Asia (Altai Mountain Country)]. Barnaul: Izdatel'stvo LGU. (In Russian)
23. Kamelin, R.V. (2017). *Flora Zemli: floristicheskoe raionirovanie sushi* [Flora of the Earth: Floristic Regionalization of the Land]. Saint Petersburg–Barnaul: Pyat' Plyus. (In Russian)
24. Kamelin, R.V. (2018). *Geografiya rastenii* [Plant Geography]. Saint Petersburg: Izdatel'stvo VVM. (In Russian)
25. Nikitin, V.V., & Gel'dikhanov, A.M. (1988). *Opredelitel' rastenii Turkmenistana* [Identification Manual of the Plants of Turkmenistan]. Leningrad: Nauka. (In Russian)
26. Shishkin, B.K. (1951). Umbelliferae. In: B.K. Shishkin (Ed.), *Flora SSSR* (Vol. 17, pp. 1–359). Moscow–Leningrad: Akademiya Nauk SSSR. (In Russian)
27. Pimenov, M.G., & Kljuykov, E.V. (2002). *Zontichnye (Umbelliferae) Kirgizii* [Umbelliferae of Kyrgyzstan]. Moscow: KMK Scientific Press. (In Russian)
28. Pimenov, M., Tojibaev, K., Sennikov, A., Khassanov, F., & Beshko, N. (2022). Taxonomic and nomenclatural inventory of the Umbelliferae in Central Asia, described on the basis of collections of the National Herbarium of Uzbekistan. *Plant Diversity of Central Asia*, 1, 21–51. https://doi.org/10.54981/PCDA/vol1_iss1/a2
29. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (1993). *The Genera of the Umbelliferae. A Nomenclator*. Kew: Royal Botanic Gardens.
30. Pimenov, M.G., & Leonov, M.V. (2002). The Asian Umbelliferae biodiversity in a mirror of computer database ASI-UM. In: *Plant Life of Southwest Asia Symposium. Abstracts* (p. 29). Van, Turkey.
31. Kljuykov, E.V., Tojibaev, K.Sh., Beshko, N.Yu., Turginov, O.T., et al. (2020). An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Uzbekistan. *Phytotaxa*, 455(2), 70–94. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.455.2.2>
32. Kljuykov, E.V., Ukrainskaja, U.A., & Kotukhov, Yu.A. (2017). Umbelliferae of the East Kazakhstan region. *Turczaninowia*, 20(1), 149–181. (In Russian). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.20.1.13>
33. Kljuykov, E.V., Lyskov, D.F., & Ukrainskaja, U.A. (2018). An annotated checklist of the endemic Apiaceae of Kazakhstan. *Phytotaxa*, 360(3), 237–254. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.360.3.4>
34. Korovin, E.P. (1947). *Illyustrirovannaya monografiya roda Ferula L.* [Illustrated Monograph of the Genus *Ferula* L.]. Tashkent: Akademiya Nauk Uzbekskoi SSR. (In Russian)
35. Korovin, E.P. (1950). Umbelliferae. In: V.V. Nikitin (Ed.), *Flora Turkmenii* (Vol. 5, pp. 171–250). Ashkhabad: Turkmenskii filial AN SSSR. (In Russian)
36. Korovin, E.P. (1959). Umbelliferae. In: A.I. Vvedenskii (Ed.), *Flora Uzbekistana* (Vol. 4, pp. 257–470). Tashkent: Akademiya Nauk Uzbekskoi SSR. (In Russian)
37. Korovin, E.P. (1963). Umbelliferae. In: N.V. Pavlov (Ed.), *Flora Kazakhstana* (Vol. 6, pp. 258–428). Alma-Ata: Akademiya Nauk Kazakhskoi SSR. (In Russian)
38. Korovin, E.P., Pimenov, M.G., & Kinzikaeva, G.K. (1984). Umbelliferae. In: P.N. Ovchinnikov (Ed.), *Flora Tadzhikskoi SSR* (Vol. 7, pp. 10–214). Leningrad: Nauka. (In Russian)
39. Pavlov, N.V. (1935). Umbelliferae [*Ferula*. Author: E.P. Korovin]. In: *Flora Tsentral'nogo Kazakhstana* (Vol. 2, pp. 488–546). Alma-Ata: Kazakhstan Institute of Fertilizers and Agro-Soil Science. (In Russian)
40. Khassanov, F.O. (Ed.). (2015). *Conspectus Florae Asiae Mediae* (Vol. 11). Tashkent: Science Publishers. (In Russian)
41. Gel'dikhanov, A.M. (1992). *Zontichnye flory Turkmenistana* [Umbelliferae of the Flora of Turkmenistan]. Ashkhabad: Ylym. (In Russian)
42. Kamelin, R.V. (2021). Floristicheskoe raionirovanie sovetskoi Srednei Azii [Floristic regionalization of Soviet Middle Asia]. *Turczaninowia*, 24(4), 5–11. (In Russian). <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.24.4.1>

УДК 582.734.4:581.95/.961(235.222) (574.42)

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-24-30

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ТЕРРИТОРИИ КАТОН-КАРАГАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА И ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Г. А. Болботов^{1,2*}, А. А. Кечайкин^{2,3}, С. Ю. Панкратов^{2,4}, А. И. Шмаков^{2,5}

¹ Катон-Карагайский государственный национальный природный парк, ул. Жампейсова, д. 16 А, с. Катон-Карагай, 070908, Республика Казахстан. E-mail: g.bolbotov@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0009-1458-1161>

² Алтайский государственный университет, пр. Ленина, д. 61, г. Барнаул, 656049, Россия

³ E-mail: alekseikechaikin@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0754-4698>

⁴ E-mail: s-pankratov2000@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6518-7000>

⁵ E-mail: alex_shmakov@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1052-4575>

* Автор-корреспондент

Аннотация. Приводятся новые данные о распространении 36 видах, обнаруженных в Восточном Казахстане. Растения были собраны в Восточно-Казахстанской области (ВКО) в пределах Алтайской горной страны (АГС) на территориях Катон-Карагайского государственного природного парка (ККГНПП), кластерного участка «Кабинский» заказника Оңтүстік Алтай, Зайсанской котловины и Калбинского хребта. Десять видов, ранее известных для флоры ВКО, впервые указываются на территории ККГНПП. Из них для Катунского хребта впервые приводится *Delphinium ukokense* Serg., *Carex altaica* (Gorodkov) V.I. Krecz., *Carex lachenalii* Schkuhr, *Eriophorum altaicum* Meinsh., *Taraxacum compactum* Schischk., *Thymus schischkinii* Serg., *Oxytropis frigida* Kar. & Kir., *Potentilla* × *chionea* Soják, *Vaccinium uliginosum* L. Новыми для хребта Тарбағатай в пределах Катон-Карагайского района ВКО являются *Erigeron krylovii* Serg., *Klasea algida* (Pjin) Hidalgo. Кроме того, приводятся новые местонахождения редких во флоре ВКО видов, в том числе занесенных в Красную книгу Республики Казахстан. Этикетки изученных образцов полностью процитированы, ко всем обсуждаемым видам приведены комментарии. Образцы представленных таксонов хранятся в гербарном фонде ККГНПП, дублетные материалы депонированы в Гербарий Алтайского государственного университета (ALTB, Россия, г. Барнаул).

Ключевые слова: Алтайская горная страна, Восточно-Казахстанская область, Катон-Карагайский государственный национальный природный парк, Катунский хребет, Калбинский хребет, Зайсанская котловина, новые виды, Красная книга.

ҚАТОНҚАРАҒАЙ МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІ МЕН ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДАҒЫ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ ЖАҢА ТАБЫЛЫМДАР

Аңдатпа. Шығыс Қазақстан аумағында анықталған 36 түрдің таралуына қатысты жаңа мәліметтер келтірілген. Өсімдіктер Шығыс Қазақстан облысында (ШҚО) Алтай таулы елінің (АТЕ) шегінде орналасқан Катонқарағай мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (ҚМҰТП), «Оңтүстік Алтай» мемлекеттік табиғи қаумалының «Кабинский» кластерлік учаскесінің, Зайсан қазаншұңқыры мен Қалба жотасының аумақтарынан жиналды. Бұрын ШҚО флорасы үшін белгілі болған он түр алғаш рет ҚМҰТП аумағында тіркелді. Олардың ішінде Катун жотасы үшін алғаш рет *Delphinium ukokense* Serg., *Carex altaica* (Gorodkov) V.I. Krecz., *Carex lachenalii* Schkuhr, *Eriophorum altaicum* Meinsh., *Taraxacum compactum* Schischk., *Thymus schischkinii* Serg., *Oxytropis frigida* Kar. & Kir., *Potentilla* × *chionea* Soják және *Vaccinium uliginosum* L. түрлері келтіріледі. ШҚО-ның Катонқарағай ауданы аумағындағы Тарбағатай жотасы үшін *Erigeron krylovii* Serg. және *Klasea algida* (Pjin) Hidalgo түрлері алғаш рет көрсетілді. Сонымен қатар, ШҚО флорасындағы сирек кездесетін, оның ішінде Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген түрлердің жаңа таралу орындары берілген. Зерттелген үлгілердің заттаңбалары толық келтіріліп, қарастырылған барлық түрлерге түсіндірме пікірлер ұсынылған. Ұсынылған таксондардың үлгілері ҚМҰТП гербарий қорында сақталады, ал дублеттік материалдар Алтай мемлекеттік университетінің гербарийіне (ALTB, Ресей, Барнаул қ.) тапсырылған.

Түйін сөздер: Алтай таулы елі, Шығыс Қазақстан облысы, Катонқарағай мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Катун жотасы, Қалба жотасы, Зайсан қазаншұңқыры, жаңа түрлер, Қызыл кітап.

NEW FINDINGS IN THE FLORA OF THE KATON-KARAGAY STATE NATIONAL NATURE PARK AND EAST KAZAKHSTAN

Summary. The article presents a new data on distribution of 36 species found in Eastern Kazakhstan are presented. The plants were collected in the East Kazakhstan Region (EKR) within the Altai Mountain Country (AMC) in the territories of the Katon-Karagay State Nature Park (KKSNNP), the Kabinsky cluster site of the Ontustik Altai Nature Reserve, the Zaisan Basin and the Kalbinsky Ridge. 10 species previously known for the flora of the East Kazakhstan region are indicated for the first time in the territory of the KKSNNP. Of these, the following are mentioned for the Katunsky ridge for the first time: *Delphinium ukokense* Serg., *Carex altaica* (Gorodkov) V.I. Krecz., *Carex lachenalii* Schkuhr, *Eriophorum altaicum* Meinsh., *Taraxacum compactum* Schischk., *Thymus schischkinii* Serg., *Oxytropis frigida* Kar. & Kir., *Potentilla* × *chionea* Soják, *Vaccinium uliginosum* L. New for the Tarbagatai ridge within the Katon-Karagay district of the East Kazakhstan region are *Erigeron krylovii* Serg., *Klasea algida* (Iljin) Hidalgo. In addition, new locations of rare species in the flora of the East Kazakhstan region are given, including those listed in the Red Book of the Republic of Kazakhstan. The labels of the studied samples are fully quoted; comments are given to all discussed species. The samples of the presented taxa are kept in the herbarium fund of the KKSNNP, duplicate materials have been deposited in the Herbarium of Altai State University (ALTB; Russia, Barnaul).

Keywords: Altai mountain country, East Kazakhstan region, Katon-Karagay State National Nature Park, Katunsky ridge, Kalbinsky ridge, Zaisan depression, new species, Red Book.

Введение

В рамках исследования флоры Катон-Карагайского государственного национального природного парка, Калбинского хребта и систем хребтов северной части Зайсанской котловины Г. А. Болботовым в 2025 г. проведены полевые работы, в результате которых был собран обширный гербарный материал. Исследуемая территория расположена в Восточно-Казахстанской области (ВКО), входит в состав Алтайской горной страны (АГС).

После тщательного анализа гербарных образцов и соответствующей литературы установлено, что ряд видов являются новыми для флоры ККГНПП, востока Казахстана, а также имеют иные границы своих ареалов.

Результаты данного исследования будут актуальны при дальнейшем изучении флоры Восточного Казахстана и составлении контрольных списков сосудистых растений ККГНПП, а также Красной книги Республики Казахстан.

Материалы и методы

Основой для сообщения стали материалы, собранные в ходе экспедиционных работ в Восточном Казахстане (более 700 гербарных образцов). Для каждого вида приводится полная цитата гербарной этикетки, а также некоторые комментарии. Образцы представленных таксонов хранятся в гербарном фонде ККГНПП, дублетные материалы депонированы в Гербарий Алтайского государственного университета (ALTB).

Результаты и обсуждение

Новые виды флоры ККГНПП

Carex altaica (Gorodkov) V.I. Krecz.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – На территории Казахстана вид ранее приводился Крыловым и был подтвержден сборами с верховьев р. Курчум [1], однако наша находка является первой на территории ККГНПП в пределах Катунского хребта.

Carex lachenalii Schkuhr: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид в пределах Казахстанского Алтая отмечался в Западно-Алтайском государственном природном заповеднике [2], для территории ККГНПП это первая свежая находка, подтвержденная единственным экземпляром.

Erigeron krylovii Serg.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Тарбагатай, лев. берег р. Таутекели, 49°02'41.99" с. ш. 87°57'12.78" в. д., 1842,4 м над ур. м. 26 VI 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Листвяга, южный берег оз. Черновое, 49°25'15.06" с. ш. 86°06'24.15" в. д., 1983,2 м над ур. м. 29 VII 2025. Г. А. Болботов». – Новый вид на территории ККГНПП. Ближайшее местонахождение вида указано для плато Укок на территории Российской Федерации [3].

Eriophorum altaicum Meinsh.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название),

49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее приведенный для территории ККГНПП П.И. Крыловым (Укок, Арчатинские белки, верховья Кара-Кабы) [4], однако нами собран впервые.

Klasea algida (Iljin) Hidalgo: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Тарбагатай, лев. берег р. Таутекели, 49°02'41.99" с. ш. 87°57'12.78" в. д., 1842,4 м над ур. м. 26 VI 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее не указывался для территории ККГНПП, собран впервые.

Taraxacum compactum Schischk.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Согласно литературным данным [5], вид приводился для территории Казахстана, однако мы не обнаружили свежих сборов и соответствующих публикаций, где фигурирует данный вид. Собранные экземпляры произрастали в альпийском поясе на каменистых осыпях под ригелями и были единичными.

Thymus schischkinii Serg.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее был обнаружен на хребте Ушкурмынкер к югу от границ ККГНПП [6]. В пределах ККГНПП это первая находка, расположенная на границе с Российской Федерацией.

Oxytropis frigida Kar. & Kir.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее указывался П.И. Крыловым для высокогорной части Алтая, однако на территории Казахстанской его части, как и территории ККГНПП это первая находка. Единичные особи спорадически произрастают на скальных ригелях среди заросших обломков пород и в трещинах скал.

Potentilla × chionea Soják: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид был приведен для Казахстана с территории хребтов Саур и Тарбагатай, а также территорий СУАР КНР [7], однако на территории высокогорной части Восточного Казахстана и ККГНПП вид обнаружен впервые.

Vaccinium uliginosum L.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Согласно последним публикациям [8], вид приводится для системы Нарымского хребта, согласно цитированию П.И. Крылова. Опрос местного населения и старожилов районов Алтай (бывший Зырянский) и Улькен Нарын показал, что на Нарымском хребте нет упомянутой Крыловым горы Толстуха, тем более в юго-восточном направлении. Имеются три вершины с таким названием, расположенные севернее, и ближайшая расположена на хребте Белок на левобережье реки Бухтарма возле с. Сенное. Также опрошенные работники лесхозов и инспекторы ККГНПП не сталкивались с голубикой в указанном месте. Совместный полевой выезд с командой Алтайского ботанического сада г. Риддер в июле 2025 г. в окрестности с. Сенное показал, что данная территория не является пригодной для произрастания вида, является лесостепной и довольно засушливой. Данные обстоятельства приводят нас к выводу, что с наибольшей вероятностью, при указании Крыловым места была допущена ошибка, и фактический сбор имел иное местоположение. Позднее экспедиция отдела Науки, экологического мониторинга (НЭМИ) ККГНПП обнаружила разреженную популяцию голубики с завязями в окрестностях Малого Берельского ледника у подножия г. Белуха на площади около 10 кв.км. в каменистых тундрах, в гольцовом поясе и на разрушенных моренных стенках. Опрос инспекторов ККГНПП, работающих на Катунском хребте показал, что голубика крайне редко встречается по гольцовому поясу Катунского хребта. Рекомендуем включить вид в Красную книгу Республики Казахстан ввиду его редкости и особенностей экологии.

Новые местонахождения редких видов флоры в Восточно-Казахстанской области

***Astragalus glycyphyllos* L.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Тарбагатай, лев. берег р. Таутекели, 49°04'17.44" с. ш. 86°00'14.07" в. д., 1712 м над ур. м. 26 VI 2025. Г. А. Болботов». – Вид Красной книги Казахстана. На территории ККГНПП произрастает малочисленными разрозненными популяциями в речных долинах. Вид Красной книги Республики Казахстан.

***Galium trifidum* L.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Листвяга, южный берег оз. Черновое, 49°25'15.06" с. ш. 86°06'24.15" в. д., 1983,2 м над ур. м. 29 VII 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид был найден на плато Укок [9].

***Cardamine bellidifolia* L.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее указывался для хребтов Сарымсақты, Тарбагатай и Южный Алтай [10].

***Carex tristis* M. Bieb.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид приводился для южной части ККГНПП [10], однако находки на Катунском хребте расширяют наше представление о распространении вида на исследуемой территории.

***Chondrilla filifolia* Pjin:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Калбинский хребет, подножие г. Шурук, дорога на с. Манат на слиянии рек Манат и Асасай, 49°24'36.62" с. ш. 83°18'16.67" в. д., 668,8 м над ур. м. 17 VIII 2025. Г. А. Болботов». – Новое местонахождение вида, ранее приведенного для ВКО только в Зайсанской котловине [11].

***Daphne altaica* Pall.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, район Улькен Нарын, хр. Белок, лев. Берег р. Бухтарма, окр. с. Сенное, 49°35'21.40" с. ш. 84°49'39.85" в. д., 540,2 м над ур. м. 22 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид Красной книги Республики Казахстан. В пределах хр. Белок ранее был найден на территории ККГНПП [10].

***Dasiphora parvifolia* (Fisch.) Juz.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Южный Алтай, урочище Какина Яма, 48°44'19.33" с. ш. 86°43'50.75" в. д., 1675 м над ур. м. 27 V 2025. Г. А. Болботов». – Новое местонахождение вида, ранее отмечавшегося в ВКО только на Калбинском хребте в окрестностях Сибирских озер.

***Delphinium mirabile* Serg.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, правый берег р. Малый Кокколь, 49°43'05" с. ш. 86°33'06" в. д., 1972 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Редкий на территории ККГНПП вид.

***Delphinium ukokense* Serg.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, правый берег р. Малый Кокколь, 49°43'05" с. ш. 86°33'06" в. д., 1972 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Редкий на территории ККГНПП вид, который ранее приводился лишь для территории плато Укок [10]. Новая находка расширяет его географический ареал на территории Казахского Алтая.

***Echinops integrifolius* Kar. & Kir.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Южный Алтай, урочище Какина Яма, 48°44'19.33" с. ш. 86°43'50.75" в. д., 1675 м над ур. м. 26 V 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, горы Которкала, восточный склон г. Шункур, 48°43'05" с. ш. 86°33'06" в. д., 1287,11 м над ур. м. 27 V 2025. Г. А. Болботов». – Новые местонахождения вида, ранее отмечавшегося в ВКО только на г. Мраморная (перевал Мраморный, горы Дэрельбиигы). Ввиду редкости и особенностей экологии, предлагаем включить вид в Красную книгу Республики Казахстан.

***Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr.:** «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский р-н., горы Шилик, 48°14'13.45" с. ш. 84°39'20.70" в. д., 717 м над ур. м. 25 V

2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский р-н., горы Шилик, 48°14'26.38" с. ш. 84°38'14.02" в. д., 720,3 м над ур. м. 11 VIII 2025. Г. А. Болботов». – Вид Красной книги Республики Казахстан, эндемик Зайсанской котловины.

Hyalolaena trichophylla (Schrenk) Pimenov & Kljuikov: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, ущелье р. Шет-Теректы в нижнем течении, 48°25'18.26" с. ш. 85°38'07.14" в. д., 751 м над ур. м. 30 V 2025. Г. А. Болботов». – Вид впервые приводится для Южного Алтая и северной части Зайсанской котловины. Ранее приводился для Саура и Тарбагатай [12].

Iris ludwigii Maxim.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, горы Которкала, Орловская впадина, северное подножие г. Шункур, 48°43'20" с. ш. 86°30'58" в. д., 1156,46 м над ур. м. 26 V 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Южный Алтай, урочище Какина Яма, 48°44'19.33" с. ш. 86°43'50.75" в. д., 1675 м над ур. м. 26 V 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, горы Которкала, восточный склон г. Шункур, 48°43'05" с. ш. 86°33'06" в. д., 1287,11 м над ур. м. 27 V 2025. Г. А. Болботов». – Вид Красной книги Республики Казахстан. Три новые популяции найдены на территории кластерного участка «Кабинский» заказника Оңтүстік Алтай. Популяция с подножия г. Шункур представлена плотнодерновинными особями, произрастающими совместно с *I. halophila* Pall. и *I. ruthenica* Ker Gawl. В двух других локациях отмечаются единичные особи с расставленными на значительном расстоянии единичными побегами, растущие в густом злаково-осоковом сообществе.

Kaschgaria komarovii (Krasch. & Rubtzov) Poljakov: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский р-н., горы Шилик, 48°14'26.38" с. ш. 84°38'14.02" в. д., 720,3 м над ур. м. 11 VIII 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид.

Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Сарымсақты, урочище Сухая Речка, 49°07'21.01" с. ш. 85°35'54.02" в. д., 1963,7 м над ур. м. 24 VI 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид приводился Укока и хр. Тарбагатай [10].

Kobresia schoenoides (C.A. Mey.) Steud.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Сарымсақты, урочище Сухая Речка, 49°07'21.01" с. ш. 85°35'54.02" в. д., 1963,7 м над ур. м. 24 VI 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид указывался для Нарымского (хр. Сарымсақты) хребта и окрестностей Катон-Карагая [4], однако за последнее время не фигурировал в сборах и упоминаниях в литературе. Населяет влажные участки альпийских лугов и мелкотравные осоково-злаковые тундры.

Pedicularis kotuchovii Kosachev et Bolbotov: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Сарымсақты, урочище Сухая Речка, 49°07'21.01" с. ш. 85°35'54.02" в. д., 1963,7 м над ур. м. 24 VI 2025. Г. А. Болботов». – Найдена третья популяция вида на хребте Сарымсақты. Ранее вид указывался для хр. Тарбагатай и Укока [13]. В приведенной точке вид произрастает на альпийских лугах в верхней части границы леса и моренных стенках в дриадовых тундрах, приближаясь к гольцовому поясу.

Polystichum lonchitis (L.) Roth: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, окр. Малого Берельского ледника, 49°45'45.37" с. ш. 86°40'41.91" в. д., 2319,3 м над ур. м. 25 VII 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид.

Psephellus kryloviana Serg.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Кызылтас, левый берег ручья Айнабулак, 48°16'19.57" с. ш. 85°26'37.43" в. д., 612 м над ур. м. 30 V 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид.

Sajanelia monstrosa (Willd. ex Spreng.) Soják: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Листвяга, южный берег оз. Черновое, 49°25'15.06" с. ш. 86°06'24.15" в. д., 1983,2 м над ур. м. 29 VII 2025. Г. А. Болботов». – Ранее вид приводился нами для хребтов Сарымсақты и Тарбагатай. [10].

Scorzonera veresczaginii Kamelin & S.V. Smim.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский р-н., горы Шилик, 48°14'13.45" с. ш. 84°39'20.70" в. д., 717 м над ур. м.

25 V 2025. Г. А. Болботов». – Редкий эндемичный вид. Рекомендуем включить его в Красную книгу Казахстана.

Sterigmostemum violaceum (Botsch.) H.L. Yang: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Курчумский р-н., горы Шилик, 48°14'13.45" с. ш. 84°39'20.70" в. д., 717 м над ур. м. 25 V 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид. Рекомендуем включить его в Красную книгу Казахстана.

Taraxacum lyratum (Ledeb.) DC.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Южный Алтай, урочище Какина Яма, 48°44'19.33" с. ш. 86°43'50.75" в. д., 1675 м над ур. м. 26 V 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид.

Veronica laeta Kar. & Kir.: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, Маркакольский район, хр. Кызылтас, левый берег ручья Айнабулак, 48°16'19.57" с. ш. 85°26'37.43" в. д., 612 м над ур. м. 30 V 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Тарбагатай, Кара-Кабинская впадина, 49°04'27.33" с. ш. 86°00'53.58" в. д., 1694 м над ур. м. 26 VI 2025. Г. А. Болботов». – Редкий вид.

Veronica macrostemon Bunge: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Сарымсақты, урочище Сухая Речка, 49°07'21.01" с. ш. 85°35'54.02" в. д., 1963,7 м над ур. м. 24 VI 2025. Г. А. Болботов», «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Катунский, левый берег р. Большой Кокколь, кар оз. "Равновесия" (неофиц. название), 49°42'01.02" с. ш. 86°40'17.57" в. д., 2343,2 м над ур. м. 24 VII 2025. Г. А. Болботов». – Вид ранее отмечавшийся нами по литературным данным на хр. Сарымсақты, и подтвержденный сборами. Для Катунского хребта вид ранее не указывался [10].

Veronica schmakovii Kosachev: «Казахстан, Восточно-Казахстанская область, ККГНПП, хр. Тарбагатай, лев. берег р. Таутекели, 49°04'17.44" с. ш. 86°00'14.07" в. д., 1712 м над ур. м. 26 VI 2025. Г. А. Болботов». – Редкий гибридогенный вид. Ранее был найден в районе Музды-Булака в верхнем течении р. Бухтарма [10].

Благодарности

Авторы благодарят сотрудников ККГНПП, личный состав пограничной заставы «Маралды», а также Авкубаева Эдуарда Калиевича за оказанную помощь в проведении экспедиций. Статья написана в рамках о научно-исследовательской работы по теме «Биоразнообразие высших сосудистых растений Катон-Карагайского государственного национального природного парка».

Статья написана в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме: «Биоразнообразие высших сосудистых растений Катон-Карагайского государственного национального природного парка» (2020–2025 гг.).

Список литературы

1. Серегин А. П. (ред.) Цифровой гербарий МГУ: Электронный ресурс. – М.: МГУ, 2025. – Режим доступа: <https://plant.depo.msu.ru/> (дата обращения 02.09.2025)
2. Сатеков Е.Я. Конспект рода *Carex* L. (Cyperaceae) Казахстанского Алтая // Исследование живой природы Кыргызстана, 2024. Т. 1. С. 42-68.
3. Seregin A (2025). Moscow University Herbarium (MW). Version 1.396. Lomonosov Moscow State University. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/cpnhcc> accessed via GBIF.org on 2025-09-02. <https://www.gbif.org/occurrence/2907934738>
4. Крылов П. Н. Флора Западной Сибири: руководство к определению западно-сибирских растений. Вып. 3 / П. Крылов при сотрудничестве Б. К. Шишкина, Л. П. Сергиевской, Л. Ф. Ревердатто, Е. И. Штейнберг. - Томск: Изд. Томского отд. Рус. бот. о-ва, 1929.
5. Флора Сибири = Flora Sibiriae: в 14 т. / под ред. Л. И. Малышева. – Новосибирск: Наука; Сиб. предприятие РАН, 1997. – Т. 13: Asteraceae (Compositae) / под ред. И. М. Красноборова. С. 274.
6. Bolbotov, G. A., Kechaykin, A. A., & Shmakov, A. I. (2022). Flora of the Ushkurmyrker ridge and adjacent territories (East Kazakhstan), Report 1. Acta Biologica Sibirica, 8, 185-198. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7700615>
7. Кечайкин А.А. Подтриба Potentillinae J. Presl (Rosaceae) во флоре Алтайской горной страны (критический конспект): монография. - Барнаул: Изд-во Алтайского государственного университета, 2024. 110 с.

8. Котухов Ю.А., Сумбембаев А.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А. Редкие и исчезающие растения казахстанского Алтая. - Риддер, 2024. - С. 75-76.
9. Болботов Г.А. Новые находки на территории Восточно-Казахстанской области // Флора и растительность Алтая, 2023. Т. 150. С. 6-11.
10. Болботов Г.А., Кечайкин А.А., Шмаков А.И. Конспект флоры Катон-Карагайского ГНПП // Труды Катон-Карагайского государственного национального природного парка. Издательство "Медиа-Альянс". - Усть-Каменогорск, 2022. - С. 100-158.
11. Крылов П. Н. Флора Западной Сибири: руководство к определению западно-сибирских растений. Вып. 11 / [соч.] П. Крылова при сотрудничестве Б. К. Шишкина, Л. П. Сергиевской, Е. И. Штейнберг и И. М. Крашенинникова. - Томск: Издание Томского государственного университета им. В. В. Куйбышева и Ботанической секции Томского общества испытателей природы, 1949.
12. Определитель растений Средней Азии (критический конспект флоры): в 10 т. / Ташкент: Издательство «Фан» АН РУз., 1983. – Т. 7 / под ред. Т. А. Адыелов. С.226.
13. Косачёв П. А., Болботов Г. А. Два новых вида *Pedicularis* (Orobanchaceae) из Восточного Казахстана // *Turczaninowia*, 2025. Т. 28, № 1. С. 162–174 DOI: 10.14258/turczaninowia.28.1.17. URL: <https://turczaninowia.asu.ru/article/view/17099>.

References

1. Seregin A. P. (Ed.). *Tsifrovoy gerbarii MGU [Digital Herbarium of Moscow State University]*. Moscow: Moscow State University, 2025. Available at: <https://plant.depo.msu.ru/> (accessed 02.09.2025). (In Russian).
2. Satekov E.Ya. *Konspekt roda Carex L. (Cyperaceae) Kazakhstanskogo Altaya. Issledovanie Zhivoi Prirody Kyrgyzstana*. 2024;1:42–68. (In Russian).
3. Seregin A. (2025). Moscow University Herbarium (MW). Version 1.396. Lomonosov Moscow State University. Occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/cpnhcc>. Accessed via GBIF.org on 2025-09-02. <https://www.gbif.org/occurrence/2907934738>.
4. Krylov P.N. *Flora Zapadnoi Sibiri: rukovodstvo k opredeleniyu zapadno-sibirskikh rastenii*. Vyp. 3. Tomsk: Izdanie Tomskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva; 1929. (In Russian).
5. Malyshev L.I. (Ed.). *Flora Sibiri = Flora Sibiriae*. Vol. 13: *Asteraceae (Compositae)*. Krasnoborov I.M. (Ed.). Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch of RAS; 1997. P. 274. (In Russian).
6. Bolbotov G.A., Kechaykin A.A., Shmakov A.I. Flora of the Ushkurmynker Ridge and Adjacent Territories (East Kazakhstan), Report 1. *Acta Biologica Sibirica*. 2022;8:185–198. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7700615>.
7. Kechaykin A.A. Podtriba Potentillinae J. Presl (Rosaceae) vo flore Altaiskoi gornoj strany (kriticheskii konspekt): monografiya. Barnaul: Altai State University Publishing House; 2024. 110 p. (In Russian).
8. Kotukhov Yu.A., Sumbembaev A.A., Danilova A.N., Anufrieva O.A. Redkie i ischezayushchie rasteniya kazakhstanskogo Altaya. Ridder; 2024. P. 75–76. (In Russian).
9. Bolbotov G.A. Novye nakhodki na territorii Vostochno-Kazakhstanskoi oblasti. *Flora i Rastitel'nost' Altaya*. 2023;150:6–11. (In Russian).
10. Bolbotov G.A., Kechaykin A.A., Shmakov A.I. *Konspekt flory Katon-Karagaiskogo GNPP. Trudy Katon-Karagaiskogo gosudarstvennogo natsional'nogo prirodnogo parka*. Ust-Kamenogorsk: Media-Alliance; 2022. P. 100–158. (In Russian).
11. Krylov P.N. *Flora Zapadnoi Sibiri: rukovodstvo k opredeleniyu zapadno-sibirskikh rastenii*. Vyp. 11. Tomsk: Tomsk State University and Botanical Section of the Tomsk Society of Naturalists; 1949. (In Russian).
12. *Opredelitel' rastenii Srednei Azii (kriticheskii konspekt flory)*. Vol. 7. Adylov T.A. (Ed.). Tashkent: Fan Publishing House, Academy of Sciences of the Uzbek SSR; 1983. P. 226. (In Russian).
13. Kosachev P.A., Bolbotov G.A. Dva novykh vida *Pedicularis* (Orobanchaceae) iz Vostochnogo Kazakhstan. *Turczaninowia*. 2025;28(1):162–174. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.28.1.17>. Available at: <https://turczaninowia.asu.ru/article/view/17099>. (In Russian).

ГРНТИ 34.29.01

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-31-35

МЕТАСЕКВОЙЯ ГЛИПТОСТРОБУСОВАЯ (*METASEQUOIA GLYPTOBOIDES* HU & CHENG) В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ Г. АЛМАТЫ

С.В. Набиева¹, Э.С. Саметова¹¹РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК, г. Алматы,

Республика Казахстан,

e-mail: nabievachistyakova_2011@mail.ru

Аннотация. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng (Метасеквойя глипторобусовая) является монотипным видом. Интересна для науки как реликтовое растение. В статье приводится краткая характеристика вида, сделанная по литературным источникам. Дана историческая справка привлечения вида в ботанический сад Алма-Аты. Фенологические наблюдения проводились по Методике наблюдений за хвойными растениями разработанной В.Г. Рубаник. Описаны требования к агротехническим мероприятиям. Результаты многолетних опытов по выращиванию *Metasequoia* в ботаническом саду Алматы подтверждают возможность выращивания ее в открытом грунте. Даны рекомендации по выращиванию *Metasequoia* в условиях резко континентального климата г. Алматы. Сделан сравнительный анализ привлечения в ботанические сады СНГ. Отмечалась зимостойкость по шкале Н.К. Вехова. Проводился опыт с укрытием саженцев на зиму, подмерзали оба растения. не укрытый и укрытый. Первые годы после посадки однолетние побеги не успевали одревеснеть к осени и в зимний период обмерзали. Главный побег не развивался, вверх росли только боковые, крона была кустистой формы. С годами *Metasequoia* приспособилась к местному климату и лидирующий побег не подмерзает. Данные проводимых нами опытов показали ее способность к вегетационному размножению. Несмотря на то, что с возрастом зимостойкость повышается, морозостойкость остается низкой, из-за чего и не рекомендуется вводить в широкое озеленение. Однако вид интересен в ботанических садах и частных коллекциях как представитель вымершего рода. Декоративен плотной ажурной кроной и яркой осенней окраской листьев осенью.

Ключевые слова: метасеквойя, ботанический сад, интродукция, аклиматизация, фенология, реликт.

АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ БОТАНИКАЛЫҚ БАҒЫНДАҒЫ ГЛИПТОСТРОБУСТЫ МЕТАСЕКВОЙЯ (*METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* HU & CHENG)

Аңдатпа. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng (глипторобусты метасеквойя) – монотипті түр болып табылады. Бұл түр ғылым үшін реликт өсімдік ретінде ерекше қызығушылық тудырады. Мақалада әдеби дереккөздер негізінде түрге қысқаша сипаттама берілген. Сонымен қатар, түрдің Алматы ботаникалық бағына интродукциялану тарихына шолу жасалған. Фенологиялық бақылаулар В.Г. Рубаник әзірлеген қылқанжапырақты өсімдіктерді бақылау әдістемесіне сәйкес жүргізілді. Өсіру барысында қажетті агротехникалық шараларға сипаттама берілген.

Алматы ботаникалық бағында *Metasequoia glyptostroboides* түрін ұзақ жылдар бойы өсіру нәтижелері оның ашық топырақ жағдайында өсірілу мүмкіндігін растады. Алматы қаласының күрт континенттік климаты жағдайында өсіруге қатысты ұсыныстар әзірленді. ТМД елдерінің ботаникалық бақтарындағы интродукция тәжірибесіне салыстырмалы талдау жасалды. Өсімдіктің қысқа төзімділігі Н.К. Вехов шкаласы бойынша бағаланды.

Қыс мезгілінде көшеттерді жабу арқылы тәжірибе жүргізіліп, жабылған да, жабылмаған да өсімдіктердің үсікке шалдыққаны анықталды. Отырғызудан кейінгі алғашқы жылдары біржылдық өркендер күзге дейін толық сүректеніп үлгермегендіктен, қыс мезгілінде үсіп кетіп отырды. Негізгі өркеннің дамуы тежеліп, тек жанама бұтақтар өсіп, тәжінің бұталы пішін қалыптастырғаны байқалды. Уақыт өте келе метасеквойя жергілікті климаттық жағдайларға бейімделіп, жетекші өркеннің зақымдануы тоқтады.

Жүргізілген тәжірибелер бұл түрдің вегетативтік жолмен көбею қабілетінің жоғары екенін көрсетті. Өсімдіктің жасы ұлғайған сайын қысқа төзімділігі артқанымен, аязға төзімділігі салыстырмалы түрде төмен деңгейде сақталады. Осыған байланысты түрді жаппай көгалдандыру объектілерінде кеңінен қолдану ұсынылмайды. Дегенмен, жойылып кеткен туыстың өкілі ретінде ол ботаникалық бақтар мен жеке коллекциялар үшін ерекше ғылыми және коллекциялық құндылыққа ие. Тығыз әрі әсем торлы тәжімен және күз мезгіліндегі жапырақтарының жарқын реңкті боялуымен жоғары сәндік қасиеттерімен ерекшеленеді.

Түйінді сөздер: метасеквойя, ботаникалық бақ, интродукция, жерсіндіру, фенология, реликт.

DAWN REDWOOD (*METASEQUOIA GLYPTOSTROBOIDES* HU & CHENG) IN THE ALMATY BOTANICAL GARDEN

Abstract. *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng (dawn redwood) is a monotypic species of considerable scientific interest as a relict plant. This paper provides a brief characterization of the species based on published literature and presents historical information on its introduction into the Almaty Botanical Garden. Phenological observations were conducted according to the methodology for monitoring coniferous plants developed by V.G. Rubanik. The requirements for cultivation and maintenance practices are described.

The results of long-term cultivation experiments carried out in the Almaty Botanical Garden confirm the possibility of growing *M. glyptostroboides* in open-ground conditions. Recommendations for its cultivation under the sharply continental climate of Almaty are provided. A comparative analysis of the species introduction into botanical gardens of the CIS countries was also conducted. Winter hardiness was assessed using the N.K. Vekhov scale.

Experiments involving winter protection of seedlings demonstrated frost damage in both protected and unprotected plants. During the first years after planting, annual shoots did not fully lignify before autumn and were therefore damaged by winter frosts. The terminal leader failed to develop properly, while lateral shoots continued to grow, resulting in a shrubby crown form. Over time, *M. glyptostroboides* adapted to local climatic conditions, and the leading shoot ceased to suffer frost damage.

The experimental data obtained indicate a good capacity for vegetative propagation. Although winter hardiness increases with age, frost resistance remains relatively low, which limits the species' suitability for widespread use in urban landscaping. Nevertheless, the species is of considerable value for botanical gardens and private collections as a representative of an ancient relict lineage. It is highly ornamental due to its dense, delicate crown architecture and its bright autumn foliage coloration.

Keywords: *Metasequoia glyptostroboides*, botanical garden, introduction, acclimatization, phenology, relict species.

Metasequoia – уникальное реликтовое листопадное хвойное (как *Ginkgo biloba* L. и *Larix* Mill.) растение которое долгое время считалось вымершим. В меловом и третичном периоде *Metasequoia* произрастала на территории Америки, Гренландии, Японии, на северо-востоке Китая и Казахстана. По мере похолодания климата и осушения материков, ареал *Metasequoia* сокращался и в наше время ограничивается небольшой областью жаркого влажного лета и мягкой зимы в центральном Китае, в провинциях Сычуань и Хубэй [1].

Впервые *Metasequoia* была описана в 1941 году японским палеоботаником С. Мики из третичных отложений Японии, Китая и Западной Сибири. Сенсацией века стало обнаружение в 1944 году живых деревьев представителя рода *Metasequoia* в западной части Китая, на границе провинции Сычуань и Хубэй на высоте 700 – 1350 м над уровнем моря на площади 800 кв. км. Произрастающие там деревья в возрасте 600 и более лет достигающие высоты 30-35 м и диаметром ствола более 2 м с конической кроной и сбежистым стволом [2]. Ветви прямые, приподнятые. Кора темно-серая с отслаивающимися тонкими полосками. Удлиненные побеги супротивные, гладкие, красно-бурые. Укороченные побеги зеленые, осенью ежегодно опадающие. Хвоинки расположены супротивно, двухрядно в одной плоскости, почти под прямым углом к побегу, плоские, 6–15 мм дл. И 1–2 мм шир. Древесина мягкая, легкая, более широкослойная чем у сосны. Главное достоинство древесины – удивительная стойкость против гниения. Корневая система широкая, поверхностная предпочитает влажные, хорошо дренированные почвы. *Metasequoia* относится к листопадным хвойным, осенью *Metasequoia* сбрасывает листья, подобно лиственнице. В системном отношении она занимает промежуточное положение между *Sequoia* Endl. и *Taxodium* Rich. В отличие от других реликтовых хвойных узкого эндемизма, родственных ей (*Sequoia*, например), с ограниченным культурным ареалом, *Metasequoia* является редким примером экологической пластичности и устойчивости против неблагоприятных факторов и в настоящее время довольно успешно может вводиться в культуру при соблюдении агротехнических мероприятий и создании микроклимата, что подтвердили и испытания в Алматинском ботаническом саду. *Metasequoia* широко испытывалась в различных климатических зонах постсоветского пространства. В различных почвенно-климатических районах *Metasequoia* растет и развивается по-разному. В связи с этим изучение процессов формирования почек и роста побегов *Metasequoia* за пределами ее естественного ареала представляет несомненный интерес.

В Алма-Ату *Metasequoia* впервые привлечена двухлетними сеянцами из Ленинградского ботанического сада в 1953 году и проходила интродукционные испытания в закрытом грунте. С наступлением теплой погоды растения высадили в открытый грунт.

Весной, в третьей декаде апреля трогалась в рост. До наступления холодов побеги не заканчивали роста и не успевали одревеснеть, что приводило к обмерзанию побегов, более чем на половину длины. Зимостойкость растений оценивалась по пятибалльной шкале Н.К. Вехова. В нашем случае, балл зимостойкости – 3. Растения зимовали без укрытия. С возрастом зимостойкость повысилась и в последующие зимы растения почти не повреждались [3].

Климат Алматы и ботанического сада можно охарактеризовать как резко континентальный. Наблюдаются резкие колебания температуры в пределах одного и того же месяца, и даже суток. Осадки по временам года распределяются не равномерно. *Metasequoia* на родине растет в условиях влажного климата.

Сравнения показали, что в возрасте 17 лет достигала высоты 150–165 см в ботаническом саду г. Алма-Аты [3], а в Узбекском ботаническом саду г. Ташкента в шестилетнем возрасте *Metasequoia* достигала высоты 173 см [4]. В ботаническом саду г. Еревана в возрасте 16 лет высота составляет – 667 м [5].

Сохранившийся экземпляр, высаженный в 2011 году, имевший при посадке высоту 150 см, в 2025 году имеет высоту 1000 см и диаметр ствола 32,8 см. В Алматинском ботаническом саду проводились опыты по вегетативному размножению *Metasequoia*. Опыты дали положительные результаты. Самые лучшие показатели черенкования были получены в августе – 63% укоренения. Диаметр черенков брался 4–8 мм, длина 10–15 см. Корнеобразование наступило в мае следующего года и продолжалось до первой половины июля.

Вторичные испытания начались в 2011 году, когда были высажены на экспозицию Кониферетум 40 экземпляров *Metasequoia*. Посадки производились растениями высотой 1,5–2,0 м, с комом земли. Пересадку перенесли все растения с хорей приживаемостью. Впоследствии наблюдался выпад растений. Вероятной причиной стало негативное влияние резко континентального климата (с поздними весенними и ранними осенними перепадами температур), а также сокращение полива в Алматинском саду, что ухудшило рост *Metasequoia*.

В 2014 году сохранилось 16 экземпляров. Форма кроны меняется с возрастом: у от пирамидальной у молодых деревьев (рисунок 1), до округлой, густой с супротивными ветвями во взрослом состоянии. Наблюдения показали, что побеги текущего прироста подразделяются на удлиненные и укороченные, а первые делятся на скелетные и опадающие. Зеленые веточки в два ряда, отходящие от главного побега (которые осенью опадают вместе с листвой) расположены друг против друга (рисунок 2). Весной рост побегов начинается из скопления вегетативных почек, расположенных под веточками (рисунок 3). Многолетние фенологические наблюдения (13 лет) показали, что средние даты приходятся на: набухание вегетативных почек – 22.03; распускание почек – 26.04; полное распускания листьев – 15.05; конец распускания листьев – 4.06; конец роста побегов – 25.08; закладка почек – 19.07. В первую очередь начинают рост побеги, образующиеся из наиболее крупных боковых почек. Позднее начинают вегетацию центральные побеги, которые обгоняют все остальные как величине прироста, так и по количеству ветвлений. Это показывает, что *Metasequoia* присущ верхушечный тип роста побегов. Продолжительность роста побегов 120 – 140 дней [6]. Макростробилы и микро- стробилы (генеративные почки) в ботаническом саду не образуются. Наиболее вероятной причиной отсутствия их заложения у *Metasequoia* за пределами естественного ареала, является сравнительное губительное влияние осенних отрицательных температур в период заложения репродуктивных почек, неблагоприятные зимние условия, что подтверждается наблюдениями узбекских ученых [7]. На родине среднемесячная температура воздуха летом превышает +20°C, а осенью не ниже +14°C. В конце августа начале сентября наблюдается усыхание верхушек боковых побегов, которые июле еще продолжали вегетативный рост побегов. *Metasequoia* в условиях ботанического сада поздно заканчивает рост так как на родине имеет более долгий период роста побегов из-за благоприятного продолжительного сочетания тепла и влаги. При достаточной влажности

почвы летнее опадение хвои отсутствует, но из-за очень низкой влажности воздуха в августе-сентябре и пониженной водоудерживающей способности хвои наблюдается подсыхание наиболее молодых растущих верхушек побегов, но после обильных поливов тургор восстанавливается. Зимующие почки не одинаковы, каждая третья пара почек более крупная. Из мелких почек вырастают укороченные побеги, а из крупных – удлиненные. У южных пород, проходящих испытания в Казахстане и не прекращающих рост побегов до заморозков, это свойство становится губительным. Рост побегов изучали путем измерения их в течении вегетации один раз в неделю. Средний прирост побегов за 13 года составил – 13 см. В 2022 году ствол стал не просто выпуклый, а с извилистыми гребнями и впадинами. Пожелтение хвои наблюдалось в конце октября, но хвоя до весны могла оставаться на растении (рисунок 4, фото Эпиктетова В.Г.). Зимовали растения без укрытия. Все растения в одинаковой степени пострадали от мороза. У всех наблюдалось частичное подмерзание концов не одревесневших побегах, но не более 5%. Балл зимостойкости 3. За период наблюдений болезней и вредителей не обнаружено. *Metasequoia* сильно страдает от сухости почвы и воздуха, особенно первое время после пересадки, что можно компенсировать частыми поливами. Высаживать *Metasequoia* рекомендуется на богатых почвах с обильным поливом, в местах, защищенных от ветра, с достаточным освещением. Весной и летом декоративна ажурными листьями и кроной, а осенью крона приобретает очень красивые разнообразные оттенки – от темно-зеленого до золотисто-желтого и медно-красного. Хотя *Metasequoia* широкого практического значения для Казахстана не имеет, она интересна для коллекционеров и любителей экзотических растений на дачных и приусадебных участках; для ботанических садов представляет научный интерес как уникальное реликтовое листопадное хвойное дерево – «живое ископаемое», представитель вымершего рода, при ведении научно – просветительской работы в области ботаники со студентами и школьниками. Чудесная мозаика листьев, изумительно красивая осенняя окраска листьев, своеобразный габитус дерева придают *Metasequoia* высокую декоративную ценность. Помимо высоких декоративных качеств к числу ее достоинств относятся также и быстрота роста, легкость размножения черенками, высокая приживаемость при пересадке. *Metasequoia* занесена в Международную Красную книгу. Интродукционные испытания продолжаются.



Рисунок 1 – общий вид
(*Metasequoia glyhtostroboides*)



Рисунок 2 – Листья



Рисунок 3 - Ствол



Рисунок 4 – Осенний окрас

Список литературы

1. Жизнь растений в шести томах. Т. 4. – Москва: Просвещение. – 1978. – 448 с.
2. Древесная растительность Алма-Атинского ботанического сада. – Алма-Ата: Издательство Академия наук Казахской ССР. – 1962. – 328 с.
3. Рубаник В.Г. Интродукция голосеменных в Казахстане. Издательство «Наука» Казахской ССР – Алма-Ата, 1974. – 271 с.
4. Славкина Т.И. Опыт интродукции хвойных и гинкго в Узбекистане // Бюллетень Главного ботанического сада. – Вып. 41. – 1961. – С. 17 – 22.
5. Кеворкова Л.В. Биоэкологические особенности метасеквойи / *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng и интродукция ее в Армянскую ССР. – Ереван, 1969. – 24 с.
6. Рубаник В.Г. Методика проведения фенологических наблюдений за хвойными в ботанических садах Казахстана. // Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – Москва, - 1975. 48с.
7. Езиев Л.Х. Биологические особенности *Taxodium distichum* Rich. и *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng интродуцированных в Узбекистан. – Ташкент – 1988. – 24 с.

References

1. Plant Life in Six Volumes. Vol. 4. Moscow: Prosveshchenie Publishers, 1978. 448 p. (in Russian).
2. Woody Vegetation of the Alma-Ata Botanical Garden. Alma-Ata: Publishing House of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1962. 328 p. (in Russian).
3. Rubanik V.G. Introduction of Gymnosperms in Kazakhstan. Alma-Ata: Nauka Publishing House of the Kazakh SSR, 1974. 271 p. (in Russian).
4. Slavkina T.I. Experience of the Introduction of Conifers and Ginkgo in Uzbekistan. Bulletin of the Main Botanical Garden. Issue 41, 1961, pp. 17–22. (in Russian).
5. Kevorkova L.V. Bioecological Features of *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng and Its Introduction into the Armenian SSR. Yerevan, 1969. 24 p. (in Russian).
6. Rubanik V.G. Methodology for Conducting Phenological Observations of Conifers in the Botanical Gardens of Kazakhstan. In: Methodology of Phenological Observations in the Botanical Gardens of the USSR. Moscow, 1975. 48 p. (in Russian).
7. Yeziev L.Kh. Biological Features of *Taxodium distichum* Rich. and *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng Introduced in Uzbekistan. Tashkent, 1988. 24 p. (in Russian).

УДК 58.084

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-36-43

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВЫХ ПРИРОСТОВ ПО ВЫСОТЕ И ДИАМЕТРУ
СТВОЛА ДЕРЕВЬЕВ-ФОРМ КОЛЛЕКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО (*JUGLANS REGIA* L.)
В УСЛОВИЯХ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. АЛМАТЫ ЗА ПЕРИОД
2013–2022 ГОДОВ И ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ НИМИ**

Мурзахметов С.Н., Мұқан Г.С., Алпысбаева А.Б.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции», Казахстан, г. Алматы,

e-mail: Toxtamuch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0208-4431>

Аннотация: рассмотрены результаты интродукционных исследований биометрических параметров форм ореха грецкого (*Juglans regia* L.) в условиях Главного ботанического сада г. Алматы. В результате статистического моделирования представлен сравнительный анализ многолетних возрастных изменений, получены независимые переменные в виде min, max и средних по коллекции значений высот, диаметров ствола и горизонтальной проекции кроны, высот штамба деревьев-форм, определен доверительный интервал и стандартное отклонение, наличие взаимосвязи между ними с выведением уравнений регрессии и коэффициентом корреляции.

Ключевые слова: интродукция, биометрия, высота, диаметр ствола, проекция кроны, высота штамба, размах изменчивости, коэффициент корреляции, уравнение регрессии.

**2013–2022 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДА АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ БАС
БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛГЕН КӘДІМГІ ГРЕК
ЖАҒҒАҒЫНЫҢ (*JUGLANS REGIA* L.) КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ АҒАШ-
ФОРМАЛАРЫНЫҢ БИІКТІГІ МЕН ДІң ДИАМЕТРІ БОЙЫНША ОРТАША
ЖЫЛДЫҚ ӨСІМДЕРІН АНЫҚТАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АРАСЫНДАҒЫ
ТӘУЕЛДІЛІКТІ БАҒАЛАУ**

Аннотация: Алматы қаласындағы Бас ботаникалық бақ жағдайында өсірілген грек жаңғағының (*Juglans regia* L.) формаларының биометриялық көрсеткіштеріне жүргізілген интродукциялық зерттеулердің нәтижелері қарастырылды. Статистикалық модельдеу негізінде көпжылдық жасқа байланысты өзгерістерге салыстырмалы талдау жасалды. Коллекция бойынша ағаштардың биіктігі, діңінің диаметрі, тәжінің көлденең проекциясы және штамп биіктігінің ең төменгі, ең жоғарғы және орташа мәндері тәуелсіз айнымалылар ретінде анықталды. Зерттелген көрсеткіштердің сенімділік интервалдары мен стандартты ауытқулары есептеліп, олардың өзара байланыстары бағаланды. Нәтижесінде регрессиялық теңдеулер мен корреляция коэффициенттері шығарылып, көрсеткіштер арасындағы тәуелділіктер айқындалды.

Түйінді сөздер: интродукция, биометрия, биіктік, дің диаметрі, тәж проекциясы, дің сабағының биіктігі, өзгергіштік амплитудасы, корреляция коэффициенті, регрессия теңдеуі.

**DETERMINATION OF THE AVERAGE ANNUAL INCREMENTS IN HEIGHT AND
STEM DIAMETER OF *JUGLANS REGIA* L. TREE FORMS IN THE WALNUT
COLLECTION OF THE MAIN BOTANICAL GARDEN OF ALMATY DURING THE
PERIOD 2013–2022 AND ASSESSMENT OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN THESE
PARAMETERS**

Abstract: The results of introduction studies on the biometric parameters of Persian walnut (*Juglans regia* L.) forms cultivated under the conditions of the Main Botanical Garden in Almaty are presented. Statistical modeling was employed to conduct a comparative analysis of long-term age-related changes. Independent variables were obtained in the form of minimum, maximum, and mean values for tree height, stem diameter, crown horizontal projection, and bole height across the collection. Confidence intervals and standard deviations were determined, and the relationships among the studied parameters were assessed through regression analysis, resulting in the derivation of regression equations and correlation coefficients.

Keywords: introduction, biometrics, height, trunk diameter, crown projection, bole height, variability range, correlation coefficient, regression equation.

Орех грецкий (*Juglans regia* L.) – наиболее распространен среди орехоплодовых, самый известный и наиболее ценный из всех видов своего рода (*Juglans* L.), по

совокупности полезных свойств почти не имеет себе равных в растительном мире. Все составные части этого дерева: листья, кора ствола и корней, древесина, зеленые и зрелые плоды и скорлупа широко используют в различных сферах человеческой деятельности. Благодаря своим полезным свойствам, орех грецкий издавна введен в культуру почти во всех частях света.

На юго – востоке Казахстана плодоносящие деревья ореха грецкого не являются редкостью. Многие садоводы высаживают на своих участках по одному или несколько экземпляров этой ценной плодовой породы. В тоже время, более или менее крупных ореховых насаждений в предгорной зоне и горах Заилийского Алатау очень мало, что связано с недостатком посадочного материала, адаптированного к местными условиям и обладающего хорошими показателями урожайности и качества плодов. Поэтому необходимо уделять внимание первичному отбору наиболее устойчивых экземпляров, произрастающих и плодоносящих в условиях Жетысу, в предгорьях Заилийского Алатау (Джангалиев А.Д. Салова Т.Н. Туреханова Р.М., 2001).

Задачей исследования является определение закономерностей изменения с возрастом биометрических параметров форм ореха грецкого, показателей значений средних по коллекции высоты, диаметра, горизонтальной проекции кроны, высоты штамба; взаимосвязи между ними.

Методы исследования: В ГБС в 2004-2005 годах на опытном участке лаборатории охраны генофонда и интродукции диких плодовых растений Казахстана академиком Джангалиевым А. Д. были высажены ряд перспективных деревьев-форм ореха грецкого, тем самым заложена коллекция, выбранная объектом данного исследования; отобранных им в экспедиции в Угамском горно-лесном массиве, урочищах Даубаба, Беркара, с целью последующего изучения, на примере ореха грецкого, физиологической адаптации роста древесных (плодовых) растений южного происхождения, сроков заложения и формирования генеративных органов, особенностей их цветения и плодоношения для направленного регулирования и прогнозирования при продвижении в северные районы Казахстана.

Участок находится в юго-восточной части ГБС, N 43° 13'15,300", E 976° 55'00.980"; Высота над уровнем моря- 876 м. Микрорельеф- предгорная наклонная равнина. Почвы темно каштановые, увлажнение – атмосферными осадками, реже по арыкам.

Ежегодные наблюдения и фиксация данных проводились согласно методике интродукционных исследований в Казахстане (Проскуряков М.А. Бессчетнова М.В. Рубанник В.Г., 1987). Замеры биометрических показателей проводились в конце вегетационного периода в октябре, с точностью до 1 мм, использовались высотомер Суонта (Suunto), мерный шест, мерная вилка и рулетка.

Основные результаты: в таблице 1 приводятся данные ежегодных замеров форм в коллекции ореха грецкого по высоте дерева за период 2013 – 2022 годов.

Таблица 1 – Динамика возрастных изменений показателей форм в коллекции грецкого ореха по высоте ствола

№	Форма	Год посадки	Высота деревьев-форм ореха грецкого, м									
			2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 ряд												
1.	96-01	2004	2,19	2,66	3,15	3,63	4,12	4,64	5,18	5,7	6,23	6,78
2.	84-01	2004	1,35	1,68	2,03	2,4	2,76	3,14	3,53	3,95	4,35	4,76
3.	29-01	2004	0,86	1,04	1,23	1,43	1,64	1,87	2,09	2,33	2,58	2,83
4.	46-01	2004	0,67	0,82	0,99	1,17	1,36	1,57	1,79	2,01	2,25	2,48
5.	46-02	2004	0,91	1,12	1,36	1,61	1,88	2,14	2,41	2,69	2,97	3,26
6.	46-03	2004	0,78	0,96	1,15	1,35	1,57	1,8	2,06	2,31	2,58	2,85
7.	44-01	2004	1,27	1,55	1,83	2,14	2,47	2,79	3,13	3,49	3,84	4,2
8.	44-02	2004	0,7	0,86	1,03	1,22	1,4	1,59	1,77	1,98	2,21	2,43
9.	44-05	2004	0,75	0,92	1,1	1,29	1,5	1,72	1,93	2,17	2,4	2,65

Продолжение таблицы 1												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10.	44-06	2004	1,05	1,3	1,59	1,91	2,22	2,54	2,87	3,22	3,56	3,91
11.	44-07	2004	1,53	1,85	2,18	2,53	2,87	3,22	3,6	3,97	4,35	4,74
12.	44-08	2004	1,04	1,31	1,61	1,93	2,25	2,58	2,9	3,25	3,59	3,95
13.	44-09	2004	2,22	2,69	3,15	3,65	4,13	4,62	5,13	5,66	6,21	6,75
14.	44-10	2004	2,24	2,72	3,24	3,75	4,29	4,82	5,39	5,94	6,5	7,08
2 ряд												
15.	Ф-118-1	2005	0,84	1,1	1,39	1,69	2,01	2,34	2,69	3,03	3,38	3,74
16.	Ф-118-2	2005	0,81	1,07	1,35	1,62	1,93	2,23	2,55	2,89	3,23	3,58
17.	Ф-118-3	2005	0,52	0,69	0,89	1,11	1,35	1,61	1,86	2,13	2,39	2,67
18.	X-1	2005	0,71	0,93	1,18	1,46	1,73	2,02	2,32	2,64	2,95	3,28
19.	X-2	2005	0,63	0,85	1,1	1,37	1,66	1,94	2,23	2,54	2,84	3,15
20.	X-3	2005	0,96	1,24	1,54	1,86	2,18	2,51	2,86	3,2	3,56	3,93
21.	Ф-119	2005	1,0	1,28	1,56	1,85	2,17	2,49	2,83	3,17	3,52	3,87
22.	Ф-120	2005	0,56	0,73	0,94	1,16	1,4	1,64	1,89	2,15	2,4	2,67
23.	Ф-108-1	2005	1,16	1,46	1,79	2,12	2,47	2,84	3,2	3,58	3,98	4,37
24.	Ф-102-2	2005	0,65	0,85	1,07	1,31	1,54	1,78	2,04	2,29	2,56	2,82
25.	Ф-108-3	2005	1,28	1,62	1,97	2,33	2,68	3,05	3,41	3,79	4,16	4,55
26.	Ф-110-1	2005	0,87	1,16	1,48	1,81	2,14	2,49	2,85	3,22	3,58	3,96
27.	Ф-110-2	2005	1,41	1,8	2,2	2,61	3,04	3,49	3,93	4,36	4,82	5,3
28.	Ф-110-3	2005	1,47	1,85	2,25	2,68	3,1	3,55	4,03	4,49	4,96	5,45
29.	Ф-116-1	2005	0,98	1,26	1,57	1,91	2,27	2,62	3,0	3,38	3,78	4,2
30.	Ф-116-2	2005	0,66	0,84	1,04	1,26	1,5	1,75	2,02	2,28	2,56	2,85
3 ряд												
31.	Ф-117-1	2005	0,59	0,75	0,9	1,05	1,21	1,36	1,53	1,69	1,86	2,05
32.	Ф-100-2	2005	0,43	0,55	0,68	0,82	0,97	1,11	1,26	1,42	1,58	1,75
33.	Ф-111	2005	0,44	0,59	0,76	0,95	1,15	1,36	1,6	1,86	2,11	2,38
34.	Ф-115-1	2005	0,57	0,72	0,88	1,05	1,23	1,4	1,57	1,75	1,93	2,12
35.	Ф-115-2	2005	0,95	1,21	1,49	1,78	2,09	2,43	2,76	3,11	3,48	3,85

После статистической обработки, эти данные представлены в таблице 2. Включение первичных значений выборки в состав выборочных совокупностей осуществлялось согласно методическим рекомендациям (Зайцев Г.Н., 1973г).

Первичная математическая обработка полученного материала и корреляционный анализ средних многолетних по коллекции выполнен в таблицах Excel (Додж М., 2003г) на основе существующих алгоритмов (Зайцев Г.Н. 1973г, Лакин Г.Ф. 1980г), достоверность средних оценивалась по методике Зайцева Г.Н. Уровни изменчивости рассматриваемых признаков устанавливались по общепринятой шкале Мамаева С.А.

Таблица 2 – Статистические показатели возрастных изменений форм в коллекции грецкого ореха по высоте ствола

№	Форма	Год посадки	Высота в 2022 г.	Среднегодовой прирост по высоте за 2014 – 2022 годы форм коллекции ореха грецкого, м.							
				min	max	Δ lim	M±m _m	CKO, G	t	Cv, %	P ± m _p , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ряд											
1	96-01	2004	6,7822	0,47	0,55	0,08	0,51±0,0094	0,0283	54,25	5,55	1,85±0,54
2	84-01	2004	4,76	0,33	0,42	0,09	0,379±0,0098	0,0293	38,67	7,73	2,58±0,75
3	29-01	2004	2,83	0,18	0,25	0,07	0,219±0,0086	0,0257	25,47	11,74	3,91±1,13
4	46-01	2004	2,48	0,15	0,24	0,09	0,201±0,0101	0,0302	20,89	15,03	5,01±1,49
5	46-02	2004	3,26	0,21	0,29	0,08	0,261±0,0082	0,0247	31,83	9,46	3,16±0,39
6	46-03	2004	2,85	0,18	0,27	0,09	0,23±0,0116	0,0346	19,83	15,04	5,02±1,48
7	44-01	2004	4,2	0,28	0,36	0,08	0,326±0,0103	0,0309	31,65	9,48	3,16±0,93
8	44-02	2004	2,43	0,16	0,23	0,07	0,192±0,0078	0,0233	24,62	12,14	4,05±1,19
9	44-05	2004	2,65	0,17	0,25	0,08	0,211±0,009	0,0271	23,44	12,84	4,29±1,27
10	44-06	2004	3,91	0,26	0,35	0,09	0,319±0,0098	0,0293	32,55	9,19	3,07±0,9
11	44-07	2004	4,74	0,32	0,39	0,07	0,358±0,008	0,024	44,75	6,7	2,24±2,65
12	44-08	2004	3,95	0,27	0,36	0,09	0,323±0,009	0,0269	35,89	8,33	2,78±0,81
13	44-09	2004	6,76	0,46	0,55	0,09	0,503±0,0105	0,0316	47,9	6,28	2,1±0,61
14	44-10	2004	7,08	0,48	0,58	0,1	0,538±0,0105	0,0315	51,24	5,86	1,95±0,57

Проложение таблицы 2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 ряд											
15	Ф-118-1	2005	3,74	0,26	0,36	0,1	0,322±0,011	0,0331	29,27	10,28	3,42±1,0
16	Ф-118-2	2005	3,58	0,26	0,35	0,09	0,308±0,0109	0,0327	28,26	10,62	3,54±1,04
17	Ф-118-3	2005	2,67	0,17	0,28	0,11	0,239±0,012	0,0359	20,08	15,02	4,98±1,19
18	X-1	2005	3,28	0,22	0,33	0,11	0,286±0,0117	0,035	24,44	12,24	4,08±1,2
19	X-2	2005	3,15	0,22	0,31	0,09	0,28±0,099	0,0296	28,28	10,57	3,52±1,07
20	X-3	2005	3,93	0,28	0,37	0,09	0,33±0,096	0,0287	34,38	8,7	2,9±0,85
21	Ф-119	2005	3,87	0,28	0,35	0,07	0,319±0,092	0,0776	34,67	8,65	2,88±0,68
22	Ф-120	2005	2,67	0,17	0,27	0,1	0,234±0,0102	0,0305	22,94	13,03	4,34±1,28
23	Ф-108-1	2005	4,37	0,3	0,4	0,1	0,357±0,0108	0,0324	33,06	9,08	3,031±0,89
24	Ф-102-2	2005	2,82	0,2	0,27	0,07	0,241±0,0074	0,022	32,57	9,13	3,07±0,9
25	Ф-108-3	2005	4,55	0,34	0,39	0,05	0,363±0,0053	0,0158	68,48	4,35	1,45±0,42
26	Ф-110-1	2005	3,96	0,29	0,38	0,09	0,343±0,0094	0,0283	36,49	8,25	2,75±0,8
27	Ф-110-2	2005	5,3	0,39	0,48	0,09	0,432±0,0093	0,0281	45,96	6,5	2,17±0,51
28	Ф-110-3	2005	5,45	0,37	0,49	0,12	0,441±0,0132	0,0395	33,41	8,96	2,99±0,87
29	Ф-116-1	2005	4,2	0,28	0,42	0,14	0,358±0,0146	0,0438	24,52	12,24	4,08±1,02
30	Ф-116-2	2005	2,85	0,17	0,29	0,12	0,242±0,013	0,0393	18,47	16,24	5,41±1,61
3 ряд											
31	Ф-117-1	2005	2,05	0,15	0,19	0,04	0,162±0,0043	0,013	37,67	8,03	2,68±0,78
32	Ф-100-2	2005	1,75	0,12	0,17	0,05	0,147±0,0053	0,0158	27,74	10,75	3,59±1,05
33	Ф-111	2005	2,38	0,15	0,27	0,12	0,216±0,014	0,0419	15,43	19,4	6,46±1,95
34	Ф-115-1	2005	2,12	0,15	0,19	0,04	0,172±0,04	0,012	43,0	6,98	2,33±0,68
35	Ф-115-2	2005	3,85	0,26	0,37	0,11	0,322±0,0132	0,0396	24,39	12,3	4,1±1,21

Примечание : min – минимальное значение анализируемых показателей, max – максимальное значение анализируемых показателей, Δ lim – размах варьирования или изменчивости, $M \pm m$ – среднее значение анализируемых показателей со стандартной ошибкой, СКО, G – среднее квадратическое отклонение, t – критерий Стьюдента (t табл = 2.035), C_v – коэффициент вариации, $P \pm m_p$ – точность опыта с ошибкой.

Как видно из таблицы 1 и 2, интродукционные исследования форм ореха грецкого в условиях культуры свидетельствуют о хорошей адаптации их в местных условиях – быстрый рост, активное наращивание вегетативной массы (в следующих таблицах), отсутствие повреждений высокими и низкими температурами воздуха, в меньшей степени, болезнями и вредителями.

Наиболее высоким приростом по высоте выделяются формы 96-01; 44-10, 44-09, 44-07; им же соответствуют наиболее низкие значения коэффициента вариации C_v форм Ф-110-2, Ф-110-3, 84-01, Ф-108-1, Ф-108-3, 44-01 и Ф-116-1; формы же Ф-100-2; Ф-117-1; Ф-115-1; отличаются незначительным приростом и слабым (на фоне остальных форм) габитусом. (Дускабилов Т., Дускабилова Т.И., 2012).

Величины коэффициентов вариации C_v по шкале Мамаева позволяют, в основном, отнести изменчивость анализируемых среднегодовых приростов форм к низкому (8-12%) и среднему (13-20%) уровням; формы же 96-01, 44-10, 44-09, 44-07, Ф-108-3, Ф-110-2, Ф-115-1 к очень низкому ($\leq 7\%$) уровню.



Рисунок 1 – Распределение по годам наблюдений среднего прироста по высоте ствола

Рисунок 1 показывает как распределяется по годам наблюдений средний по коллекции по коллекции прирост по высоте ствола форм грецкого ореха. Корреляционный анализ показывает наличие положительной, очень сильной ($r > 0,9$) связи между фактической высотой на 2022 год (X) и среднегодовым приростом по высоте за период 2014-2022 годы (Y) форм коллекции ореха грецкого с достоверностью P-95% и коэффициентом корреляции $r = 0,959$ по всей коллекции. Выведено уравнение регрессии: $Y = 0,071x + 0,039$.

В таблице 3 приводятся данные ежегодных замеров форм в коллекции ореха грецкого по диаметру ствола (на высоте груди) за период 2013-2022г., после статистической обработки, эти данные представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Динамика возрастных изменений показателей форм в коллекции грецкого ореха по диаметру ствола

№	Форма	Год посадки	Диаметр ствола деревьев- форм грецкого ореха, м									
			2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
1 ряд												
1	96-01	2004	0,031	0,041	0,052	0,0645	0,0775	0,091	0,105	0,1195	0,1335	0,148
2	84-01	2004	0,0325	0,0405	0,049	0,038	0,0675	0,0765	0,086	0,097	0,107	0,118
3	29-01	2004	0,0075	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,0195	0,022	0,0245	0,027
4	46-01	2004	0,0055	0,007	0,0085	0,01	0,012	0,014	0,016	0,018	0,0205	0,023
5	46-02	2004	0,014	0,0165	0,0195	0,0225	0,025	0,029	0,0325	0,036	0,04	0,044
6	46-03	2004	0,008	0,01	0,012	0,014	0,016	0,018	0,0205	0,023	0,0255	0,028
7	44-01	2004	0,027	0,034	0,0415	0,0425	0,0575	0,066	0,0745	0,0835	0,0925	0,102
8	44-02	2004	0,006	0,0075	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	0,0215	0,024
9	44-05	2004	0,01	0,012	0,0145	0,017	0,0195	0,022	0,025	0,028	0,031	0,034
10	44-06	2004	0,0185	0,0225	0,0265	0,031	0,0355	0,04	0,045	0,05	0,0555	0,061
11	44-07	2004	0,0275	0,0345	0,042	0,05	0,058	0,0665	0,075	0,0845	0,094	0,104
12	44-08	2004	0,015	0,02	0,026	0,032	0,0385	0,045	0,052	0,059	0,0665	0,074
13	44-09	2004	0,044	0,054	0,064	0,075	0,086	0,096	0,107	0,119	0,132	0,144
14	44-10	2004	0,039	0,048	0,059	0,069	0,081	0,092	0,104	0,116	0,129	0,142
2 ряд												
15	Ф-118-1	2005	0,017	0,0215	0,026	0,031	0,036	0,0415	0,047	0,053	0,059	0,065
16	Ф-118-2	2005	0,0105	0,0135	0,017	0,0205	0,024	0,028	0,032	0,0365	0,0415	0,046
17	Ф-118-3	2005	0,0095	0,0125	0,0155	0,0185	0,022	0,0255	0,029	0,033	0,037	0,041
18	X-1	2005	0,01	0,013	0,016	0,019	0,0225	0,026	0,0295	0,0335	0,0375	0,042
19	X-2	2005	0,008	0,01	0,0125	0,015	0,0175	0,02	0,023	0,026	0,029	0,032
20	X-3	2005	0,015	0,02	0,0255	0,0315	0,0375	0,044	0,0505	0,0575	0,065	0,072
21	Ф-119	2005	0,0135	0,0175	0,022	0,027	0,0325	0,038	0,044	0,05	0,0565	0,063
22	Ф-120	2005	0,009	0,0115	0,0145	0,0175	0,0205	0,024	0,0275	0,031	0,035	0,039
23	Ф-108-1	2005	0,018	0,024	0,0305	0,0375	0,045	0,053	0,061	0,0695	0,078	0,087
24	Ф-102-2	2005	0,0075	0,0095	0,0115	0,014	0,0165	0,019	0,022	0,025	0,028	0,031
25	Ф-108-3	2005	0,022	0,0285	0,0355	0,043	0,051	0,0595	0,0685	0,078	0,087	0,097
26	Ф-110-1	2005	0,017	0,0215	0,0265	0,0315	0,037	0,0425	0,0475	0,0535	0,06	0,066
27	Ф-110-2	2005	0,0245	0,032	0,04	0,0485	0,0575	0,0665	0,076	0,087	0,097	0,108
28	Ф-110-3	2005	0,025	0,0315	0,0385	0,0455	0,052	0,059	0,0665	0,0735	0,081	0,089
29	Ф-116-1	2005	0,0135	0,0175	0,0225	0,0275	0,033	0,039	0,0445	0,05	0,056	0,062
30	Ф-116-2	2005	0,008	0,011	0,0145	0,018	0,022	0,026	0,0305	0,0345	0,039	0,043
3 ряд												
31	Ф-117-1	2005	0,004	0,0055	0,007	0,0085	0,01	0,0115	0,0135	0,0155	0,0175	0,02
32	Ф-100-2	2005	0,004	0,005	0,006	0,007	0,0085	0,01	0,0115	0,013	0,0145	0,016
33	Ф-111	2005	0,006	0,0075	0,0095	0,0115	0,0135	0,0155	0,018	0,0205	0,023	0,026
34	Ф-115-1	2005	0,004	0,0055	0,007	0,0085	0,0105	0,0125	0,0145	0,0165	0,0185	0,021
35	Ф-115-2	2005	0,0115	0,015	0,019	0,0235	0,028	0,033	0,038	0,043	0,0485	0,054

Таблица 4 – Статистические показатели возрастных изменений форм в коллекции грецкого ореха по диаметру ствола

№	Форма	Год посадки	Диаметр ствола в 2022г.	Среднегодовой прирост по диаметру ствола за 2014 – 2022 годы деревьев- форм коллекции ореха грецкого, м.							
				Min	max	$\Delta \lim$	$M \pm m_m$	CKO, G	t	Cv, %	$P \pm m_p, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ряд											
1	96-01	2004	0,148	0,01	0,0145	0,0045	$0,013 \pm 0,00053$	0,00159	24,53	12,23	$4,07 \pm 1,2$
2	84-01	2004	0,118	0,008	0,011	0,003	$0,0095 \pm 0,00035$	0,0011	27,14	11,58	$3,68 \pm 1,08$
3	29-01	2004	0,027	0,0015	0,0025	0,001	$0,00217 \pm 0,00012$	0,00036	18,08	16,59	$5,53 \pm 1,65$

Проложение таблицы 4											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	46-01	2004	0,023	0,0015	0,0025	0,001	0,00194± 0,00013	0,00052	14,92	20,1	6,71±1,64
5	46-02	2004	0,044	0,0025	0,004	0,0015	0,0033± 0,00017	0,0005	19,41	15,15	5,06±1,51
6	46-03	2004	0,028	0,002	0,0025	0,0005	0,0022± 0,00009	0,00027	24,67	12,16	4,01±1,18
7	44-01	2004	0,102	0,007	0,0095	0,0025	0,0083± 0,00023	0,00079	31,92	9,52	3,18±0,93
8	44-02	2004	0,024	0,0015	0,0025	0,001	0,002± 0,00012	0,00035	16,76	17,5	5,89±1,42
9	44-05	2004	0,034	0,002	0,003	0,001	0,00267± 0,00012	0,00036	22,25	13,48	4,44±1,31
10	44-06	2004	0,061	0,004	0,0055	0,0015	0,0047± 0,00019	0,00057	24,74	12,13	4,01±1,18
11	44-07	2004	0,104	0,007	0,01	0,003	0,0085± 0,00033	0,001	25,75	11,76	3,92±1,15
12	44-08	2004	0,074	0,005	0,0075	0,0025	0,0066± 0,00027	0,00081	24,44	12,27	4,09±0,97
13	44-09	2004	0,144	0,01	0,013	0,003	0,011± 0,00037	0,00112	29,73	10,18	3,39±0,99
14	44-10	2004	0,142	0,009	0,013	0,004	0,0114± 0,00045	0,00133	25,33	11,67	3,9±1,15
2 ряд											
15	Ф-118-1	2005	0,065	0,0045	0,006	0,0015	0,0053± 0,0002	0,00061	26,5	11,51	3,85±1,13
16	Ф-118-2	2005	0,046	0,003	0,005	0,002	0,0039± 0,00021	0,00064	18,57	16,4	5,43±1,62
17	Ф-118-3	2005	0,041	0,003	0,004	0,001	0,0035± 0,00014	0,00043	25,0	12,99	4,12±1,21
18	X-1	2005	0,042	0,003	0,0045	0,0015	0,0036± 0,00018	0,00053	20,0	14,72	4,9±1,46
19	X-2	2005	0,032	0,002	0,003	0,001	0,0027± 0,00012	0,00036	22,5	13,33	4,39±1,3
20	X-3	2005	0,072	0,005	0,0075	0,0025	0,0063± 0,00026	0,00079	24,23	12,54	4,19±0,99
21	Ф-119	2005	0,063	0,004	0,0065	0,0025	0,0055± 0,00029	0,00087	18,97	15,82	5,25±1,56
22	Ф-120	2005	0,039	0,0025	0,004	0,0015	0,0033± 0,00017	0,0005	19,44	15,15	5,06±1,51
23	Ф-108-1	2005	0,087	0,006	0,009	0,003	0,0077± 0,00033	0,001	23,33	12,99	4,33±1,03
24	Ф-102-2	2005	0,091	0,002	0,003	0,001	0,0026± 0,00014	0,00042	18,57	16,15	5,34± 1,59
25	Ф-108-3	2005	0,097	0,0065	0,01	0,0035	0,0083± 0,00039	0,0012	21,28	14,46	4,7±1,39
26	Ф-110-1	2005	0,066	0,0045	0,0065	0,0025	0,0054± 0,00021	0,00064	25,7	11,85	3,93±1,16
27	Ф-110-2	2005	0,108	0,0075	0,011	0,0035	0,0093± 0,00041	0,00123	22,68	13,23	4,4±1,3
28	Ф-110-3	2005	0,089	0,0065	0,008	0,0015	0,0071± 0,00016	0,00049	44,38	6,9	2,28±0,66
29	Ф-116-1	2005	0,062	0,004	0,006	0,002	0,0054± 0,0003	0,00089	18,0	16,48	5,46±1,63
30	Ф-116-2	2005	0,043	0,003	0,0045	0,0015	0,0039± 0,00016	0,00048	24,38	12,56	4,15± 0,99
3 ряд											
31	Ф-117-1	2005	0,02	0,0015	0,0025	0,001	0,0018± 0,00012	0,00036	15,0	20,0	6,7±1,63
32	Ф-100-2	2005	0,016	0,001	0,0015	0,0005	0,0013± 0,0001	0,00025	13,0	19,23	7,6±1,87
33	Ф-111	2005	0,026	0,0015	0,0025	0,001	0,0018± 0,00012	0,00036	15,0	20,0	6,7±1,63
34	Ф-115-1	2005	0,021	0,0015	0,0025	0,001	0,0019± 0,00011	0,00033	17,27	17,37	5,82±1,41
35	Ф-115-2	2005	0,054	0,0035	0,0055	0,002	0,0047± 0,00022	0,00067	21,36	14,25	4,73±1,13

Как видно из таблиц, наиболее высоким приростом и «толщиной» ствола отличаются формы 96-01, 44-10, 44-09, 44-08, 44-07, 44-01, Ф-108-1, Ф-108-3, Ф-110-2, Ф-110-3, Ф-119; X-3; формы Ф-117-1; Ф-100-2; Ф-115-1; отличаются незначительным приростом. Показатели коэффициентов вариации C_v по шкале Мамаева, позволяют отнести изменчивость

среднегодовых приростов большинства форм к низкому (8-12%) и среднему (13-20%) уровням; форму Ф-110-3 к очень низкому ($\leq 7\%$).

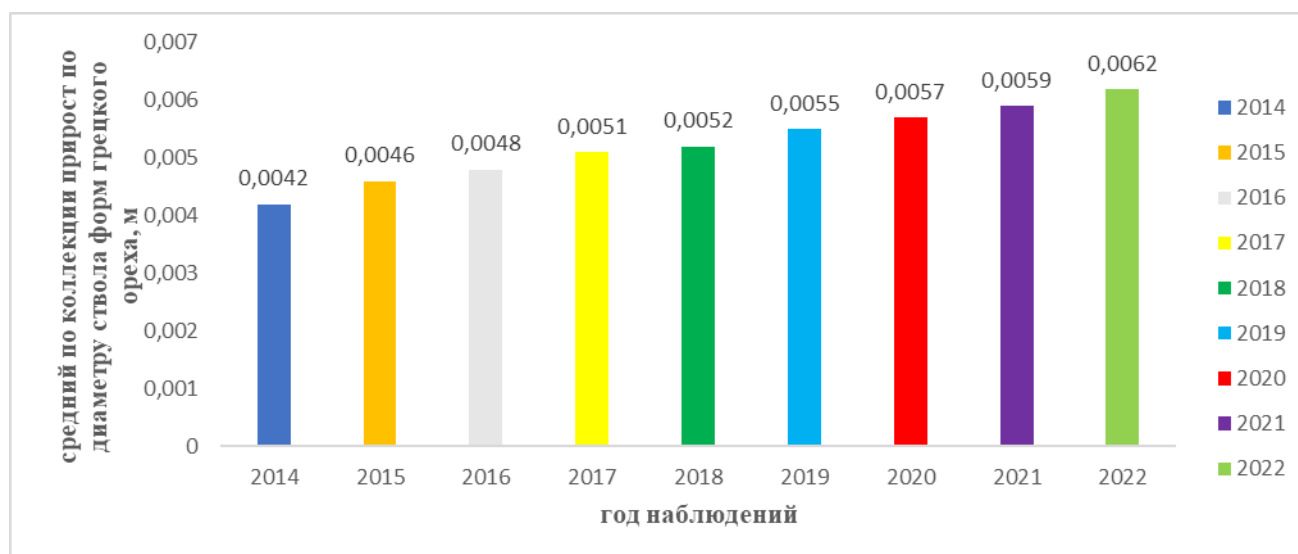


Рисунок 2 – Распределение по годам наблюдений среднего прироста по диаметру ствола

Рисунок 2 показывает, как наглядно распределяется по годам наблюдений средний по коллекции прирост по диаметру ствола форм грецкого ореха. Здесь, как и на рисунке 1, можно отметить наиболее «благоприятные» – 2015, 2016-2017, 2019, 2021-2022 годы, когда присутствует хороший прирост по «толщине» ствола и «неблагоприятный» – 2018 г, отмеченный наиболее низким приростом; хотя по рисунку 1 это выпадает на 2017 и 2021 годы, что указывает на некоторую асинхронность увеличения приростов по высоте и диаметру ствола. В чем причина и какое влияние оказывают температурный, солнечный и водный факторы – тема дальнейшего изучения.

Корреляционный анализ дает наличие значительной ($0,5 \leq r \leq 0,7$) положительной связи между фактическим диаметром ствола на 2022 год (X) и среднегодовым приростом по диаметру ствола за период 2014-2022 год (Y) форм коллекции грецкого ореха с достоверностью R-95% и коэффициентом корреляции $r = 0,513$ (по всей коллекции) и уравнением регрессии $Y = 0,083x + 0,00003$.

Закключение

Корреляционный анализ, проведенный между среднегодовыми приростами по высоте ствола (X) и диаметру ствола (Y) форм в коллекции за период 2014-2022 г., показывает наличие умеренной ($0,3 \leq r \leq 0,5$) положительной зависимости с коэффициентом корреляции $r = 0,35$ и достоверностью $P = 95\%$ (по коллекции). Выведено уравнение регрессии: $Y = 0,0364x - 0,006$.

Отрицательная величина свободного члена уравнения (a) означает, что область существования признака (Y) не включает нулевого значения признака и близких к нему значений.

Литература

- Джангалиев А. Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Дикие плодовые растения Казахстана. -Алматы, 2001. – С.91-93.
- Проскуряков М. А., Бессчетнова М. В., Рубаник В.Г. Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата, 1987. – С.114-121.
- Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. – Москва, 1973. – С.7-65, 89-117.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва, 1980. - С.5-241.
- Додж М. Эффективная работа Excel 2002. – СПб, 2003. – 377 с.
- Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – Москва, 1972. –284 с.

Дускабилов Т., Дускабилова Т. И. Орех грецкий – *Juglans regia* L в условиях Памиро-Алая и Южной Сибири. – Новосибирск, 2012. – С. 6-103, 182-192.

References

- Dzhangaliev A.D., Salova T.N., Turekhanova R.M. Dikie plodovye rasteniya Kazakhstana. Almaty; 2001. P. 91–93. *(In Russian)*.
- Proskuryakov M.A., Besschetnova M.V., Rubanik V.G. Metodiki introdutsionnykh issledovaniy v Kazakhstane. Alma-Ata; 1987. P. 114–121. *(In Russian)*.
- Zaitsev G.N. Metodika biometricheskikh raschetov. Moscow; 1973. P. 7–65, 89–117. *(In Russian)*.
- Lakin G.F. Biometriya. Moscow; 1980. P. 5–241. *(In Russian)*.
- Dodge M. Effektivnaya rabota Excel 2002. Saint Petersburg; 2003. 377 p. *(In Russian)*.
- Mamaev S.A. Formy vnutrividovoi izmenchivosti drevesnykh rastenii. Moscow; 1972. 284 p. *(In Russian)*.
- Duskabilov T., Duskabilova T.I. Orekh gretskii – *Juglans regia* L. v usloviyakh Pamiro-Alaya i Yuzhnoi Sibiri. Novosibirsk; 2012. P. 6–103, 182–192. *(In Russian)*.

УДК 58.084

DOI: 10.71130/3079-6245-2026-7-2-44-51

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГОДОВЫХ ПРИРОСТОВ ПО СРЕДНЕМУ ДИАМЕТРУ
ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ КРОНЫ И ВЫСОТЕ ШТАМБА ФОРМ
КОЛЛЕКЦИИ ОРЕХА ГРЕЦКОГО *JUGLANS REGIA* L. В УСЛОВИЯХ ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. АЛМАТЫ ЗА ПЕРИОД 2013 -2022 ГОДОВ И
ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ НИМИ**

Мурзахметов С.Н., Мұқан Г.С., Алпысбаева А.Б.

Институт ботаники и фитоинтродукции КЛХЖМ МЭПР РК, г. Алматы, Казахстан

e-mail: Toxtamuch@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0208-4431>

Аннотация: рассмотрены результаты интродукционных исследований биометрических параметров форм ореха грецкого *Juglans regia* L. в условиях Главного ботанического сада г. Алматы. В результате статистического моделирования представлен сравнительный анализ многолетних возрастных изменений, получены независимые переменные в виде min, max и средних по коллекции значений высот, диаметров ствола и горизонтальной проекции кроны, высот штамба деревьев-форм, определен доверительный интервал и стандартное отклонение, наличие взаимосвязи между ними с выведением уравнений регрессии и коэффициентом корреляции.

Ключевые слова: интродукция, биометрия, высота, диаметр ствола, проекция кроны, высота штамба, размах изменчивости, коэффициент корреляции, уравнение регрессии.

**АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ ЖАҒДАЙЫНДА 2013–2022
ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДА *JUGLANS REGIA* L. КОЛЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ
ПІШІНДЕРДІҢ ТӘЖДІҢ КӨЛДЕНЕҢ ПРОЕКЦИЯСЫНЫҢ ОРТАША ДИАМЕТРЫ
МЕН ДІҢ САБАҒЫ БИІКТІГІ БОЙЫНША ОРТАША ЖЫЛДЫҚ ӨСІМІН ЖӘНЕ
ОЛАР АРАСЫНДАҒЫ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫ АНЫҚТАУ**

Аңдатпа. Мақалада Алматы қаласындағы Бас ботаникалық бақ жағдайында өсірілетін грек жаңғағының (*Juglans regia* L.) коллекциялық пішіндерінің биометриялық көрсеткіштеріне жүргізілген интродукциялық зерттеулердің нәтижелері қарастырылған. Статистикалық модельдеу негізінде көпжылдық жас ерекшеліктеріне байланысты өзгерістерге салыстырмалы талдау жасалды. Зерттеу барысында ағаш-пішіндердің биіктігі, дің диаметрі, тәждің көлденең проекциясының диаметрі және дің сабағының биіктігі бойынша коллекциядағы ең төменгі (min), ең жоғары (max) және орташа мәндер анықталды. Сонымен қатар, сенімділік интервалы мен стандарттық ауытқу есептеліп, зерттелген көрсеткіштер арасындағы өзара байланыс регрессиялық теңдеулер мен корреляция коэффициенттері арқылы бағаланды.

Түйінді сөздер: интродукция, биометрия, биіктік, дің диаметрі, тәж проекциясы, дің сабағының биіктігі, өзгергіштік амплитудасы, корреляция коэффициенті, регрессия теңдеуі.

**DETERMINATION OF AVERAGE ANNUAL INCREMENTS BASED ON THE MEAN
DIAMETER OF THE HORIZONTAL CROWN PROJECTION AND BOLE HEIGHT OF
FORMS OF THE WALNUT (*JUGLANS REGIA* L.) COLLECTION UNDER THE
CONDITIONS OF THE MAIN BOTANICAL GARDEN OF ALMATY FOR THE PERIOD
2013–2022 AND THE RELATIONSHIPS BETWEEN THEM**

Abstract. The results of introduction studies on the biometric parameters of walnut (*Juglans regia* L.) forms under the conditions of the Main Botanical Garden of Almaty are presented. Based on statistical modeling, a comparative analysis of long-term age-related changes was carried out. Independent variables were obtained in the form of minimum, maximum, and mean collection values of tree height, trunk diameter, horizontal crown projection diameter, and bole height of tree forms. The confidence interval and standard deviation were determined, and the relationships between the studied parameters were assessed through regression equations and correlation coefficients.

Keywords: introduction, biometrics, height, trunk diameter, crown projection, bole height, range of variability, correlation coefficient, regression equation.

Введение

Задачей исследования является определение закономерностей изменения с возрастом биометрических параметров форм ореха грецкого, показателей значений средних по коллекции высоты, диаметра, горизонтальной проекции кроны, высоты штамба; взаимосвязи между ними. Объектом исследования выступают формы коллекции грецкого ореха на территории Главного ботанического сада, заложенной академиком Джангалиевым А.Д. в 2004-2005 годах.

Основные результаты: в таблице 1 приводятся данные ежегодных осенних замеров форм в коллекции ореха грецкого по среднему диаметру горизонтальной проекции кроны за период 2013-2022. После статистической обработки, эти данные представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Динамика возрастных изменений показателей форм в коллекции ореха грецкого по среднему диаметру горизонтальной проекции кроны

№	Форма	Год посадки	Средний диаметр горизонт-й проекции крон форм коллекции ореха грецкого, м									
			2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
1 ряд												
1	96-01	2004	1.44	1.81	2.21	2.64	3.09	3.56	4.02	4.52	5.0	5.49
2	84-01	2004	0.93	1.17	1.44	1.72	2.02	2.33	2.66	2.98	3.32	3.66
3	29-01	2004	0,57	0.69	0.82	0.96	1.11	1.25	1.41	1.56	1.72	1.89
4	46-01	2004	0,42	0,52	0,63	0.75	0.86	0.99	1,11	1.25	1.38	1.52
5	46-02	2004	0,4	0.5	0.61	0.74	0.87	1.01	1.15	1.29	1.44	1.59
6	46-03	2004	0,61	0,74	0.88	1.01	1,16	1,31	1.47	1.64	1.82	1.99
7	44-01	2004	1,11	1,34	1,58	1.84	2,09	2,35	2.63	2.9	3,19	3.48
8	44-02	2004	0,3	0,37	0.44	0.51	0.54	0.66	0.74	0.83	0.91	1.0
9	44-05	2004	0,39	0,47	0.55	0.65	0.74	0.85	0.95	1.04	1.14	1.25
10	44-06	2004	0.67	0.82	0.98	1,16	1.36	1.56	1.78	2.01	2.23	2.46
11	44-07	2004	1,07	1,29	1.52	1.77	2.02	2.29	2.55	2.83	3.12	3.4
12	44-08	2004	0.97	1,17	1,39	1,62	1.86	2,12	2,37	2.64	2.9	3,17
13	44-09	2004	1.45	1.75	2.08	2.43	2.82	3.19	3.59	4.0	4.4	4.82
14	44-10	2004	1.73	2.08	2.46	2.86	3.25	3.66	4.09	4.55	5.0	5.47
2 ряд												
15	Ф-118-1	2005	0,45	0.63	0.82	1,03	1.26	1.48	1.72	1.98	2.23	2.49
16	Ф-118-2	2005	0,56	0.75	0.96	1,18	1,42	1.68	1.93	2,21	2.48	2.76
17	Ф-118-3	2005	0,26	0,35	0,45	0.56	0.69	0.84	0.98	1.13	1.29	1.45
18	X-1	2005	0,43	0,54	0.65	0.78	0.9	1.04	1.19	1.35	1.5	1.67
19	X-2	2005	0,48	0,6	0.73	0.85	1,0	1,15	1.31	1.48	1.64	1.81
20	X-3	2005	0,82	1,04	1,28	1,54	1.79	2,06	2,34	2.64	2.93	3,24
21	Ф-119	2005	0.47	0.59	0.72	0.86	1.01	1.17	1.32	1.48	1.65	1.82
22	Ф-120	2005	0,29	0,38	0,49	0.61	0.74	0.86	0.99	1.13	1.28	1.42
23	Ф-108-1	2005	0.42	0.58	0.76	0.96	1.17	1.4	1.62	1.84	2.07	2.31
24	Ф-102-2	2005	0,22	0,28	0.36	0.45	0.55	0.64	0.74	0.84	0.95	1.06
25	Ф-108-3	2005	0.51	0.68	0.87	1.09	1.33	1.57	1.82	2.08	2.35	2.63
26	Ф-110-1	2005	039	0.52	0.67	0.84	1.02	1.21	1.41	1.62	1.82	2.04
27	Ф-110-2	2005	0.92	1.18	1.47	1.79	2.12	2.47	2.81	3.17	3.53	3.9
28	Ф-110-3	2005	0.94	1.19	1.43	1.7	1.97	2.26	2.54	2.84	3.13	3.43
29	Ф-116-1	2005	0,96	1,2	1,45	1,69	1.95	2,23	2.5	2.79	3,07	3.36
30	Ф-116-2	2005	0,25	0,33	0.43	0.55	0.68	0.8	0.93	1.06	1.2	1.33
3 ряд												
31	Ф-117-1	2005	0,19	0,24	0.29	0.34	0.4	0.46	0.52	0.59	0.66	0.74
32	Ф-100-2	2005	0,24	0,3	0.37	0,44	0,51	0.59	0.67	0.76	0.85	0.95
33	Ф-111	2005	0,21	0,28	0,36	0,44	0.53	0.63	0.73	0.84	0.96	1.
34	Ф-115-1	2005	0,25	0,32	0,4	0.49	0.58	0.68	0.78	0.89	1.0	1.12
35	Ф-115-2	2005	0,45	0.57	0.71	0.85	1.0	1.15	1.31	1.48	1.64	1.81

Таблица 2 – Статистические показатели возрастных изменений форм в коллекции ореха грецкого по диаметру горизонтальной проекции кроны

№	Форма	Год посадки	Высота в 2022 г, м	Среднегодовой прирост по диаметру гориз-й проекции крон деревьев-форм за 2014 – 2022годы коллекции ореха грецкого, м.							
				min	max	Δ lim	M±m _m	СКО, G	t	Cv, %	P ± m _p ,%
1 ряд											
1	96-01	2004	5.49	0,37	0,5	0,13	0,45 ± 0,0143	0,043	31.47	9.56	3.19 ±0,94
2	84-01	2004	3.66	0.24	0,34	0,1	0,33 ± 0,015	0,044	20.2	14.52	4.8 ± 1.16
3	29-01	2004	1.89	0,12	0,17	0,05	0,147 ± 0,0052	0,0157	28.27	10.68	3,55 ± 0.85
4	46-01	2004	1.52	0,1	0,14	0,04	0,122 ± 0,0048	0,0143	25.42	11.72	3.9 ± 0.94
5	46-02	2004	1.59	0,1	0,15	0,05	0,129 ± 0,0061	0,0183	21.5	14.19	4.73 ± 1.14
6	46-03	2004	1.99	0,13	0,18	0,05	0,153 ± 0,006	0,0178	25.5	11.63	3.88 ± 0.93
7	44-01	2004	3.48	0,23	0,29	0,06	0,263 ± 0,0069	0,021	38.12	7.99	2.65 ± 0,63
8	44-02	2004	1.0	0,07	0,09	0,02	0,078 ± 0,0027	0,0082	28.89	10.51	3.52 ± 0.84
9	44-05	2004	1.25	0,08	0,11	0,03	0,096 ± 0,038	0,0113	25.26	11.77	3.93 ± 0.94
10	44-06	2004	2.46	0,15	0,23	0,08	0,199 ± 0,01	0,0298	19.9	14.89	4.89 ± 1.21
11	44-07	2004	3.4	0,22	0,29	0,07	0,259 ± 0,008	0,0237	32.38	9.15	3.05 ± 0.73
12	44-08	2004	3,17	0,2	0,27	0,07	0,244 ± 0,008	0,024	30.5	9.84	3.3 ± 0.79
13	44-09	2004	4.82	0,3	0,42	0,12	0,374 ± 0,0162	0,049	23.38	13.1	4.36 ± 1.05
14	44-10	2004	5.47	0,35	0,47	0,12	0,416 ± 0,0144	0,043	28.89	10.34	3.46 ± 0,83
2 ряд											
15	Ф-118-1	2005	2.49	0,18	0,26	0,08	0,23 ± 0,098	0,029	23.47	12.61	4.26 ± 1,02
16	Ф-118-2	2005	2.76	0,19	0,28	0,09	0,244 ± 0,0136	0,041	17.94	16.8	5.58 ± 1,36
17	Ф-118-3	2005	1.45	0,09	0,16	0,07	0,149 ± 0,0106	0,032	14.06	21.48	7.12 ± 1,76
18	X-1	2005	1.67	0,11	0,17	0,06	0,138 ± 0,008	0,024	17.25	17.39	5.86 ± 1,43
19	X-2	2005	1.81	0,12	0,17	0,05	0,15 ± 0,007	0,02	21.43	13.33	4.66 ± 1,07
20	X-3	2005	3,24	0,22	0,31	0,09	0,27 ± 0,01	0,029	27.0	10.74	3.63 ± 0,87
21	Ф-119	2005	1.82	0,12	0,17	0,05	0,15± 0,0058	0,0173	25.86	11.53	3.85 ± 0,92
22	Ф-120	2005	1.42	0,09	0,15	0,06	0,13 ± 0,0062	0,0187	22.97	14.39	4,8 ± 1,16
23	Ф-108-1	2005	2.31	0,16	0,24	0,08	0,21 ± 0,0087	0,026	24.14	12.38	4.12 ± 0,99
24	Ф-102-2	2005	1.06	0,06	0,11	0,05	0,093 ± 0,0053	0,0158	17.55	16.99	5.68 ±-1.38
25	Ф-108-3	2005	2.63	0,17	0,28	0,11	0,24 ± 0,0012	0,037	19.67	15.42	5.1 ± 1.23
26	Ф-110-1	2005	2.04	0,13	0,22	0,09	0,18 ±0,0098	0,029	18.37	16.11	5.44 ± 1.32
27	Ф-110-2	2005	3.9	0,26	0,37	0,11	0,33 ± 0,009	0,028	35.87	8.49	2,79 ± 0,66
28	Ф-110-3	2005	3.43	0,24	0,3	0,06	0,28 ± 0,0069	0,021	40.58	7.5	2,45 ± 0,58
29	Ф-116-1	2005	3.36	0,24	0,29	0,05	0,28 ± 0,006	0,018	46.67	6.43	2.15 ± 0.51
30	Ф-116-2	2005	1.33	0,08	0,14	0,06	0,12 ± 0,0062	0,0187	19.36	15.58	5,2 ± 1,26
3 ряд											
31	Ф-117-1	2005	0.74	0,05	0,08	0,03	0,06 ± 0,0035	0,0106	17.14	17.67	5.89 ± 1.43
32	Ф-100-2	2005	0.95	0,06	0,1	0,04	0,08 ± 0,0043	0,0127	18.61	15.88	5.31 ± 1,29
33	Ф-111	2005	1.07	0,07	0,12	0,05	0,1 ± 0,0058	0,0173	17.24	17.3	5.77 ± 1,4
34	Ф-115-1	2005	1.12	0,07	0,12	0,05	0,1 ± 0,0051	0,015	19.61	15.4	5.14 ± 1.24
35	Ф-115-2	2005	1.81	0,12	0,17	0,05	0,15 ± 0,0054	0,0162	27.78	10.8	3.6 ± 0.86

Примечание : min – минимальное значение анализируемых показателей, max – максимальное значение анализируемых показателей, $\Delta \lim$ – размах варьирования или изменчивости, $M \pm m_m$ – среднее значение анализируемых показателей со стандартной ошибкой, СКО, G – среднеквадратическое отклонение, t – критерий Стьюдента (t табл = 2.035 , C_v – коэффициент вариации, $P \pm m_p$ – точность опыта с ошибкой.

Как видно из таблиц, наиболее значительным среднегодовым приростом по диаметру горизонтальной проекции кроны за указанный период отличаются формы 96-01, 44-10, 44-09, 44-08, 44-07, 44-01, 84-01, Ф-110-2, Ф-110-3, Ф-116-1, X-3, Ф-118-1, Ф-118-2 ; формы Ф-117-1, Ф-100-2, Ф-111, Ф-115-1 имеют прирост незначительный.

Величины коэффициентов вариации C_v относятся по шкале Мамаева, к низкому (8-12%) и среднему (13-20%) уровням; форма Ф-116-1 относится к очень низкому ($C_v < 7\%$) уровню, а форма Ф-118-3 к повышенному (21-30%), в данном показателе значение точности опыта P превышает 5%.

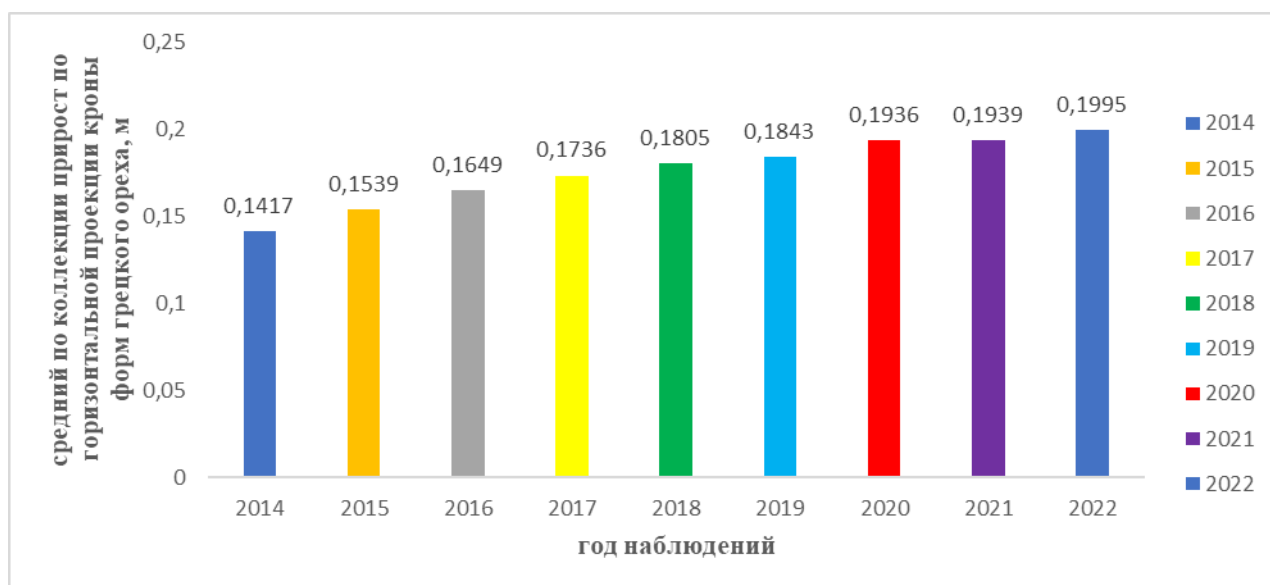


Рисунок 1 – Распределение по годам наблюдений среднего прироста по диаметру горизонтальной проекции кроны

Рисунок 1 показывает распределение по годам наблюдений среднего (по коллекции) прироста по диаметру горизонтальной проекции крон форм ореха грецкого. «Благоприятные» годы – 2015, 2016, 2017, 2020, в меньшей степени – 2022 год; когда имеет место наибольшая величина среднего прироста и «неблагоприятные» – 2019 и 2021-е отмеченные низкой величиной среднего прироста; имеет место некоторая асинхронность в сравнении с предыдущими диаграммами приростов по высоте и диаметру ствола.

Корреляционный анализ показывает наличие сильной ($r \leq 0,9$) положительной зависимости между фактическим диаметром горизонтальной проекции крон на 2022 год (X) и среднегодовым приростом диаметра по горизонтальной проекции кроны (Y) форм коллекции ореха грецкого за период 2014-2022 г. с достоверностью $P-95\%$ и коэффициентом корреляции $r = 0,889$; выведено уравнение регрессии $Y = 0,078x + 0,0114$.

Корреляционный анализ, проведенный между среднегодовыми приростами по высоте ствола (X) и диаметра горизонтальной проекции кроны (Y) форм коллекции ореха грецкого за период 2014-2022 годы показывает наличие очень сильной ($r \geq 0,9$) положительной зависимости и коэффициентом корреляции $r = 0,938$ с достоверностью $P-95\%$. Выведено уравнение регрессии $Y = 0,925x - 0,084$.

В таблице 3 приводятся данные ежегодных осенних замеров форм в коллекции ореха грецкого по высоте штамба за период 2013 – 2022 годы; после статистической обработки эти данные представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Динамика возрастных изменений показателей форм в коллекции ореха грецкого по высоте штамба

№	Форма	Год посадки	Высота штамба деревьев-форм коллекции ореха грецкого, м									
			2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г	2022г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 ряд												
1	96-01	2004	0.256	0.309	0.364	0.421	0.481	0.544	0.61	0.68	0.753	0.83
2	84-01	2004	0.169	0.216	0.268	0.324	0.383	0.445	0.51	0.577	0.647	0.72

Продолжение таблицы 3												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	29-01	2004	0,174	0,218	0,266	0,316	0,369	0,424	0,482	0,542	0,605	0,67
4	46-01	2004	0,71	0,211	0,255	0,302	0,353	0,408	0,465	0,525	0,589	0,65
5	46-02	2004	0,93	0,115	0,139	0,166	0,192	0,22	0,251	0,281	0,312	0,345
6	46-03	2004	0,193	0,233	0,275	0,319	0,365	0,414	0,464	0,517	0,572	0,63
7	44-01	2004	0,159	0,21	0,266	0,327	0,392	0,46	0,53	0,602	0,677	0,75
8	44-02	2004	0,101	0,124	0,148	0,174	0,203	0,231	0,261	0,294	0,326	0,36
9	44-05	2004	0,153	0,187	0,223	0,261	0,302	0,342	0,385	0,43	0,474	0,52
10	44-06	2004	0,07	0,084	0,099	0,115	0,13	0,147	0,163	0,182	0,2	0,22
11	44-07	2004	0,226	0,274	0,324	0,377	0,432	0,49	0,55	0,612	0,675	0,74
12	44-08	2004	0,124	0,15	0,179	0,211	0,241	0,274	0,309	0,346	0,382	0,42
13	44-09	2004	0,151	0,196	0,244	0,294	0,345	0,398	0,453	0,509	0,564	0,62
14	44-10	2004	0,173	0,228	0,286	0,348	0,413	0,481	0,548	0,618	0,688	0,76
2 ряд												
15	Ф-118-1	2005	0,211	0,266	0,322	0,38	0,441	0,506	0,573	0,643	0,715	0,79
16	Ф-118-2	2005	0,147	0,188	0,231	0,277	0,326	0,378	0,432	0,489	0,548	0,61
17	Ф-118-3	2005	0,182	0,229	0,277	0,327	0,38	0,435	0,492	0,552	0,615	0,68
18	X-1	2005	0,08	0,101	0,122	0,144	0,167	0,191	0,216	0,241	0,268	0,295
19	X-2	2005	0,131	0,175	0,222	0,273	0,328	0,386	0,447	0,51	0,574	0,64
20	X-3	2005	0,164	0,213	0,266	0,323	0,383	0,447	0,514	0,584	0,656	0,73
21	Ф-119	2005	0,151	0,199	0,252	0,309	0,369	0,433	0,499	0,568	0,638	0,71
22	Ф-120	2005	0,08	0,102	0,124	0,147	0,17	0,195	0,221	0,249	0,279	0,31
23	Ф-108-1	2005	0,159	0,203	0,251	0,302	0,357	0,414	0,474	0,537	0,602	0,67
24	Ф-102-2	2005	0,112	0,142	0,174	0,206	0,239	0,273	0,309	0,348	0,388	0,43
25	Ф-108-3	2005	0,152	0,192	0,235	0,28	0,327	0,378	0,432	0,488	0,548	0,61
26	Ф-110-1	2005	0,044	0,057	0,071	0,086	0,102	0,118	0,135	0,153	0,171	0,19
27	Ф-110-2	2005	0,17	0,214	0,261	0,31	0,362	0,416	0,472	0,532	0,595	0,66
28	Ф-110-3	2005	0,084	0,106	0,129	0,153	0,179	0,206	0,235	0,264	0,294	0,325
29	Ф-116-1	2005	0,105	0,136	0,171	0,209	0,25	0,293	0,339	0,38	0,438	0,49
30	Ф-116-2	2005	0,117	0,148	0,18	0,214	0,249	0,285	0,323	0,363	0,405	0,45
3 ряд												
31	Ф-117-1	2005	0,042	0,054	0,067	1,081	1,096	0,111	0,127	0,144	0,162	0,18
32	Ф-100-2	2005	0,083	0,108	0,136	0,167	0,199	0,233	0,268	0,304	0,341	0,38
33	Ф-111	2005	0,066	0,085	0,105	0,127	0,151	0,176	0,202	0,229	0,257	0,285
34	Ф-115-1	2005	0,084	0,106	0,129	0,154	0,18	0,208	0,237	0,268	0,301	0,335
35	Ф-115-2	2005	0,099	0,129	0,161	0,196	0,232	0,27	0,309	0,349	0,391	0,435

Таблица 4 – Статистические показатели возрастных изменений форм в коллекции ореха грецкого по высоте штамба

№	Форма	Год посадки	Высота штамба факт-я в 2022 г, м	Среднегодовой прирост по высоте штамба за 2014 – 2022 годы деревьев-форм коллекции ореха грецкого, м.							
				min	max	Δ lim	M±m _m	CKO, G	t	Cv, %	P ± m _p , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ряд											
1	96-01	2004	0.83	0,053	0,077	0,024	0,064 ± 0,003	0,0084	22.86	13.3	4.35 ± 1.05
2	84-01	2004	0.72	0,047	0,073	0,026	0,061 ± 0,0028	0,0085	21.79	13.93	4.67 ± 1.13
3	29-01	2004	0.67	0,044	0,065	0,021	0,055 ± 0,0022	0,0067	24.66	12.18	4.05 ± 0.97
4	46-01	2004	0.65	0,04	0,064	0,024	0,053 ± 0,00283	0,0083	18.93	15.66	5,19 ± 1,26
5	46-02	2004	0.345	0,022	0,033	0,011	0,028 ± 0,0012	0,0036	23.23	12.86	4.29 ± 1.03
6	46-03	2004	0.63	0,04	0,058	0,018	0,049 ± 0,002	0,0061	24.5	12.45	4.16 ± 1,0
7	44-01	2004	0.75	0,051	0,075	0,024	0,066 ± 0,0087	0,0082	7.59	12.42	4.14 ± 0,99
8	44-02	2004	0.36	0,023	0,034	0,011	0,029 ± 0,0013	0,0039	22.31	13.45	4,48 ± 1,08
9	44-05	2004	0.52	0,034	0,046	0,012	0,041 ± 0,0014	0,0042	29.29	10.24	3.38 ± 0.81
10	44-06	2004	0.22	0,014	0,02	0,06	0,017 ± 0,0008	0,0023	21.25	13.53	4.47 ± 1.08
11	44-07	2004	0.74	0,048	0,065	0,017	0,057 ± 0,002	0,006	28.5	10.53	3.49 ± 0.83
12	44-08	2004	0.42	0,026	0,038	0,012	0,033 ± 0,0014	0,0041	24.09	12.42	4.15 ± 0,99

Продолжение таблицы 4											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	44-09	2004	0.62	0,045	0,056	0,011	$0,052 \pm 0,0017$	0,005	30.59	9.62	$3.27 \pm 0,78$
14	44-10	2004	0.76	0,055	0,072	0,017	$0,065 \pm 0,002$	0,006	32.5	9.23	$3.06 \pm 0,73$
2 ряд											
15	Ф-118-1	2005	0.79	0,056	0,075	0,02	$0,064 \pm 0,0024$	0,0073	26.67	11.41	$3,78 \pm 0.91$
16	Ф-118-2	2005	0.61	0,041	0,062	0,021	$0,045 \pm 0,0033$	0,0098	13.64	21.78	$7.28 \pm 1,81$
17	Ф-118-3	2005	0.68	0,047	0,065	0,018	$0,055 \pm 0,022$	0,0065	25.0	11.82	3.93 ± 0.94
18	X-1	2005	0.295	0,021	0,027	0,006	$0,024 \pm 0,0008$	0,0023	30.0	9.58	3.2 ± 0.77
19	X-2	2005	0.64	0,044	0,066	0,022	$0,056 \pm 0,0026$	0,0078	21.54	13.93	$4.63 \pm 1,12$
20	X-3	2005	0.73	0,049	0,074	0,025	$0,063 \pm 0,0029$	0,0087	21.72	13.81	4.62 ± 1.1
21	Ф-119	2005	0.71	0,048	0,072	0,024	$0,062 \pm 0,0027$	0,0008	22.96	12.9	4.31 ± 1.04
22	Ф-120	2005	0.31	0,022	0,031	0,009	$0,026 \pm 0,0012$	0,0035	21.67	13,46	$4,44 \pm 1.07$
23	Ф-108-1	2005	0.67	0,044	0,068	0,024	$0,057 \pm 0,0027$	0,0081	21.11	14.21	4.72 ± 1.14
24	Ф-102-2	2005	0.43	0,03	0,042	0,012	$0,035 \pm 0,0014$	0,0042	25.0	12.0	3.98 ± 0.96
25	Ф-108-3	2005	0.61	0,04	0,062	0,022	$0,051 \pm 0,0026$	0,0077	19.62	15.1	5.1 ± 1.23
26	Ф-110-1	2005	0.19	0,013	0,019	0,006	$0,016 \pm 0,0007$	0,002	22.86	12.5	4.17 ± 1.0
27	Ф-110-2	2005	0.66	0,044	0,065	0,021	$0,048 \pm 0,0033$	0,0099	14.55	20.63	6.91 ± 1.71
28	Ф-110-3	2005	0.325	0,022	0,031	0,009	$0,027 \pm 0,001$	0,0032	27.0	11.85	$4.0 \pm 0,96$
29	Ф-116-1	2005	0.49	0,031	0,052	0,021	$0,043 \pm 0,0025$	0,0075	17.2	17.44	$5.83 \pm 1,4$
30	Ф-116-2	2005	0.45	0,031	0,045	0,014	$0,037 \pm 0,0016$	0,0047	23.13	12.7	$4.2 \pm 1,01$
3 ряд											
31	Ф-117-1	2005	0.18	0,012	0,018	0,006	$0,018 \pm 0,0007$	0,0021	25.71	11.67	$3.8 \pm 0,91$
32	Ф-100-2	2005	0.38	0,025	0,039	0,014	$0,033 \pm 0,0015$	0,0045	22.0	13.64	$4.52 \pm 1,09$
33	Ф-111	2005	0.285	0,019	0,028	0,009	$0,024 \pm 0,0011$	0,0034	21.43	14.17	$4.67 \pm 1,13$
34	Ф-115-1	2005	0.335	0,022	0,034	0,012	$0,028 \pm 0,0014$	0,0043	19.72	15.36	5.07 ± 1.23
35	Ф-115-2	2005	0.435	0,03	0,044	0,014	$0,037 \pm 0,0015$	0,0046	24.34	12,43	$4,11 \pm 0.99$

Примечание : min – минимальное значение анализируемых показателей, max – максимальное значение анализируемых показателей, Δ lim – размах варьирования или изменчивости, $M \pm m_m$ – среднее значение анализируемых показателей со стандартной ошибкой, СКО, G – среднеквадратическое отклонение, t – критерий Стьюдента (t табл = 2.035), C_v – коэффициент вариации, $P \pm m_p$ – точность опыта с ошибкой.

Как видно из таблиц, наиболее значительный среднегодовой прирост по высоте штамба за указанный период имеют деревья-формы : 44-01, 44-07, 44-10, 96-01, 29-01, X-2, X-3, Ф-108-1, Ф-118-1, Ф-118-3, Ф-119 ; формы с незначительным приростом – 44-06, X-1, Ф-110-1, Ф-111, Ф-117-1.

Показатели коэффициентов вариации C_v по шкале Мамаева относятся, в основном к низкому (8-12%) и средним (13-20%) уровням ; только формы Ф-110-2 и Ф-118-2 относятся к повышенному (21-30%) уровню.

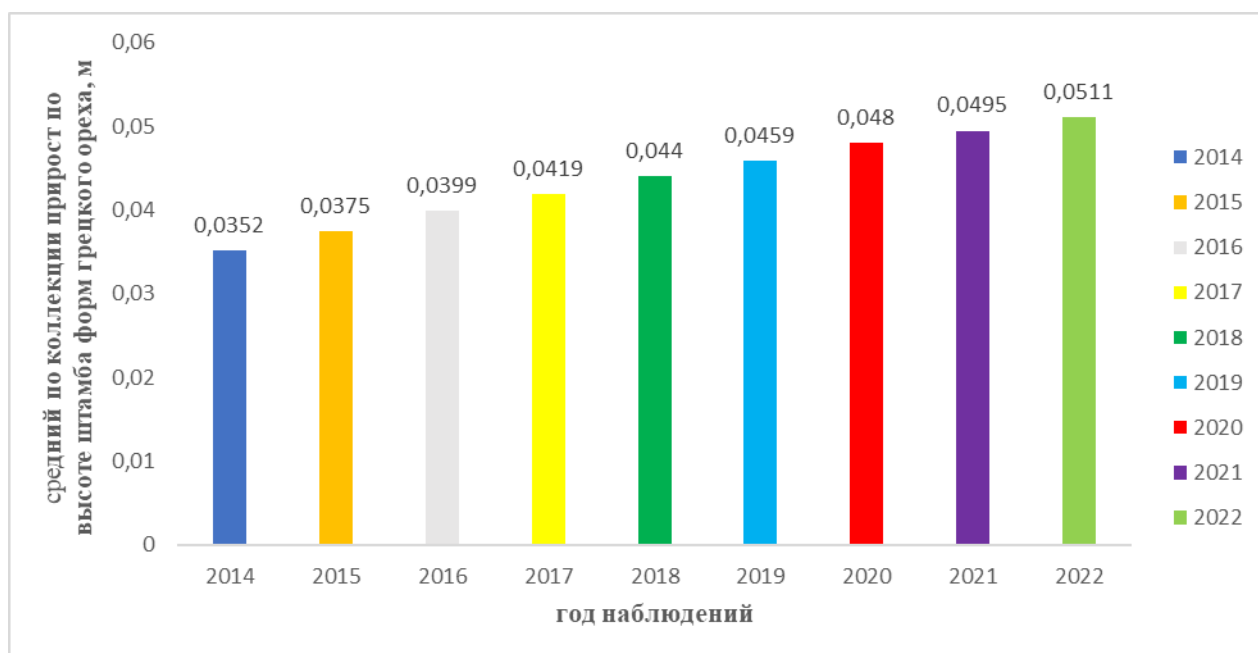


Рисунок 2 – Распределение по годам наблюдений среднего прироста по высоте штамба

Рисунок 2 показывает распределение среднего (по коллекции) прироста по высоте штамба по годам наблюдения. «Благоприятные» годы с наиболее высокой величиной среднего прироста – 2015, 2016, 2018, 2020-й ; наименьшая величина среднего прироста в 2021 и 2022-х годах.

Проведенный корреляционный анализ между фактической высотой штамба на 2022 год (X) и среднегодовым приростом по высоте штамба (Y) деревьев-форм коллекции грецкого ореха за период 2014-2022 года показывает наличие слабой ($r \leq 0.3$) отрицательной зависимости с коэффициентом корреляции $r = -0.11$, при достоверности $P = 95\%$ $t_{st} = 2.035 > t_z = 0.628$ что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу, то есть статистически, связь отсутствует.

Корреляционный анализ проведенный между среднегодовыми приростами по высоте ствола (X) и высотой штамба (Y) форм-деревьев коллекции грецкого ореха за период 2014 – 2022 годы показывает наличие значительной ($0.5 < r < 0.7$) положительной зависимости с коэффициентом корреляции $r = 0.56$ и достоверностью $P = 95\%$. Выведено уравнение регрессии $Y = 1.536x - 0.425$.

Корреляционный анализ проведенный между среднегодовыми приростами по высоте штамба (X) и диаметром ствола (Y) форм-деревьев коллекции грецкого ореха за период 2014 – 2022 годы показывает наличие слабой ($r < 0.3$) положительной зависимости с коэффициентом корреляции $r = 0.05$, при достоверности $P = 95\%$ $t_{st} = 2.035 > t_z = 0.28$ что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу.

Корреляционный анализ проведенный между среднегодовыми приростами диаметра горизонтальной проекции кроны (X) и высотой штамба (Y) форм-деревьев коллекции грецкого ореха за период 2014 – 2022 годы показывает наличие слабой ($r < 0.3$) положительной зависимости с коэффициентом корреляции $r = 0.28$, при достоверности $P = 95\%$ $t_{st} = 2.035 > t_z = 1.63$, что не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу.

Заключение

В заключении можно отметить, что значения показателей среднегодовых приростов по высоте штамба форм в данной коллекции грецкого ореха имеют наименее наблюдаемую зависимость (взаимосвязь) в сравнении с показателями среднегодовых приростов по высоте ствола, диаметру ствола (на высоте груди) и среднему диаметру горизонтальной проекции кроны.

Литература

- Джангалиев А. Д., Салова Т.Н., Туреханова Р.М. Дикие плодовые растения Казахстана. –Алматы, 2001. – С.91-93.
- Проскуряков М. А., Бессчетнова М. В., Рубаник В.Г. Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата, 1987. – С.114-121.
- Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. – Москва, 1973. – С.7-65, 89-117.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва, 1980. – С.5-241.
- Додж М. Эффективная работа: Excel 2002. – СПб, 2003. – 377 с.
- Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – Москва, 1972. – 284 с.
- Дускабилов Т., Дускабилова Т. И. Орех грецкий – *Juglans regia* L в условиях Памиро-Алая и Южной Сибири. – Новосибирск, 2012. – С. 6-103, 182-192.

References

- Dzhangaliev, A. D., Salova, T. N., & Turekhanova, R. M. *Wild Fruit Plants of Kazakhstan*. Almaty, 2001, pp. 91–93. (in Russian)
- Proskuryakov, M. A., Besschetnova, M. V., & Rubanik, V. G. *Methods of Introduction Research in Kazakhstan*. Alma-Ata, 1987, pp. 114–121. (in Russian)
- Zaitsev, G. N. *Methods of Biometric Calculations*. Moscow, 1973, pp. 7–65, 89–117. (in Russian)
- Lakin, G. F. *Biometry*. Moscow, 1980, pp. 5–241. (in Russian)
- Dodge, M. *Excel 2002 at a Glance*. St. Petersburg, 2003. 377 p. (in Russian)
- Mamaev, S. A. *Forms of Intraspecific Variability of Woody Plants*. Moscow, 1972. 284 p. (in Russian)
- Duskabilov, T., & Duskabilova, T. I. *English Walnut (*Juglans regia* L.) under the Conditions of the Pamir-Alai and Southern Siberia*. Novosibirsk, 2012, pp. 6–103, 182–192. (in Russian)

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ Б. А. БЫКОВА: РАЗВИТИЕ ИДЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

¹А.В. Кердяшкин*, ¹А.А. Иманалинова

¹*Институт ботаники и фитоинтродукции Комитета лесного хозяйства и животного мира
Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, Казахстан, г. Алматы,
e-mail: atamo@mail.ru

*Цвели анемоны,
И ласточки пели,
Раскрылись бутоны
Душистой сирени,
И солнце сияло
С лазурного неба...
Как только сверкнули
Лучи на березах,
Так хаосом звуков
Наполнился воздух,
А иволги трели,
Как флейты чудесной,
Все звуки включили
В прелестную песню.*

Б.А. Быков, 1942



Аннотация. Статья посвящена анализу научного наследия выдающегося казахстанского ботаника, академика Б. А. Быкова. Рассмотрен его вклад в систематику флоры Казахстана, теорию доминантов и классификацию растительного покрова. Особое внимание уделено детальной типологии еловых лесов Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау, разработанной автором на основе фитоценологического и экосистемного подходов. Описаны выделенные Б.А. Быковым группы ассоциаций ельников, их связь с почвенно-гидрологическими условиями и высотной поясностью. Раскрыто значение его методологической базы (учение об эдификаторах, биоморфах и экоморфах) для современного мониторинга биоразнообразия и устойчивого лесопользования в горных регионах.

Ключевые слова: Б. А. Быков, геоботаника, классификация растительности, еловые леса, Тянь-Шань, эдификаторы, сукцессии, фитоценология.

Б. А. БЫКОВТЫҢ ҒЫЛЫМИ МҰРАСЫ: ӨСІМДІК ЖАМЫЛҒЫСЫН ЖІКТЕУ ИДЕЯЛАРЫНЫҢ ДАМУЫ

Андатпа. Мақала көрнекті қазақстандық ботаник, академик Б.А. Быковтың ғылыми мұрасын талдауға арналған. Оның Қазақстан флорасының жүйеленіміне, доминанттар теориясына және өсімдік жамылғысын жіктесіне қосқан үлесі қарастырылды. Автордың фитоценоздық және экожүйелік тәсілдер негізінде жасаған Тянь-Шань мен Жетісу Алатауы шырша ормандарының толық типологиясына ерекше назар аударылды. Б.А. Быков бөліп көрсеткен шырша ормандарының ассоциациялар топтары, олардың топырақ-гидрологиялық жағдайлармен және биіктік белдеулікпен байланысы сипатталды. Оның әдістемелік негізінің (эдификаторлар, биоморфтар және экоморфтар туралы ілім) таулы аймақтардағы биоалуандық пен орманды тұрақты пайдаланудың заманауи мониторингі үшін маңызы ашып көрсетілген.

Түйін сөздер: Б.А. Быков, геоботаника, өсімдікжабынды жіктеу, шырша ормандары, Тянь-Шань, эдификаторлар, сукцессиялар, фитоценология.

SCIENTIFIC HERITAGE OF B. A. BYKOV: DEVELOPMENT OF VEGETATION CLASSIFICATION IDEAS

Abstract. The article is devoted to the analysis of the scientific legacy of the outstanding Kazakhstani botanist, Academician B.A. Bykov. His contribution to the systematics of the flora of Kazakhstan, the theory of dominants, and the classification of vegetation cover is considered. Particular attention is paid to the detailed typology of spruce forests

of the Tien Shan and Zhetysu Alatau, developed by the author on the basis of phytocoenotic and ecosystem approaches. The groups of spruce forest associations identified by B.A. Bykov, their relationship with soil and hydrological conditions, and altitudinal zonation are described. The significance of his methodological framework (the study of edificators, biormorphs, and ecomorphs) for modern biodiversity monitoring and sustainable forest management in mountain regions is revealed.

Keywords: B.A. Bykov, geobotany, vegetation classification, spruce forests, Tien Shan, edificators, successions, phytocoenology.

В декабре 2025 г. исполнилось 115 лет со дня рождения Б.А. Быкова (1910–1990 гг.), выдающегося ученого ботаника, основателя казахстанской геоботанической школы. Им найдено около десятка новых видов. В его честь названы виды: *Calligonum bykovii* Godw., *Thalictrum bykovii* Kotukhov. [1, 2, 3, 4, 5].

Б.А. Быков описал несколько вариаций и форм яблони Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. ныне *Malus domestica* (Suckow) Borkh.), которые разнообразны по форме, окраске, вкусу и срокам созревания. Выделены вариации и формы: var. *sphaerocarpa* Bykov с шаровидными плодами зелеными (f. *jarmolenkoi* (Poljakov) Bykov); var. *longicarpa* Bykov с продолговато-яйцевидными плодами (типа кандиды-синаны): зелеными (f. *poljakovii* Bykov), красными или красноватыми (f. *linczevskii* (Poljakov) Bykov), янтарно-желтыми (f. *dragavzevii* Bykov). Также описаны формы: *Malus sieversii* f. *longicarpa* (Bykov) Langenf., *Malus sieversii* f. *schischkinii* (Poljakov) Bykov, *Malus sieversii* f. *sphaerocarpa* (Bykov) Langenf. [5, 6].

Исследуя флору Внутреннего и Западного Тянь-Шаня, Б.А. Быков описал подвид *Picea schrenkiana* subsp. *tianschanica* (Rupr.) Bykov, а также зелёношишечную форму ели (*P. schrenkiana* var. *chlorocarpa* Bykov).

В научной деятельности Б.А. Быков большое внимание уделял еловым лесам Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау: ботанико-экологическим особенностям [7], их типологии [7, 8, 9], истории становления [7, 10, 11], флоре [7, 12, 13, 14], систематическому положению ели Шренка [7, 10], классификации еловых лесов [7, 8, 14], их ботанико-географическим связям [7, 14], основным проблемам горного лесоведения [14, 15].

На основе фундаментальных исследований Б.А. Быкова [7] нами систематизирован и актуализирован список флоры еловых лесов Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау, включающий 421 вид, из которых 35 видов относятся к мохообразным и лишайникам. Данные приведены в соответствие с современной таксономической номенклатурой (APG IV, POWO, 2026), что позволяет дать уточненное представление о видовом составе и структуре растительного покрова этих горных систем (табл. 1, 2, 3).

При классификации лесов Б.А. Быковым использован фитоценотический подход, где ельники рассматривались с позиций морфологического анализа на основе генетических связей с учетом почвенных и гидрогеологических особенностей биоценотической среды, характера субдоминантных ценопопуляций. При этом разнообразие еловых ценоэкосистем обусловлено историей их формирования при очень большом варьировании экологических условий [7, 8, 14].

Все типы ценоэкосистем ели Шренка были разделены на четыре большие группы [7, 14]. Первая группа включает типы леса с признаками наибольшей древности своей структуры – смешанные леса. Вторую составляют обычные типы елового леса (бореального строя). К третьей относятся кустарниковые и травяные ельники верхней полосы елового пояса. Последнюю составляют наиболее молодые типы еловых стлаников.

При более детальной классификации лесов Б.А. Быковым [7, 14] были выделены группы типов (группы ассоциаций) ельников Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау: *Mixtipiceeta* (смешанные), *Piceeta composita* (сложные), *Piceeta muscosa* (моховые), *Piceeta herbo-muscosa* (травяно-моховые), *Piceeta herbosa* (травяные), *Suprapiceeta* (высокогорные леса), *Pumilopiceeta* (еловые стланики).

Смешанные (*Mixtipiceeta*) – леса Западного Тянь-Шаня, состоящие из двух еловых типов: орехово-пихтовый на коричневых суглинистых нейтральных лесных почвах северных склонов; кленовый на коричневых почвах северных склонов нижней полосы елового подпояса. Большая их часть находится в расстроенном состоянии, требуется их охрана.

В сложных еловых лесах (*Piceeta composita*) выражен ярус листопадных деревьев или кустарников. Выделены следующие типы ельников: яблоневый на лугово-лесных черноземовидных маломощных аллювиальных почвах широких горных долин; яблоневый на мощных черноземовидных почвах северных склонов на лессовидных суглинках; березовый на высоких террасах и в нижних частях горных склонов Центрального Тянь-Шаня и на южном макросклоне Алайского хребта; осиновый на темноцветных лесных почвах северных склонов Жетысуского и Илейского Алатау; тополевый на маломощных темноцветных луговых аллювиальных почвах в восточной части Кунгей Алатау и в долине Тау-Чилик; можжевеловый на Четкальском хребте; кустарниковый на темно-бурых лесных почвах северо-восточных склонов в нижней полосе елового подпояса Жетысуского Алатау; кустарниково-разнотравный со мхами на крутых северных склонах верхней полосы леса на частично мерзлотных торфяных почвах.

Моховые (*Piceeta muscosa*) – центральная группа еловых лесов Тянь-Шаня на абсолютных высотах 1700–2000 м в зоне наибольшего увлажнения, которая состоит из двух типов ельников: толокнянково-моховый на темноцветных лесных нейтральных почвах северных склонов восточной части Северного и Центрального Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау; моховой на темноцветных лесных почвах северных склонов.

Травяно-моховые ельники (*Piceeta herbo-muscosa*) располагаются на темноцветных лесных почвах северных, северо-восточных и северо-западных склонов, которые делятся на типы: цицербитово-моховой и снытево-моховой во влажных почвенных условиях Илейского Алатау; разнотравно-моховой в Жетысуском Алатау; костяниково-моховой на каменистых крутых склонах восточной экспозиции Жетысуского Алатау, реже в Северном и Центральном Тянь-Шане.

Травяные ельники (*Piceeta herbosa*) широко распространены в Тянь-Шане, делятся на типы: коротконожковый на горных, хорошо развитых темноцветных или бурых почвах Кунгей и Илейского Алатау; разнотравный на темноцветных почвах склонов различной крутизны на северных, северо-западных и северо-восточных склонах на абсолютных высотах 1700–2400 м; разнотравный на лугово-лесных маломощных аллювиальных почвах горных долин на абсолютных высотах 1700–2000 м.

Высокогорные редколесные еловые леса (*Suprapiceeta*) находятся на абсолютных высотах 2600–3000 м. Они подразделены на следующие типы ельников: разнотравный на лесных и луговых почвах субальп; степной на мелкоземистых лугово-каштановидных высокогорных щебнистых почвах южных склонов на абсолютных высотах более 2800 м в Илейском Алатау; лишайниковый на щебнистых маломощных почвах проллювиальной террасы на абсолютной высоте 2800 м в Илейском Алатау; ивовый на маломощных каменистых бурых почвах Северного Тянь-Шаня на абсолютных высотах 2700–2900 м; карагановый на темно-коричневых горно-луговых почвах на абсолютных высотах 2900–3000 м на северо-западных и северо-восточных, реже на юго-восточных и юго-западных склонах; можжевеловый на темно-коричневых горно-луговых маломощных почвах.

Еловые стланики (*Pumilopiceeta*) произрастают на абсолютных высотах 2800–3000 м в Северном и Центральном Тянь-Шане. Типы ельников: можжевело-еловый стланик на темно-бурых почвах; караганово-еловый стланик на слабо развитых каменисто-щебнистых почвах в восточной части Терской Алатау; ивово-еловый стланик на маломощных каменистых мелкоземистых почвах в восточной части Кунгей Алатау; мохово-еловый стланик на мелкоземистых щебнистых почвах Кунгей Алатау; кобрезево-еловый стланик на мелкоземисто-щебнистых почвах в западной части Кунгей Алатау.

Классификация Б.А. Быкова, основанная на доминантах, фактически отражает четкую вертикальную дифференциацию ландшафтов. Переход от *Mixtipiceeta* в нижнем лесо-лугово-степном поясе к *Pumilopiceeta* в высокогорье сопровождается закономерной сменой почвенного покрова — от горно-лесных черноземовидных до примитивно-аккумулятивных почв, что подтверждает системный экосистемный подход автора к изучению флоры (табл. 3).

Анализ сопряженности типологии Б.А. Быкова с современной системой вертикальной поясности [16] показал их полную корреляцию: выделенные группы ассоциаций выступают четкими индикаторами конкретных высотных подпоясов (табл. 4). В частности, мелколиственные леса (*Populus tremula*, *Betula tianschanica*) в составе группы *Piceeta composita* занимают строго определенную нишу в нижней полосе лесного пояса, обеспечивая устойчивость экосистемы на границе со степью.

Б.А. Быковым [17] рассматривался вопрос смены растительного покрова (сукцессии) по субстрату, когда на этих новообразованиях начинаются процессы сингенезиса, которые через ряд проценозов заканчиваются становлением фитоценозов. Им выделены сукцессии: кратковременные (нормальные и рудеральные) и вековые. Нормальные сукцессии в зависимости от начальной стадии сукцессионного процесса подразделяются на аллювиальные, селевые, оползневые, осыпные и гумидные. Аллювиальные сукцессии связаны с террасообразованием или с понижением уровня грунтовых вод. Селевые – развивается на селевых выносах из боковых ущелий. Оползневые – формируются после оползня поверхности почвы на крутых склонах. Осыпные – развиваются на крутых каменистых склонах. Гумидные – развитие ценозов происходит на почвах, заселенных какой-либо формацией. К рудеральным сукцессиям относятся типы возобновления ельников, нарушенных человеческой деятельностью (вырубка, гарь и др.). К вековым сукцессиям относятся длительные изменения наиболее устойчивых типов лесов, когда происходят процессы выпадения старого древостоя и его возобновления.

Особое внимание Б.А. Быков уделял высотной поясности еловых лесов Тянь-Шаня из ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. & С.А.Мey.). По его мнению, для установления вертикальной поясности в горной стране необходимо учитывать историю сложения зональных формаций растительности (почв), расположенных по склонам зональной экспозиции хребта. Наиболее плавные переходы горизонтальных зональных формаций к вертикальной поясности наблюдаются в широтно-ориентированных хребтах. В Северном Тянь-Шане основными поясами (и типами) являются: степной, лесо-луговой, альпийский, на юге и западе Тянь-Шаня – пустынный, эфемероидно-редколесный, альпийский. Кроме зональных формаций различают субзональные, интрозональные, субазональные и азональные, располагающиеся на склонах одноименных экспозиций [7].

Б.А. Быков пришел к выводу, что еловые леса Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау – это формация «паркового характера», когда фитоценозы имеют редино размещение, что объясняется орографическими условиями и историческими причинами: постепенным неогеново-плейстоценовым обеднением горных лесов древесными породами и изменением биологии ели в направлении ее световыносливости.

Борис Александрович отмечал [7, 14], что многие особенности экосистем еловых лесов Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау недостаточно исследованы. Требуется организация комплексных экосистемных исследований, что позволит выработать рациональную систему ведения лесного хозяйства в горах, осуществить меры по сохранению биологической устойчивости лесов и обеспечит эффективное пользование природными богатствами. Он писал [14]: «было бы хорошо, если бы геоботаники, лесоводы и др. работали сообща, результаты были бы очень полезными, удовлетворяющими биолога, эколога и лесовода».

Изучение структуры растительности Б.А. Быков вывел на новый методологический уровень. Автор рассмотрел биологические и экологические особенности доминирующих видов растений в растительном покрове бывшего Советского Союза, характеристики образуемых ими растительных формаций, их типологический состав, характерные для формаций виды, циклы их развития, связующие ярусы, хозяйственное значение доминантов и формаций [19].

Б.А. Быков отмечает, что растительный покров состоит из очень большого количества растительных сообществ (фитоценозов). Каждое из них складывается различными видами растений, играющих в сообществах различную роль. Все преобладающие в растительном

покрове виды растений названы эдификаторами (строителями) или доминантами растительных сообществ.

Классификация эдификаторов по Б.А. Быкову [19]:

I. ДОМИНАНТЫ, которые в числе не более одного вида на каждый слой сообщества образуют основную массу растительного покрова и определяют все его важнейшие особенности. Доминанты разделяются на:

- коннекторы, которые благодаря вегетативному способу размножения и наличию подземных или надземных (стелющихся) побегов создают густой, связанный в одно целое растительный слой (заросль);
- субконнекторы, которые имеют сравнительно короткие корневища и слабые или совсем отсутствующие способности к вегетативному размножению (группа переходная к дензекторам);
- патулекторы, особи которых отделены друг от друга значительным расстоянием, но благодаря своим размерам, несомненно, господствуют в одном из слоев, часто создавая аспект сообществ (в саваннах, полусаваннах и пр.);
- дензекторы — остальные доминанты.

II. КОНДОМИНАНТЫ, которые обыкновенно в числе более чем двух видов в одном слое в равной мере участвуют в сложении сообщества и создают кондоминантные (смешанные и разнотравные, в том числе тропические) формации. Естественно, что кондоминанты также могут быть коннекторами (редко), патулекторами и дензекторами.

Все доминанты подразделены также на собственно доминанты (и кондоминанты), образующие главные слои, и субдоминанты (и субкондоминанты), образующие второстепенные слои в растительных сообществах.

Быковым выделены основные жизненные формы (биоморф и экоморф) доминантов. Жизненная форма — это совокупность биологических, морфологических и эколого-физиологических признаков, общих для некоторого ряда растений, обитающих в сходных условиях существования (тепловым, водным, солевым и прочим условиям).

Выделены биоморфы по филогенетической принадлежности, формам роста и биологическому ритму: а) водорослевые (макрофитные), б) лишайниковые кустистые и накипные, в) сфагновые листостебельные, г) моховые листостебельные и пластинчатые, д) папоротникообразные травяные, хвощевидные, и плауновидные, е) голосеменные: древесные вечнозеленые (темнохвойные и светлохвойные) и летнезеленые; древесные и кустарниковые стелющиеся, кустарниковые и кустарничковые вечнозеленые безлистные.

Выделены экоморфы по отношению к факторам среды: ксерофиты — растения недостаточного увлажнения; мезофиты — растения среднего увлажнения; гигрофиты — растения избыточного увлажнения; гидрофиты — водные растения; литофиты — растения каменистых местообитаний; псаммофиты — растения песчаных местообитаний; галофиты — растения засоленных почв; оксилофиты — растения кислых почв; сциофиты — растения тенистых условий леса; психрофиты — растения холодных влажных почв; криофиты — растения холодных сухих почв.

В основу морфологической классификации положено сходство растительных сообществ по их слоям и ярусам. Слой — это основная структурная часть фитоценоза, образованная доминантом или кондоминантами (с сопутствующими видами) [19].

Слои расчленяются на ярусы: надземные, водные и подземные. Основные надземные ярусы: 1 — наземные растения (придонные в сообществах водных растений); 2 — низкие травы, полукустарнички и кустарнички; 3 — средние травы, полукустарники и низкие кустарники; 4 — высокие травы и средние кустарники; 5 — низкие деревья, полудеревья и высокие кустарники; 6 — деревья второй величины; 7 — деревья первой величины.

При рассмотрении ценотических связей между ассоциациями Б.А. Быков отмечал [19], что во всей сложности растительных отношений ценотические связи осуществляются: а) общностью главного слоя — объединение в формации ассоциаций, викарирующих по доминанту; б) общностью второстепенных (связующих) слоев — объединение в ингрегации

(серии) ассоциаций, викарирующих и корреспондирующих по субдоминанту; в) общностью корреспондирующих формаций (по близким доминантам) и викарирующих ассоциаций (по общему субдоминанту) — объединение в подтипы растительности и в конгрегации.

В геоботанической классификации автором выделены таксономические единицы: ассоциация, формация, конгрегация и пангрегация [19].

Ассоциация – совокупность сходных фитоценозов, имеющих тождественные главный и второстепенные слои, в основном аналогичный флористический состав, приуроченных к определенному ландшафту или ряду тождественных ландшафтов.

Формация – совокупность ассоциаций, характеризующихся одними и теми же доминантами или кондоминантами главных слоев и некоторыми другими сходными особенностями, обусловленными общностью исторического развития, обычно в условиях определенного геоботанического района или ряда тождественных геоботанических районов.

Конгрегация – совокупность тех формаций, у которых доминанты главных слоев относятся к разным видам и родам, но как по форме роста, так и по экологии и средообразованию принадлежат к одной жизненной форме (корреспондирующие формации), что вызывает развитие в этих формациях связующих (викарирующих и корреспондирующих) слоев и соответствующих им ингрегаций, и что в совокупности обусловлено историческим развитием этих формаций чаще всего в определенном геоботаническом округе или ряду тождественных округов. Конгрегация близка к группе формаций.

Пангрегация – совокупность конгрегаций, формации которых по своей морфологии и экологии относятся к одному морфологическому и экологическому типу растительности, что обусловлено их развитием в аналогичных геоботанических провинциях. Примером пангрегации могут являться хвойные леса.

Таким образом, предложенная Борисом Александровичем методологическая база послужила основой для инвентаризации и биоэкологического мониторинга флористических комплексов не только Казахстана, но и всей территории бывшего СССР, сохраняя свою фундаментальную значимость для современной биогеографии и фитоценологии.

Разработанная Быковым детальная классификация еловых лесов Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау позволила систематизировать многообразие горных ценоэкосистем – от реликтовых смешанных лесов до высокогорных стланиковых форм. Установленные закономерности сопряженности типов леса с почвенно-гидрологическими условиями и параметрами высотной поясности составляют фундаментальную основу современного горного лесоведения. Применение предложенного автором экосистемного подхода является необходимым условием для обеспечения биологической устойчивости лесов региона в условиях актуальных климатических изменений и возрастающей антропогенной нагрузки.

Внедрение иерархической системы таксономических единиц (ассоциация – формация – конгрегация – пангрегация) позволило классифицировать растительный покров на принципах филогенетической и экологической близости доминантов. Учение об эдификаторах (коннекторах, патуллекторах и др.), а также разработанная классификация биоморф и экоморф создали универсальный инструментарий для анализа адаптивных механизмов растительных сообществ к среде обитания.

Таблица 1 – Список флоры еловых лесов Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау по типам леса и горным системам

№ п/п	Название вида	Mixtipiceeta, Piceeta composita	Piceeta muscosa	Piceeta herbo- muscosa, Piceeta herbosa	Suprapiceeta, Pumilopiceeta	Жетысуский Алатау	Северный Тянь-Шань	Центральный Тянь-Шань	Западный Тянь-Шань
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Abies sibirica</i> Ledeb.	*	*	*		*		*	*
2	<i>Acer platanoides</i> subsp. <i>turkestanicum</i> (Pax) P.C.de Jong	*	*	*					*
3	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>semenovii</i> (Regel & Herder) A.E.Murray	*		*			*		
4	<i>Achillea millefolium</i> L.			*			*	*	
5	<i>Aconitum nemorum</i> Popov		*	*			*	*	
6	<i>Aconitum rotundifolium</i> Kar. & Kir.		*		*		*	*	
7	<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	*	*	*	*		*	*	
8	<i>Aconitum soongaricum</i> (Regel) Stapf			*		*	*	*	
9	<i>Acrospelon altaicum</i> (Roshev.) Barberá & Quintanar				*		*		
10	<i>Adenophora himalayana</i> Feer	*	*	*	*		*	*	*
11	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	*	*	*		*	*		
12	<i>Adoxa moschatellina</i> L.		*	*	*	*	*	*	
13	<i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	*	*	*	*	*	*	*	*
14	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	*	*	*		*	*	*	
15	<i>Alchemilla vulgaris</i> L.	*	*	*	*	*	*		
16	<i>Alfredia acantholepis</i> Kar. & Kir.		*	*	*		*	*	
17	<i>Allium aflatunense</i> B.Fedtsch.	*							*
18	<i>Allium atosanguineum</i> var. <i>atosanguineum</i>		*	*	*		*	*	
19	<i>Allium hymenorhizum</i> Ledeb.		*	*	*			*	
20	<i>Allium obliquum</i> L.		*				*		
21	<i>Alopecurus pratensis</i> L.			*			*	*	
22	<i>Androsace fedtschenkoi</i> Ovcz.			*	*		*		
23	<i>Androsace septentrionalis</i> L.		*		*		*	*	
24	<i>Androsace villosa</i> L.		*	*	*	*		*	
25	<i>Anemonastrum protractum</i> (Ulbr.) Holub	*	*	*				*	*
26	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			*	*	*	*		
27	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	*	*	*		*	*	*	*
28	<i>Aquilegia karelinii</i> (Baker) O.Fedtsch. & B.Fedtsch.	*	*	*	*	*	*	*	*
29	<i>Aquilegia lactiflora</i> Kar. & Kir.		*						*
30	<i>Archangelica decurrens</i> (Ledeb.) B.Fedtsch.	*	*	*			*		
31	<i>Arctous alpina</i> (L.) Nied.		*	*	*	*	*		
32	<i>Artemisia dracunculus</i> L.	*	*	*		*	*		
33	<i>Artemisia gmelinii</i> var. <i>messerschmidtiana</i> Poljakov			*			*	*	
34	<i>Asparagus neglectus</i> Kar. & Kir.	*					*		
35	<i>Aster alpinus</i> L.			*	*		*	*	
36	<i>Aster flaccidus</i> Bunge		*		*		*	*	
37	<i>Astragalus aksuensis</i> Bunge	*	*	*		*	*		
38	<i>Astragalus alpinus</i> L.		*	*	*		*	*	
39	<i>Astragalus lepsensis</i> Bunge	*	*	*		*	*		
40	<i>Astragalus schanginianus</i> Pall.			*			*		
41	<i>Asyneuma argutum</i> (Regel) Bornm.	*	*	*				*	*
42	<i>Avenula pubescens</i> (Huds.) Dumort.	*	*	*	*	*	*	*	
43	<i>Barbarea arcuata</i> (Opiz ex J.Presl & C.Presl) Rchb.			*			*		*
44	<i>Berberis heteropoda</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.	*	*	*		*	*	*	
45	<i>Betonica betoniciflora</i> (Rupr. ex O.Fedtsch. & B.Fedtsch.) Sennikov	*	*						*
46	<i>Betula tianschanica</i> Rupr.	*		*		*	*		*
47	<i>Bistorta elliptica</i> (Willd. ex Spreng.) V.V.Petrovsky, D.F.Murray & Elven		*	*	*	*	*	*	*
48	<i>Bistorta vivipara</i> (L.) Delarbre		*	*	*	*	*	*	
49	<i>Blitum virgatum</i> L.			*			*	*	
50	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.			*	*	*	*		
51	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.		*	*		*	*	*	
52	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	*	*				*	*	*

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	<i>Bromus inermis</i> Leyss.		*	*			*	*	*
54	<i>Bupleurum aureum</i> Fisch. ex Hoffm.	*	*	*		*	*		
55	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	*	*	*		*	*	*	
56	<i>Calamagrostis pavlovii</i> Roshev.		*	*		*	*		
57	<i>Campanula glomerata</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
58	<i>Campanula trachelium</i> L.			*			*		
59	<i>Campeiosstachys schrenkiana</i> (Fisch. & C.A.Mey. ex Schrenk) Drobow		*	*			*		
60	<i>Caragana jubata</i> (Pall.) Poir.			*	*		*		
61	<i>Cardamine impatiens</i> L.	*	*	*		*	*	*	
62	<i>Carex capillifolia</i> (Decne.) S.R.Zhang				*		*		
63	<i>Carex caucasica</i> Steven		*	*	*		*	*	
64	<i>Carex litvinovii</i> Kük.			*	*			*	
65	<i>Carex obtusata</i> Lilj.		*				*		
66	<i>Carex pediformis</i> var. <i>pediformis</i>			*			*		
67	<i>Carex petricosa</i> var. <i>petricosa</i>				*			*	
68	<i>Carex polyphylla</i> Kar. & Kir.			*		*	*		
69	<i>Carex stenocarpa</i> Turcz. ex V.I.Krecz.		*	*	*		*	*	
70	<i>Carex turkestanica</i> Regel				*			*	
71	<i>Catolobus pendulus</i> (L.) Al-Shehbaz	*	*	*		*	*		
72	<i>Cerastium arvense</i> L.			*			*	*	
73	<i>Cerastium davuricum</i> Fisch. ex Spreng.	*	*	*	*	*	*	*	
74	<i>Cerastium pauciflorum</i> Steven ex Ser.	*	*	*	*		*	*	
75	<i>Cerastium tianschanicum</i> Schischk.		*	*	*	*	*	*	
76	<i>Chelidonium majus</i> L.	*	*			*	*		
77	<i>Chrysosplenium nudicaule</i> Bunge			*	*		*		
78	<i>Cicerbita azurea</i> (Ledeb.) Beauverd	*	*	*	*	*	*	*	*
79	<i>Cicerbita thianschanica</i> Beauverd	*	*	*		*	*	*	*
80	<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill			*		*			
81	<i>Cirsium sieversii</i> (Fisch. & C.A.Mey.) Petr.			*			*		
82	<i>Clematis alpina</i> subsp. <i>sibirica</i> (L.) Kuntze	*	*	*	*	*	*	*	
83	<i>Clematis orientalis</i> L.	*					*		
84	<i>Codonopsis clematidea</i> (Schrenk.) C.B.Clarke	*	*	*	*	*	*	*	*
85	<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.	*	*	*		*	*		
86	<i>Conium maculatum</i> L.	*					*		
87	<i>Corallorhiza trifida</i> Châtel.	*	*	*		*	*		
88	<i>Corydalis capnoides</i> (L.) Pers.		*	*	*		*	*	
89	<i>Corydalis glaucescens</i> Regel		*	*	*		*		
90	<i>Corydalis gortschakovii</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.		*	*	*		*	*	
91	<i>Corydalis semenowii</i> Regel & Herder		*	*			*	*	
92	<i>Cotoneaster insignis</i> Pojark.	*							*
93	<i>Cotoneaster laxiflorus</i> J.Jacq. ex Lindl.	*	*	*		*	*		
94	<i>Cotoneaster multiflorus</i> Bunge	*	*	*		*	*		
95	<i>Cotoneaster uniflorus</i> Bunge		*				*		
96	<i>Crataegus chlorocarpa</i> Lenné & K.Koch	*					*		
97	<i>Crataegus songarica</i> K.Koch	*					*		*
98	<i>Crepis multicaulis</i> Ledeb.		*	*	*	*	*	*	
99	<i>Crepis sibirica</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
100	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	*	*	*	*	*	*	*	*
101	<i>Dactylis glomerata</i> L.	*	*	*		*	*	*	*
102	<i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				*		*		*
103	<i>Delphinium confusum</i> Popov			*				*	*
104	<i>Delphinium elatum</i> L.	*	*	*		*	*		
105	<i>Dianthus recticaulis</i> Ledeb.			*			*		
106	<i>Dianthus superbus</i> subsp. <i>superbus</i>		*	*	*	*	*	*	
107	<i>Dichodon cerastoides</i> (L.) Rchb.		*		*	*	*	*	
108	<i>Doronicum altaicum</i> Pall.	*	*	*	*	*	*	*	
109	<i>Doronicum oblongifolium</i> DC.			*		*	*	*	*
110	<i>Draba hirta</i> L.		*	*	*	*	*	*	
111	<i>Draba nemorosa</i> L.		*	*			*		

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
112	<i>Draba stenocarpa</i> Hook.f. & Thomson		*	*	*		*	*	
113	<i>Dracocephalum grandiflorum</i> L.			*	*			*	*
114	<i>Dracocephalum imberbe</i> Bunge		*	*					*
115	<i>Dracocephalum nutans</i> L.			*	*		*	*	
116	<i>Dracocephalum ruyschiana</i> L.			*		*	*		
117	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	*	*	*			*	*	*
118	<i>Elymus abolinii</i> (Drobow) Tzvelev		*	*			*		
119	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	*	*	*		*	*	*	
120	<i>Elymus dentatus</i> (Hook.f.) Tzvelev		*	*	*		*	*	*
121	<i>Elymus fedtschenkoi</i> Tzvelev		*	*			*		
122	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould			*				*	
123	<i>Elymus uralensis</i> (Nevski) Tzvelev		*	*			*	*	
124	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
125	<i>Epilobium montanum</i> L.		*	*			*		
126	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	*	*			*	*		*
127	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	*	*				*		*
128	<i>Equisetum hyemale</i> L.			*			*		
129	<i>Erigeron acris</i> L.	*		*			*	*	
130	<i>Erigeron aurantiacus</i> Regel		*	*	*		*	*	
131	<i>Erigeron politus</i> Fr.	*	*	*		*			
132	<i>Erigeron uniflorus</i> L.		*	*		*	*		
133	<i>Eriophyton lamiiflorum</i> (Rupr.) Bräuchler			*	*		*		
134	<i>Eriophyton oblongatum</i> (Schrenk) Bendiksy		*	*			*	*	*
135	<i>Erysimum virgatum</i> Roth		*	*			*		
136	<i>Euonymus nanus</i> M.Bieb.			*					*
137	<i>Euonymus semenovii</i> Regel & Herder	*	*	*	*		*	*	*
138	<i>Euphorbia alata</i> Boiss.			*	*		*	*	
139	<i>Euphorbia subamplexicaulis</i> Kar. & Kir.		*	*	*	*	*	*	
140	<i>Euphrasia regelii</i> Wettst.		*	*	*		*	*	
141	<i>Euphrasia tatarica</i> Fisch. ex Spreng.	*	*	*	*	*	*	*	*
142	<i>Eutrema altaicum</i> (C.A.Mey.) Al-Shehbaz & Warwick		*		*			*	
143	<i>Eutrema integrifolium</i> (DC.) Bunge		*	*		*	*		
144	<i>Exochorda racemosa</i> subsp. <i>racemosa</i>	*							*
145	<i>Festuca alata</i> (St.-Yves) Roshev.		*		*		*	*	
146	<i>Festuca kryloviana</i> Reverd.			*	*		*		
147	<i>Festuca rubra</i> L.		*		*		*	*	
148	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.			*		*			
149	<i>Fragaria vesca</i> L.		*	*		*	*	*	
150	<i>Gagea filiformis</i> (Ledeb.) Kar. & Kir.	*	*	*			*	*	
151	<i>Galium boreale</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
152	<i>Galium pseudorivale</i> Tzvelev	*	*			*	*	*	
153	<i>Galium songaricum</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.		*	*		*	*	*	*
154	<i>Galium spurium</i> subsp. <i>spurium</i>	*		*			*		
155	<i>Galium verum</i> L.		*	*	*		*	*	
156	<i>Gentiana aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>		*		*		*	*	
157	<i>Gentiana kirilowii</i> Turcz.		*	*	*		*	*	
158	<i>Gentianella aurea</i> (L.) Harry Sm.	*	*	*	*	*	*	*	
159	<i>Gentianopsis barbata</i> (Froel.) Ma			*	*		*	*	
160	<i>Geranium albiflorum</i> Ledeb.		*	*		*	*		
161	<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	*	*	*	*	*	*	*	*
162	<i>Geranium pratense</i> L.	*		*		*	*	*	*
163	<i>Geranium rectum</i> Trautv.	*	*	*			*		
164	<i>Geranium robertianum</i> L.	*					*		
165	<i>Geranium sylvaticum</i> L.			*		*		*	*
166	<i>Geum rivale</i> L.	*	*	*		*	*		
167	<i>Geum urbanum</i> L.	*	*	*		*	*		
168	<i>Goodyera repens</i> (L.) R.Br.	*	*	*		*	*		
169	<i>Gymnospermium altaicum</i> (Pall.) Spach	*	*	*			*		

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170	<i>Gypsophila saligna</i> Schrad.			*				*	
171	<i>Hackelia deflexa</i> (Wahlenb.) Opiz			*		*			
172	<i>Hedysarum gmelinii</i> Ledeb.			*			*	*	
173	<i>Hedysarum hedysaroides</i> subsp. <i>hedysaroides</i> L.		*	*	*	*	*	*	
174	<i>Hedysarum semenowii</i> Regel & Herder		*	*	*		*	*	
175	<i>Hedysarum songaricum</i> Bong.		*	*	*		*	*	
176	<i>Helictochloa hookeri</i> (Scribn.) Romero Zarco			*	*		*	*	
177	<i>Heracleum dissectum</i> Ledeb.	*		*		*	*		
178	<i>Hesperis matronalis</i> L.	*	*	*		*	*		
179	<i>Hieracium korshinskyi</i> Zahn			*	*		*		
180	<i>Hieracium umbellatum</i> L.		*	*		*	*		
181	<i>Hieracium virosum</i> Pall.		*	*			*	*	
182	<i>Humulus lupulus</i> L.	*		*			*		
183	<i>Hypericum perforatum</i> L.	*		*		*	*	*	*
184	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	*		*			*		
185	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	*	*	*		*	*	*	
186	<i>Inula helenium</i> L.	*		*		*	*		
187	<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl.	*	*	*			*		
188	<i>Juglans regia</i> L.	*							*
189	<i>Juniperus communis</i> var. <i>saxatilis</i>	*	*	*	*	*	*	*	
190	<i>Juniperus pseudosabina</i> Fisch. & C.A.Mey.			*	*	*	*	*	
191	<i>Juniperus sabina</i> L.			*		*	*		
192	<i>Juniperus semiglobosa</i> Regel	*							*
193	<i>Klasea lyratifolia</i> (Schrenk) L.Martins			*	*			*	
194	<i>Koeleria spicata</i> (L.) Barberá, Quintanar, Soreng & P.M.Peterson				*	*			
195	<i>Koeleria spicata</i> subsp. <i>spicata</i>		*	*	*	*	*	*	
196	<i>Koeleria splendens</i> C.Presl			*		*		*	
197	<i>Koenigia alpina</i> (All.) T.M.Schust. & Reveal		*	*		*	*	*	*
198	<i>Koenigia islandica</i> L.			*			*		
199	<i>Lamium album</i> L.	*	*	*		*	*	*	
200	<i>Lathyrus gmelinii</i> (Fisch. ex Ser.) Fritsch	*	*	*		*	*		
201	<i>Lathyrus pisiiformis</i> L.	*		*		*	*		
202	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	*	*	*		*	*	*	*
203	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	*				*			
204	<i>Leontopodium nivale</i> subsp. <i>alpinum</i> (Cass.) Greuter			*			*	*	
205	<i>Lepyrodiclis stellarioides</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.			*			*		
206	<i>Libanotis sibirica</i> (L.) C.A.Mey.	*		*		*	*		
207	<i>Ligularia altaica</i> DC.		*		*	*	*	*	
208	<i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC.	*	*	*			*	*	
209	<i>Ligusticum mucronatum</i> (Schrenk) Witttr. & Juel			*	*		*		
210	<i>Lilium martagon</i> L.			*		*			
211	<i>Linaria bungei</i> Kuprian.	*	*	*			*		
212	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.			*		*			
213	<i>Lindelofia stylosa</i> (Kar. & Kir.) Brand	*	*				*		
214	<i>Linum perenne</i> L.			*	*		*	*	
215	<i>Lolium giganteum</i> (L.) Darbysh.	*	*				*		
216	<i>Lomelosia songarica</i> (Schrenk) Soják			*				*	
217	<i>Lonicera altmannii</i> Regel & Schmalh.	*	*	*		*	*	*	*
218	<i>Lonicera caerulea</i> subsp. <i>stenantha</i> (Pojark.) Hultén ex A.K.Skvortsov	*	*	*			*		
219	<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Schult.		*	*	*	*	*	*	*
220	<i>Lonicera microphylla</i> Willd. ex Schult.	*	*	*		*	*	*	*
221	<i>Lonicera tatarica</i> L.		*			*	*		
222	<i>Lonicera webbiana</i> Wall. ex DC.	*	*	*	*	*	*	*	*
223	<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>sibirica</i> V.I.Krecz.				*	*	*		

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
224	<i>Luzula pallescens</i> Sw.			*	*	*	*		
225	<i>Luzula spicata</i> (L.) DC.				*		*		
226	<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M.Poem.	*					*		*
227	<i>Medicago platycarpus</i> (L.) Trautv.		*	*		*	*		
228	<i>Medicago sativa</i> L.	*					*	*	
229	<i>Melica nutans</i> L.	*	*	*		*	*		
230	<i>Melica secunda</i> Regel		*	*				*	*
231	<i>Melica transsilvanica</i> Schur	*		*			*		
232	<i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>longifolia</i>			*			*		
233	<i>Milium effusum</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
234	<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	*	*	*			*	*	
235	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A.Gray		*	*		*	*		
236	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	*	*	*			*		
237	<i>Morina parviflora</i> Kar. & Kir.							*	
238	<i>Myosotis asiatica</i> (Vestergr.) Schischk. & Serg.			*	*	*	*	*	
239	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	*	*	*	*		*	*	
240	<i>Neottia camtschatea</i> (L.) Spreng.	*					*		
241	<i>Neottia ovata</i> (L.) Hartm.	*	*			*	*		
242	<i>Oreomecon crocea</i> (Ledeb.) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso		*	*	*	*	*	*	
243	<i>Origanum vulgare</i> L.	*	*			*	*	*	*
244	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House		*	*	*	*	*	*	
245	<i>Oxytropis lapponica</i> (Wahlenb.) J.Gay		*	*	*	*	*	*	
246	<i>Oxytropis meinshausenii</i> Schrenk			*			*		
247	<i>Paraligusticum discolor</i> (Ledeb.) V.N.Tikhom.			*			*		*
248	<i>Paraquilegia anemonoides</i> (Willd.) Ulbr.		*	*	*		*	*	
249	<i>Parietaria lusitanica</i> subsp. <i>chersonensis</i> (Láng) Chrték		*	*			*		
250	<i>Parnassia laxmannii</i> Pall. ex Schult.		*	*	*	*	*	*	
251	<i>Pedicularis amoena</i> Adams ex Steven			*	*		*	*	
252	<i>Pedicularis dolichorrhiza</i> Schrenk	*	*	*	*		*	*	
253	<i>Pedicularis macrochila</i> Vved.	*	*	*		*	*		
254	<i>Pedicularis songarica</i> Schrenk			*	*		*		
255	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	*					*		
256	<i>Phedimus hybridus</i> (L.) 't Hart		*	*	*	*	*		
257	<i>Phleum alpinum</i> L.				*	*	*		
258	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	*	*	*	*	*	*	*	*
259	<i>Phlomoides oreophila</i> (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm.		*	*	*	*	*	*	*
260	<i>Phlomoides pratensis</i> (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm.			*			*		
261	<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>	*					*		
262	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	*	*	*	*	*	*	*	*
263	<i>Pilosella caespitosa</i> subsp. <i>caespitosa</i>		*	*			*		
264	<i>Pilosella echioides</i> (Lumn.) F.W.Schultz & Sch.Bip.	*	*	*			*	*	
265	<i>Piptatherum holciforme</i> (M.Bieb.) Roem. & Schult.				*			*	
266	<i>Piptatherum songaricum</i> (Trin. & Rupr.) Roshev.		*				*		
267	<i>Poa alpina</i> L.		*		*		*		
268	<i>Poa nemoralis</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
269	<i>Poa pratensis</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	
270	<i>Poa sibirica</i> Roshev.		*	*	*		*	*	
271	<i>Poa trivialis</i> L.		*	*	*		*	*	
272	<i>Polemonium caeruleum</i> L.	*	*	*		*	*		
273	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	*	*	*	*	*	*	*	*
274	<i>Polygonatum sewerzowii</i> Regel	*		*				*	*
275	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	*	*	*			*		
276	<i>Polypodium vulgare</i> L.	*	*	*		*	*		
277	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth		*	*			*		*
278	<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	*				*			

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
279	<i>Populus macrocarpa</i> (Schrenk) Pavlov & Lipsch.	*				*	*		
280	<i>Populus nigra</i> L.	*		*				*	
281	<i>Populus tremula</i> L.	*	*	*		*	*		
282	<i>Potentilla chrysantha</i> Trevir.		*	*	*	*	*	*	
283	<i>Potentilla hololeuca</i> Boiss.		*	*	*		*	*	
284	<i>Potentilla inclinata</i> Vill.			*			*		
285	<i>Potentilla nivea</i> L.		*	*	*		*	*	
286	<i>Primula algida</i> Adams		*	*	*	*	*	*	
287	<i>Primula kaufmanniana</i> Regel	*	*	*			*		
288	<i>Primula matthioli</i> subsp. <i>brotheri</i> (R.Knuth) Kovt.		*	*			*		
289	<i>Primula matthioli</i> subsp. <i>turkestanica</i> (Losinsk.) Kovt.		*						
290	<i>Primula semenovii</i> (Herder) Sennikov		*				*		
291	<i>Prunella vulgaris</i> L.	*					*		
292	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	*							*
293	<i>Prunus padus</i> L.	*	*	*		*	*		*
294	<i>Prunus ulmifolia</i> Franch.	*							*
295	<i>Pulsatilla campanella</i> (Regel & Tiling) Fisch. ex Krylov				*		*		
296	<i>Pyrethrum alatavicum</i> Herder			*			*		
297	<i>Pyrola chlorantha</i> Sw.	*	*				*		
298	<i>Pyrola media</i> Sw.	*	*				*		
299	<i>Pyrola minor</i> L.	*	*				*		
300	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	
301	<i>Ranunculus grandifolius</i> C.A.Mey.		*	*	*	*	*		
302	<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	*	*	*		*	*	*	
303	<i>Ranunculus songaricus</i> Schrenk				*				
304	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	*		*		*			
305	<i>Rhaponticoides ruthenica</i> (Lam.) M.V.Agab. & Greuter	*		*			*	*	
306	<i>Rheum wittrockii</i> C.E.Lundstr.			*	*		*	*	
307	<i>Rhinanthus borbasii</i> subsp. <i>songaricus</i> (Sterneck) Soó	*	*	*			*		
308	<i>Rhodiola kirilowii</i> (Regel) Maxim.			*			*		
309	<i>Rhodiola semenovii</i> (Regel & Herder) Boriss.				*			*	
310	<i>Ribes janczewskii</i> Pojark.		*	*			*	*	
311	<i>Ribes meyeri</i> Maxim.	*	*	*		*	*	*	*
312	<i>Rosa alberti</i> Regel	*	*	*		*	*		*
313	<i>Rosa beggeriana</i> Schrenk ex Fisch. & C.A.Mey.	*	*	*		*	*		*
314	<i>Rosa turkestanica</i> Regel	*							*
315	<i>Rubus caesius</i> L.	*					*		
316	<i>Rubus idaeus</i> L.	*	*	*		*	*		*
317	<i>Rubus saxatilis</i> L.	*	*	*		*	*	*	*
318	<i>Rumex acetosa</i> L.		*	*	*	*	*	*	
319	<i>Sabulina kryloviana</i> (Schischk.) Dillenb. & Kadereit		*	*		*	*		
320	<i>Sabulina verna</i> (L.) Rchb.		*	*	*	*	*	*	
321	<i>Salix alata</i> Kar. ex Stschegl.		*		*		*		
322	<i>Salix arbuscula</i> L.		*	*	*	*	*		
323	<i>Salix caprea</i> L.	*	*	*		*	*		*
324	<i>Salix hastata</i> L.	*	*	*			*		
325	<i>Salix starkeana</i> Willd.	*	*	*		*	*		
326	<i>Salvia abrotanoides</i> (Kar.) Sytsma			*				*	
327	<i>Sanguisorba alpina</i> Bunge			*	*		*	*	*
328	<i>Saussurea baicalensis</i> (Adams) B.L.Rob.			*			*		
329	<i>Saussurea sordida</i> Kar. & Kir.			*			*		
330	<i>Saxifraga sibirica</i> L.		*	*	*		*	*	
331	<i>Selaginella aitchisonii</i> Hieron.		*					*	
332	<i>Semenovia tatsiliensis</i> Regel & Herder	*	*	*	*		*		
333	<i>Senecio nemorensis</i> L.		*	*		*	*		*

Продолжение таблицы 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
334	<i>Serratula coronata</i> L.			*		*			
335	<i>Sibbaldianthe orientalis</i> (Juz. ex Soják) Mosyakin & Shiyan			*			*		
336	<i>Sibirotrisetum sibiricum</i> (Rupr.) Barberá		*	*	*	*	*	*	
337	<i>Silene grandiflora</i> Franch.		*	*	*		*	*	
338	<i>Silene latifolia</i> Poir.		*	*			*	*	
339	<i>Silene songarica</i> (Fisch., C.A.Mey. & Avé-Lall.) Bocquet	*	*	*	*		*	*	
340	<i>Silene wahlbergella</i> Chowdhuri		*	*	*		*	*	
341	<i>Smelowskia sisymbrioides</i> (Regel & Herder) Paulsen		*	*	*		*		
342	<i>Solidago virgaurea</i> L.	*	*	*	*	*	*	*	*
343	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.	*	*	*	*	*	*	*	*
344	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	*	*	*		*	*	*	*
345	<i>Spiraea lasiocarpa</i> Kar. & Kir.			*			*		
346	<i>Spiraea tianschanica</i> Pojark.			*	*			*	
347	<i>Stachys sylvatica</i> L.	*	*	*			*		
348	<i>Stellaria longifolia</i> Muhl. ex Willd.		*	*	*	*		*	*
349	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	*	*	*			*		*
350	<i>Stellaria palustris</i> Ehrh. ex Hoffm.		*	*	*		*	*	
351	<i>Stellaria soongorica</i> Roshev.		*	*	*	*			
352	<i>Tanacetum pulchrum</i> (Ledeb.) Sch.Bip.			*	*		*		
353	<i>Taraxacum</i> sp.	*		*	*		*	*	
354	<i>Thalictrum alpinum</i> L.				*		*		
355	<i>Thalictrum flavum</i> L.	*	*	*		*	*		*
356	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	*	*	*			*	*	
357	<i>Thalictrum minus</i> L.	*	*	*	*		*	*	*
358	<i>Thermopsis alpina</i> (Pall.) Ledeb.		*	*	*		*		
359	<i>Thesium alatavicum</i> Kar. & Kir.		*	*		*	*		
360	<i>Thinopyrum intermedium</i> subsp. <i>intermedium</i>			*					
361	<i>Thymus serpyllum</i> L.		*	*	*	*	*	*	
362	<i>Tragopogon turkestanicus</i> S.A.Nikitin			*			*		
363	<i>Trifolium lupinaster</i> L.			*		*	*		
364	<i>Trifolium pratense</i> L.			*			*		
365	<i>Trifolium repens</i> L.	*	*	*		*	*	*	*
366	<i>Trollius altaicus</i> C.A.Mey.			*	*	*			
367	<i>Trollius dschungaricus</i> Regel		*	*	*	*	*	*	
368	<i>Tulipa heterophylla</i> (Regel) Baker				*		*		
369	<i>Turritis glabra</i> L.	*	*	*	*		*		
370	<i>Urtica dioica</i> L.	*	*	*		*	*		
371	<i>Valeriana fedtschenkoi</i> Coincy		*	*			*	*	
372	<i>Valeriana turkestanica</i> Sumnev.			*	*		*	*	
373	<i>Veronica biloba</i> Schreb. ex L.		*	*	*		*	*	
374	<i>Veronica longifolia</i> L.	*		*		*			
375	<i>Veronica spicata</i> L.			*	*		*	*	
376	<i>Vicatia atrosanguinea</i> (Kar. & Kir.) P.K.Mukh. & Pimenov		*	*	*		*	*	
377	<i>Vicia cracca</i> L.	*	*	*			*	*	
378	<i>Vicia sepium</i> L.	*	*	*		*	*	*	
379	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth.	*	*	*		*	*		
380	<i>Vickifunkia robusta</i> (Ledeb.) C.Ren, L.Wang, I.D.Illar. & Q.E.Yang				*		*		
381	<i>Vickifunkia songarica</i> (Fisch.) C.Ren, L.Wang, I.D.Illar. & Q.E.Yang		*	*	*	*	*	*	
382	<i>Viola acutifolia</i> (Kar. & Kir.) W.Becker	*	*	*	*	*	*		
383	<i>Viola altaica</i> Ker-Gawl.	*	*	*			*		
384	<i>Viola biflora</i> L.		*	*	*		*	*	
285	<i>Viola uniflora</i> L.		*	*			*		
386	<i>Zabelia corymbosa</i> (Regel & Schmalh.) Makino			*				*	*

Примечание: номенклатура видов приведена в соответствие с международной базой данных Plants of the World Online [5].

Таблица 2 – Список видов мхов и лишайников по типам леса и горным системам Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау

№ п/п	Название вида	Mixtipiceeta, Piceeta composita	Piceeta muscosa	Piceeta herbo-muscosa, Piceeta herbosa	Suprapiceeta, Pumilopiceeta	Жетысуский Алатау	Северный Тянь-Шань	Центральный Тянь-Шань	Западный Тянь-Шань
1	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.	*	*	*		*	*		
2	<i>Brachytheciastrum trachypodium</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen		*				*		
3	<i>Cetraria ericetorum</i> Opiz		*	*		*	*		
4	<i>Cetraria steppae</i> (Savicz) Kärnefelt		*				*		
5	<i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd.		*	*			*		
6	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.		*				*		
7	<i>Cladonia gracilis</i> (L.) Willd.		*	*			*		
8	<i>Cladonia mitis</i> Sandst.,		*				*		
9	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.		*	*			*		
10	<i>Encalypta raptocarpa</i> Schwägr.		*				*		
11	<i>Grimmia elongata</i> Kaulf.		*				*		
12	<i>Grimmia muehlenbeckii</i> Schimp.		*				*		
13	<i>Homalothecium philippeanum</i> W.P.Schimper		*			*	*		
14	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Bruch et al.	*	*	*	*		*		
15	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.		*	*			*		
16	<i>Hypnum imponens</i> Hedw.		*				*		
17	<i>Lewinskya rupestris</i> (Schleich. ex Schwägr.) F. Lara, Garilleti & Goffinet		*	*			*		
18	<i>Mnium spinosum</i> (Voit) Schwägr.	*	*				*		
19	<i>Peltigera horizontalis</i> (Huds.) Baumg.	*	*	*	*	*	*		
20	<i>Plagiomnium medium</i> (Bruch & Schimp.) T.J. Kop.	*	*	*			*		
21	<i>Plagiopus oederi</i> (Brid.) Limpr.		*			*			
22	<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Bruch et al.		*				*		
23	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.		*	*	*		*	*	
24	<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.		*			*			
25	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.		*				*		
26	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.		*	*	*	*	*	*	*
27	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.		*				*		
28	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	*	*	*		*	*	*	
29	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske		*			*	*		
30	<i>Stereodon revolutus</i> Mitt.	*	*	*	*		*		
31	<i>Syntrichia norvegica</i> F. Weber		*	*			*		
32	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr		*	*	*	*	*		
34	<i>Timmia bavarica</i> Hessel.		*			*	*		
35	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.		*			*			

Примечание: номенклатура видов приведена в соответствие с международной базой данных Plants of the World Online [5].

Таблица 3 – Эколого-эдафическая характеристика местообитаний ельников Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау (по Б.А. Быкову [7], Акжигитовой и др., [16] и POWO [5])

Группа ассоциаций (по Б.А. Быкову)	Характеристика местообитания по (Быков)	Тип почвы и поясная приуроченность (Акжигитова и др)	Современный таксономический статус доминантов (POWO)
Mixtipiceeta (смешанные)	Нижняя полоса ельников; глубокие долины, затененные склоны с «коричневыми» почвами	Горные темно-каштановые и горно-лесные черноземовидные; нижний лесно-лугово-степной пояс	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. & C.A.Mey. + <i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M.Roem.
Piceeta composita (сложные)	Широкие долины на лессовидных суглинках; достаточное увлажнение	Горно-лесные черноземовидные суглинистые; нижняя и средняя полоса лесного пояса	<i>Picea schrenkiana</i> + <i>Betula tianschanica</i> Rupr.
Piceeta muscosa (моховые)	Зона максимального (конденсационного) увлажнения; северные склоны	Горно-лесные темноцветные (гумусово-аккумулятивные); пояс максимального увлажнения (средняя полоса)	<i>Piceeta hylocomiosa</i> (с доминированием <i>Hylocomium splendens</i>)
Piceeta herbosa (травяные)	Разнообразные хорошо дренированные склоны; без застоя влаги	Горно-лесные темноцветные типичные; средний лесной пояс (1700–2400 м)	<i>Picea schrenkiana</i> + <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv.
Suprapiceeta (высокогорные)	Верхняя граница леса; суровый климат, сильная скелетность грунта	Горно-лесные и горно-луговые щебнисто-суглинистые; верхняя граница леса (субальпика)	<i>Picea schrenkiana</i> + <i>Juniperus pseudosabina</i> Fisch. & C.A.Mey.
Pumilopiceeta (стланики)	Высокогорные гребни; каменистые	Горно-луговые каменистые и примитивно-аккумулятивные; высокогорный пояс (2800+ м)	<i>Picea schrenkiana</i> (нагорно-стланиковые экоморфы)

Таблица 4 – Сопоставление классификации Б.А. Быкова с современной системой вертикальной поясности и таксономией

Группа типов (по Б.А. Быкову, 1950)	Характеристика местообитания по Б.А. Быкову [7]	Современный пояс и подпояс (по Акжигитовой и др. [16])	Высотный интервал (м)
Mixtipiceeta	Нижняя полоса ельников; «коричневые» лесные почвы, глубокие долины.	Лесно-лугово-степной пояс (экотонная зона)	1300 – 1500
Piceeta composita	Сложные ельники; широкие долины, лессовидные суглинки.	Нижняя полоса лесного пояса (лиственно-еловая)	1500 – 1750
Piceeta muscosa / herbosa	Зона макс. увлажнения; северные склоны, развитый моховой покров.	Средняя полоса лесного пояса (типичная еловая)	1750 – 2100
Suprapiceeta	Верхняя граница леса; суровый климат, скелетные грунты.	Верхняя полоса лесного пояса (субальпийская)	2100 – 2400
Pumilopiceeta	Высокогорные гребни; каменистые субстраты, нагорные стланики.	Субальпийский пояс (высокогорный)	2400 – 2800+

Список литературы

- Огарь Н. П. К 100-летию со дня рождения академика Б. А. Быкова // Актуальные проблемы геоботаники: материалы Междунар. науч. конф. – Алматы, 2011. – С. 8–10.
- Ролдугин И. И. Б. А. Быков – как геоботаник, систематик и дендролог // Актуальные проблемы геоботаники: материалы Междунар. науч. конф. – Алматы, 2011. – С. 11–14.
- Ветераны лаборатории геоботаники // Институт ботаники и фитоинтродукции: [официальный сайт]. – 2026. – URL: https://botsad.kz/ru/news/view/veterani_laboratorii_geobotaniki (дата обращения: 20.03.2026). – Текст: электронный.
- Быков Борис Александрович // Википедия: свободная энциклопедия. – 2026. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Быков,_Борис_Александрович (дата обращения: 20.03.2026). – Текст: электронный.
- POWO. “Plants of the World Online.” Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (дата обращения: 07.01.2026).
- Быков Б. А. Яблоня – *Malus* Mill. // Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. – Т. 4. – С. 402–405.
- Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1950. – 128 с.
- Быков Б. А. Типы ельников Заилийского Алатау // Природа. – 1939. – № 5. – С. 83–84.
- Быков Б. А. Типы еловых лесов северо-восточных хребтов Тянь-Шаня // Известия АН КазССР. Сер. ботаническая. – Алма-Ата, 1948. – Вып. 4. – С. 15–32.
- Быков Б. А. К истории еловых лесов Тянь-Шаня // Вестник АН КазССР. – 1947. – № 5. – С. 35–37.

11. Быков Б. А. Очерк истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1979. – 108 с.
12. Быков Б. А. О лесной флоре Тянь-Шаня // Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 119–130.
13. Быков Б. А. О верхней границе леса в Тянь-Шане // Высокогорная геоэкология. – М.: Внешторгиздат, 1976. – С. 49–51.
14. Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1985. – 180 с.
15. Байтулин И. О., Быков Б. А., Проскуряков М. А., Ролдугин И. И. Об основных проблемах горного лесоведения в Казахстане // Леса горных систем Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 3–11.
16. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Н. И. Акжигитовой, Е. А. Волковой, З. В. Курочкиной. – СПб.: Рея, 2003. – 424 с.
17. Быков Б. А. К фитоценологии темнохвойного леса // Ботанический журнал. – 1957. – Т. 42, № 8. – С. 1234–1258.
18. Быков Б. А. Доминанты растительного покрова Советского Союза: в 3 т. / Акад. наук КазССР, Ин-т ботаники. – Алма-Ата: Наука, 1960–1965. – Т. 1–3.

References

1. Ogar N.P. (2011) K 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika B.A. Bykova [To the 100th Anniversary of the Birth of Academician B.A. Bykov]. *Aktual'nye problemy geobotaniki: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. Almaty, pp. 8–10.
2. Roldugin I.I. (2011) B.A. Bykov – kak geobotanik, sistematik i dendrolog [B.A. Bykov as a Geobotanist, Taxonomist, and Dendrologist]. *Aktual'nye problemy geobotaniki: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. Almaty, pp. 11–14.
3. Institute of Botany and Phytointroduction (2026) Veterany laboratorii geobotaniki [Veterans of the Laboratory of Geobotany]. *Official website*. Available at: https://botsad.kz/ru/news/view/veterani_laboratorii_geobotaniki (Accessed: March 20, 2026).
4. Wikipedia (2026) Bykov Boris Aleksandrovich [Bykov Boris Alexandrovich]. *Free Encyclopedia*. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Bykov,_Boris_Aleksandrovich (Accessed: March 20, 2026).
5. POWO (2026) Plants of the World Online. *Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew*. Available at: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (Accessed: January 7, 2026).
6. Bykov B.A. (1961) Yablonya – *Malus* Mill. [Apple tree – *Malus* Mill.]. *Flora Kazakhstana*. Alma-Ata, vol. 4, pp. 402–405.
7. Bykov B.A. (1950) Elovye lesa Tyan'-Shanya, ikh istoriya, osobennosti i tipologiya [Spruce Forests of the Tien Shan, Their History, Features, and Typology]. Alma-Ata: Nauka, 128 p.
8. Bykov B.A. (1939) Tipy el'nikov Zailiyskogo Alatau [Types of Spruce Forests of the Trans-Ili Alatau]. *Priroda*, no. 5, pp. 83–84.
9. Bykov B.A. (1948) Tipy elovykh lesov severo-vostochnykh khrebtov Tyan'-Shanya [Types of Spruce Forests of the North-Eastern Ridges of the Tien Shan]. *Izvestiya AN KazSSR, seriya botanicheskaya*. Alma-Ata, vol. 4, pp. 15–32.
10. Bykov B.A. (1947) K istorii elovykh lesov Tyan'-Shanya [On the History of Spruce Forests of the Tien Shan]. *Vestnik AN KazSSR*, no. 5, pp. 35–37.
11. Bykov B.A. (1979) Ocherk istorii rastitel'nogo mira Kazakhstana i Sredney Azii [Essay on the History of the Flora of Kazakhstan and Central Asia]. Alma-Ata: Nauka KazSSR, 108 p.
12. Bykov B.A. (1956) O lesnoy flore Tyan'-Shanya [On the Forest Flora of the Tien Shan]. *Akademiku V.N. Sukachevu k 75-letiyu so dnya rozhdeniya*. Moscow-Leningrad: AN SSSR, pp. 119–130.
13. Bykov B.A. (1976) O verkhney granitse lesa v Tyan'-Shane [On the Upper Forest Limit in the Tien Shan]. *Vysokogornaya geoekologiya*. Moscow: Vneshtorgizdat, pp. 49–51.
14. Bykov B.A. (1985) Elovye lesa Tyan'-Shanya [Spruce Forests of the Tien Shan]. Alma-Ata: Nauka KazSSR, 180 p.
15. Baitulin I.O., Bykov B.A., Proskuryakov M.A., Roldugin I.I. (1987) Ob osnovnykh problemakh gornogo лесоведения v Kazakhstane [On the Main Problems of Mountain Forestry in Kazakhstan]. *Lesy gornykh sistem Kazakhstana*. Alma-Ata: Nauka, pp. 3–11.
16. Akzhigitova N.I., Volkova E.A., Kurochkina Z.V. (Eds.) (2003) Botanicheskaya geografiya Kazakhstana i Sredney Azii (v predelakh pustynnoy oblasti) [Botanical Geography of Kazakhstan and Middle Asia (within the desert region)]. Saint Petersburg: Reya, 424 p. (in Russ.).
17. Bykov B.A. (1957) K fitotsenologii temnokhvoynogo lesa [On the Phytocoenology of Dark Coniferous Forest]. *Bot. Zhurn.* Leningrad, vol. 42, no. 8, pp. 1234–1258.
18. Bykov B.A. (1960–1965) Dominanty rastitel'nogo pokrova Sovetskogo Soyuza [Dominants of the Vegetation Cover of the Soviet Union]. Alma-Ata: Nauka, 3 vols.

**Антонина Федоровна Мельник
и ее вклад в популяризацию декоративных кустарников**

С. В. Набиева, И. В. Бабай, В. А. Масалова

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК, г. Алматы, Казахстан,
e-mail: nabievachistyakova_2011@mail.ru

В этом году исполняется 110 лет со дня рождения коллекционера и первого селекционера декоративных кустарников и Сирени в Казахстане - Антонине Федоровне Мельник, посвятившей 30 лет неустанной и активной работе по созданию коллекционных участков Ботанического сада. При жизни А.Ф. Мельник получила авторские свидетельства на 10 сортов Сирени, заложила коллекцию древесных растений Зарубежной Азии, участка декоративных кустарников и Сирингария. Сеянцы сирени, отобранные Мельник, пополнили мировой список 17 культиварами Казахской селекции, а принципы ее работы были продолжены следующими поколениями дендрологов. За свой добросовестный и плодотворный труд была награждена грамотами и медалями.

Антонина Федоровна Мельник родилась 13 июня 1916 года в селе Котуркуль Кокчетавской области Щучинского района в семье крестьян. До 1931 году проживала в родном селе, где окончила неполную среднюю школу и в этом же году вместе с родителями переезжает в город Алма-Ату. С 1932 по 1933 год работала в Казтресте Союзмука на должности статиста, с 1933 года по октябрь 1935 года работала счетоводом в конторе «Заготзерно» в городе Усть-Каменогорск. С января 1936 года работала на мелькомбинате № 3 в г. Алма-Ате на должности счетного работника. В 1937 году окончила 8-ой класс вечерней средней школы, без отрыва от производства. В 1938 окончила рабфак при Казахском Педагогическом институте, в этом же году поступила учиться в Казахский Государственный Университет им. М.С. Кирова на биологический факультет, который окончила в мае 1942 года.

После окончания Университета была командирована на работу в город Зайсан на должность карантинного инспектора Зайсанского района и Майкапчагайского заградительного поста, где проработала до июля 1943 года. С января 1944 работала в Казахском филиале Академии наук СССР в лаборатории физиологии растений – лаборантом. В 1944 году, в июле по собственному желанию была переведена в Алма-Атинский ботанический сад в отдел дендрологии лаборантом, а с августа – младшим научным сотрудником по теме Интродукция и акклиматизация деревьев и кустарников.

1945 году Указом президиума Верховного Совета СССР награждена грамотой и в этом же году Указом Верховного Совета КазССР награждена медалью за доблестный труд в Великой Отечественной войне в 1941-1945 гг. В 1956 году награждена медалью ВДНХ г. Москва. За достигнутые успехи в развитии науки в 1971 году награждена юбилейной Грамотой Академией наук КазССР в связи с 25-летием Академии наук Каз ССР. В 1971-72 гг. за участие в Выставке достижений народного хозяйства СССР за показ сирени отличного качества удостоена бронзовой медали, пятью аттестатами I степени и II степени.

С 1953 по 1956 гг. ею разрабатывалась кандидатская работа на тему: «Культура декоративных кустарников в условиях г. Алма-Аты», а с 1957 года Антонина Федоровна работает по разделам: «Подбор и расширение ассортимента декоративных кустарников для озеленения г. Алма-Ата» и «Создание экспозиции зарубежной Азии». В результате работы по интродукции кустарников, коллекция их доведена до 445 видов и разновидностей и рекомендовано для озеленения г. Алма-Аты 126 видов. На ряду с такими учеными как Мушегян А.М. и Рубаник В.Г. участвовала в написании монографии «Деревья и кустарники Алма-Атинского ботанического сада», в которой провела обобщение результатов интродукционной работы с кустарниками. В монографии приводятся данные по интродукции свыше 400 видов кустарников в возрасте от 2 до 22 лет, в том числе дается описание 126 рекомендуемых видов. В работе приводится краткая характеристика роста и развития, экологические особенности, декоративные качества, фенологические фазы развития, агротехнические указания рекомендуемого вида и место их в озеленении.

Кроме того, некоторые результаты исследования по кустарникам отражены в работе – В.Г. Рубаник и А.Ф. Мельник «Список деревьев и кустарников Алма-Атинского ботанического сада» (IV том Трудов Алма-Атинского ботанического сада). В этой статье указывался возраст растения, балл зимостойкости, цветение и плодоношение, класс акклиматизации и сроки сбора семян.

Генеральным планом сада в 1957-58 гг. было предусмотрено создание коллекционного участка Сиреней. Работа по культуре сирени проводилась Антониной Федоровной с 1952 года. В 1956-58 гг. изучались декоративные качества, отмечено, что сортовые сирени в условиях ботанического сада начинают цветение в возрасте 6-7 лет. Было сделано морфологическое описание 40 сортов Сирени, проводились фенологические наблюдения, установили, что продолжительность цветения различных сортов сирени колеблется от 2 до 26 дней.

В результате проведения работы по определению оптимальных сроков окулировки сортовой Сирени, было высеяно 2 000 экземпляров семян и в течении трех сезонов вегетации установлено, что лучшим сроком окулировки в условиях г. Алма-Аты является конец июня или начало июля. В осенний период было привито 10 лучших семян сирени, полученных от свободного опыления. В 1958 году на коллекционных участках сада произрастало свыше 60 сортов сирени с общим количеством свыше 800 экземпляров. Весной 1958 года было передано в Алма-Атинский Трест Зеленого строительства 15 сортов сирени в количестве 50 кустов. Кроме того, ежегодно отпускались черенки и кусты любителям – садоводам города. С 1952 года, в течении шести лет проводилась работа по высеву и отбору семян Сирени, выращенных из семян от свободного опыления лучших сортов. Семенной материал был получен от оригинатора Колесникова Леонида Алексеевича – советского селекционера – самоучки. Весной 1958 года было впервые отмечено массовое цветение семян. Из 116 семян сирени 76 растений имели махровые цветки и 44 простые. Из числа зацветших растений было отобрано 30 наиболее декоративных форм, отличающихся друг от друга формой цветка, окраской бутонов и распустившихся цветков, размерами соцветий и ароматом. В дальнейшем с отобранными формами сирени была продолжена работа с целью размножения и передачи в Трест зеленого строительства. В течении ряда лет (1961-65 гг.) проводился учет по перезимовке 223 видов растений. Выявлено, что успешно зимуют – 98 форм (балл 4), 18 видов сильно обмерзает (балл 1), 105 форм имеют подмерзание в той или иной степени. В результате изучения биологических фаз развития было установлено, что зимостойкость древесных и кустарниковых пород во многом зависит от готовности их к перезимовке. Первая группа растений (балл 4) характеризуется своевременным окончанием роста побегов в период июль-август, начало сентября, наступает сравнительно полное одревеснение и листопад начинается до заморозков. Средний вегетационный период составляет 165 дней (136-195).

Группа растений, у которых происходит в той или иной степени подмерзание (балл 3-2), хуже подготовлены к зиме, побеги текущего года слабее одревесневают, листопад наступает только после наступления сильных заморозков. Ростовые процессы прерываются лишь с наступлением более низких температур. По сравнению с предыдущей группой вегетационный период возрастает на 21 день и равен в среднем 186 дней (169-206).

За период с 1950 с 1958 год было передано Тресту зеленого строительства, колхозам, различным озеленительным организациям города и любителям-садоводам саженцы, семена и семена кустарниковых пород – 15 сортов Сирени (50 кустов) и 100 видов различных кустарников.

В 1956 году ботаническим садом были начаты работы по созданию ботанико-географических экспозиций растительных зон. Антонина Федоровна стояла у истоков создания коллекционного участка зарубежная Азия, ныне Восточная Азия. В 1973 году на участке насчитывалось 287 видов деревьев и кустарников. В основу размещения растений брались декоративные качества растений. Общая площадь участка 6 га. Одним из первых этапов создания экспозиции является накопленный в питомниках посадочный материал в том количестве и видовом составе, который предусматривается перспективным списком. С целью уточнения наличия видового состава, флоры Китая, Японии и Кореи была проведена ревизия и систематическое определение видов. Было установлено, что в питомниках и на коллекционных участках произрастает свыше 150 кустарниковых пород, отмечено, что некоторые виды представлены единичными экземплярами. В целях первичного испытания и увеличения посадочного материала необходимого для создания экспозиции (секции) Восточная Азия был заложен дополнительный питомник.

Для первичного испытания в ботаническом саду были привлечены новые сорта декоративных кустарников родов Чубушник (*Philadelphus*), Сирень (*Syringa*), Гортензия (*Hydrangea*), Буддлея (*Buddleja*) и Вейгела (*Weigela*) в количестве 37 сортов и 35 гибридных кустарниковых пород, за

которыми Антонина Федоровна проводила наблюдения и уход, изучала их декоративные качества.

На основе многолетних наблюдений и изучения биологических и экологических особенностей декоративных качеств и фенологических фаз развития для озеленения г. Алма-Ата и его окрестностей было рекомендовано 126 видов кустарников. В целях внедрения рекомендуемого ассортимента весной 1956 года в парке Культуры и Отдыха им. М. Горького был заложен участок на площади 1500 м² высажено 39 видов кустарников, из них 30 видов новых для города Алма-Ата.

За время работы в ботаническом саду Антонина Федоровна показала себя энергичным, инициативным и исполнительным сотрудником. Она широко пропагандировала ботаническую науку и вела активную общественную жизнь. Выступала с лекциями и докладами на биологических и философских семинарах в Университете «Человек и природа», в Обществе охраны природы, добровольном Обществе содействия озеленению и садоводству, перед специалистами зеленого строительства, на семинарах по повышению квалификации озеленителей и биологов ею были прочитаны лекции на тему «Культура декоративных кустарников в условиях города Алма-Ата». Консультировала по вопросам дендрологии различные учреждения, школы, дома отдыха, интернаты и любителей-садоводов. В течении ряда лет являлась экскурсоводом отдела дендрологии. Умело сочетала производственную работу с общественной жизнью сада. В коллективе пользовалась большим уважением. Неоднократно выбиралась председателем местного комитета и являлась председателем кассы взаимопомощи.

Антонина Федоровна собрала уникальную в Казахстане коллекцию сирени, которая включает 125 таксонов. В результате изучения биологических особенностей и декоративных качеств сортовых сиреней рекомендовано для озеленения 25 сортов. Является автором 10 сортов сирени, среди которых '*Kazakhstanskiy Suvenir*' – '*Казахстанский сувенир*' (1971 год), '*Mayskoe Utro*' – '*Майское утро*' (1972), '*Pamyati Akademika K.I. Satpaeva*' – '*Памяти Академика К.И. Сатпаева*' (1972), '*Azhurnaya*' – '*Ажурная*' (1972), '*Alma-Atinskaya*' – '*Алма-Атинская*' (1972), '*Zailiyskaya*' – '*Зайлийская*' (1972), '*Kazakhstanskaya*' – '*Казахстанская*' (1967), '*Lilovaya Piramida*' – '*Лиловая Пирамида*' (1977) сорт был выведен совместно с Дягилевым Б.К., '*Luch Vostoka*' – '*Луч Востока*' (1977), '*Ozhidanie*' – '*Ожидание*' (1977), '*Rozovaya Radost*' – '*Розовая радость*' (1977), '*Snezhniy Kom*' – '*Снежный ком*' (1978) сорт выведен совместно с Рубаник В.Г. и Дягилевым Б.К., '*Yuzhnaya Noch*' – '*Южная Ночь*', '*Samal*' – '*Самал*' (авторы Мельник, Рубаник, Дягилев), '*Sholpan*' – '*Шолпан*' (авторы Мельник, Рубаник, Дягилев, 1993), '*Medeo*' – '*Медео*' (авторы Мельник, Рубаник, Дягилев, 1994), '*Baikonur*' – '*Байконур*' (1989 г., авторское свидетельство № 4872) авторы Мельник, Рубаник, Дягилев, 1993.

В книге «Сирень» даны описания 99 сортов, 22 видов, 1 формы и 23 сеянцев. В таблице приведен Календарь: даты начала, окончания и продолжительности цветения сортов и сеянцев Сирени обыкновенной и гибридов Сирени Жиральда в г. Алма-Ата (ЦБС) по категориям ранозцветающие (66 сортов и 14 сеянцев), среднецветущие (30 сортов и 6 сеянцев) и поздноцветущие (3 сорта и 2 сеянца)[2].

За пропаганду и внедрение результатов своей работы она удостоена серебряной и бронзовой медали ВДНХ СССР и Аттестатами 1 и 2 степени. Её именем назван один из красивейших сортов казахстанской селекции – Сирень '*Антонина Мельник*' / *Syringa vulgaris* '*Antonina Melnik*'.

Антонина Федоровна является автором 12 печатных научных работ, посвященных культурам Сирени, Спириантуса, Таволги, коллекциям Алма-Атинского ботанического сада, итогам интродукции деревьев и кустарников. Антонина Федоровна Мельник собрала уникальную для Казахстана коллекцию сирени, которая включала 125 таксонов, коллекцию Восточно-азиатских растений, коллекцию красивоцветущих кустарников. Город Алматы был и продолжает оставаться одним из самых зеленых городов нашей страны с большим ассортиментом интродуцентов, и большая заслуга в этом Антонины Федоровны Мельник.

Список литературы

- Архив (личное дело А.Ф. Мельник)
Рубаник В.Г., Мельник А.Ф., Паршина З. И. Сирень. Алма-Ата, 1977. Изд-во «Кайнар». 104 стр.
Мельник А.Ф. Род Сирень. В сборнике «Деревья и кустарники Алма-Атинского ботанического сада» Алма-Ата, 1959.
Мельник А.Ф. Сортовые сирени. В сборнике «Древесная растительность Алма-Атинского ботанического сада» Алма-Ата, 1962.