

С.А. Кобланова*, Ю.О. Рогожкина

*Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Казахстан
(*E-mail: saule@inbox.ru)*

Эколого-таксономический анализ прибрежной флоры Аулиекольского района (Костанайская область)

Изучение флоры является важным аспектом поддержания и мониторинга биоразнообразия. Костанайская область недостаточно исследованный регион, требующий подробного анализа прибрежной растительности. При проведении исследований в 2016–2019 гг. изучен состав прибрежной флоры 6 водоемов: рек (Убаган и Карасу), а также природных озер (Учительское, Солёное № 1, Солёное № 2 и Кайранколь). В результате исследований, проведенных на территории Аулиекольского района Костанайской области, было выявлено произрастание 106 видов прибрежной флоры из 84 родов и 37 семейств. Таксономический состав характеризуется доминированием среди семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*, среди родов — *Artemisia*, *Plantago*, *Astragalus*. В Аулиекольском районе преобладают растения степной ценотической группы, что объясняется расположением района исследования в пределах Тургайской ложбины. На обследованной территории выделены 7 экологических групп растений, причем максимальное число видов является ксеромезофитами (33 таксона), минимальное — ксерофитами (1 вид). Среди жизненных форм отмечено только 4 группы, из которых максимум приходится на многолетние травянистые растения (78 видов). Выявлена неравномерность распределения растений по обследованным водоемам. Максимум приходится на пойму р. Убаган, минимум — на оз. Учительское.

Ключевые слова: Аулиекольский район, Костанайская область, прибрежная флора, таксономический анализ, экологические группы, жизненные формы, распределение.

Введение

Охрана природы является важным направлением государственной политики, особенно растительного мира, являющегося основой поддержания всего живого. При изучении флоры необходимо проводить ее анализ, который показывает историю формирования территории, экологию, фитоценологию и возможность практического использования [1].

Костанайская область (Северный Казахстан) включает в себя значительные территории (площадь около 196,0 тыс. кв. км), а также природные комплексы, включающие значительное число типов растительности. На ее территории наблюдается последовательная смена сообществ — от лесных до пустынных [2]. Так, Тургайская впадина включает три крупные единицы, как Костанайская равнина, Тургайское плато и Южно-Тургайская равнина [3, 4].

Географическое положение и многообразие природных условий позволяет произрастать значительному числу видов сосудистых растений, общий состав которых до сих пор не исследован. Современные конспекты и анализ флоры приведены для редких и исчезающих видов растений Костанайской области [5, 6], общие географические элементы области [7], флора березовых, ольховых и сосновых лесов [8–10], дана характеристика флоры Тургайского прогиба [11], поймы реки Тобол [12]. В целом, флора области представлена 1223 видами из 454 родов и 107 семейств [13].

Таким образом, существует научный потенциал изучения отдельных видов флоры отдельных регионов (районов) Костанайской области, отдельных компонентов флоры, что позволяет осуществлять более полный и развернутый анализ.

В аридных и семиаридных территориях, в число которых входит Костанайская область, важную роль в биологическом разнообразии играет флора речных долин, то есть водных и прибрежно-водных растений. Данные виды растений выполняют важную фитомелиоративную, водоохранную и защитную функцию. А оценка потенциала использования водоемов для охраны природы и сельского хозяйства требует подробного исследования и регулярного мониторинга.

Цель исследования — провести эколого-таксономический анализ прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области.

Объекты и методика исследований

Данная работа служит обобщением полевых обследований Аулиекольского района Костанайской области в течение 2016–2019 гг. В качестве модельных объектов были выбраны 6 водоемов: реки (Убаган, Карасу) и природные озера (Учительское, Солёное № 1, Солёное № 2, Кайранколь). Общая протяженность маршрутов исследований составила около 100 км. По материалам полевых исследований составлен сводный список прибрежной флоры Аулиекольского района.

При составлении списка флоры прибрежной флоры анализировались гербарные сборы Костанайского государственного университета им. А. Байтурсынова, Костанайского социально-технического университета им. З. Алдамжар.

Сбор материалов проводили маршрутно-рекогносцировочными и полустационарными методами с использованием традиционных методических указаний [14–16]. В процессе определения использовали следующие сводки: «Флора Казахстана» [17], «Определитель растений Средней Азии» [18], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [19]. Для уточнения видовых и родовых названий применяли сводку С.К. Черепанова [20].

При анализе флоры использовали методы биолого-экологического анализа с выделением таксономической характеристики, экологических групп, жизненных форм [21, 22].

Результаты и их обсуждение

Аулиекольский район — район в центральной части Костанайской области в пределах Тургайского прогиба (рис. 1).



Рисунок 1. Карта Аулиекольского района Костанайской области

Центральная часть ложбины испещрена озерами, преимущественно солеными и пересыхающими (Кушмурун, Ревуль, Ногайколь, Учительское и др.) и прорезана руслами рек (Убаган, Шили, Карасу). Водоемы окружены различными вариантами сообществ засушливых, сухих и опустыненных степей.

Климатические условия характеризуются следующими показателями: сумма температур воздуха более 10 °С, составляет 2400–2700 °С. Самый теплый месяц — июль со средними температурами +21–22 °С, самый холодный — январь (–17–18 °С).

Годовое количество осадков — 230–280 мм, большая часть которых (до 60 %) приходится на теплый период. Стоит отметить, что годовое количество осадков уменьшается при движении с севера на юг. Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 140–160 дней. В почвенном

покрове представлены темно-каштановые и каштановые карбонатные и солонцеватые почвы [23]. Большая часть территории характеризуется сухостепными сообществами.

Результаты полевых исследований и анализ гербарного материала позволили определить произрастание в составе прибрежной флоры Аулиекольского района 106 видов сосудистых растений, относящихся к 84 родам и 37 семействам (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Таксономический состав прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области

Семейство	Кол-во родов, шт.	% от общего числа родов	Кол-во видов, шт.	% от общего числа видов
<i>Alismataceae</i>	2	2,41	2	1,90
<i>Alliaceae</i>	1	1,20	2	1,90
<i>Apiaceae</i>	4	4,82	4	3,81
<i>Asteraceae</i>	17	20,48	23	21,90
<i>Boraginaceae</i>	5	6,02	5	4,76
<i>Butomaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Campanulaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Caryophyllaceae</i>	3	3,61	5	4,76
<i>Ceratophyllaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Chenopodiaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Convolvulaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Crassulaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Cyperaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Dipsacaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Euphorbiaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Fabaceae</i>	5	6,02	8	7,62
<i>Gentianaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Geraniaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Haloragaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Lamiaceae</i>	5	6,02	6	5,71
<i>Lythraceae</i>	1	1,20	2	1,90
<i>Malvaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Nymphaeaceae</i>	2	2,41	3	2,86
<i>Onagraceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Plantaginaceae</i>	1	1,20	4	3,81
<i>Plumbaginaceae</i>	1	1,20	2	1,90
<i>Poaceae</i>	8	9,64	8	7,62
<i>Polygonaceae Juss.</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Ranunculaceae</i>	3	3,61	4	3,81
<i>Rosaceae</i>	3	3,61	4	3,81
<i>Rubiaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Scrophulariaceae</i>	3	3,61	4	3,81
<i>Solanaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Sparganiaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Typhaceae</i>	1	1,20	1	0,95
<i>Lentibulariaceae</i>	1	1,20	1	0,95
Итого 37	84	100	106	100

Большая часть таксонов относится к двудольным растениям — 90 видов из 69 родов, меньшая — к однодольным (16 видов из 15 родов) (рис. 2).

Семейственно-видовой спектр возглавляют семейства *Asteraceae* (23 вида, 24,7%), *Poaceae* (8 видов, 8,6%) и *Fabaceae* (8 видов, 8,6%) (рис. 3).

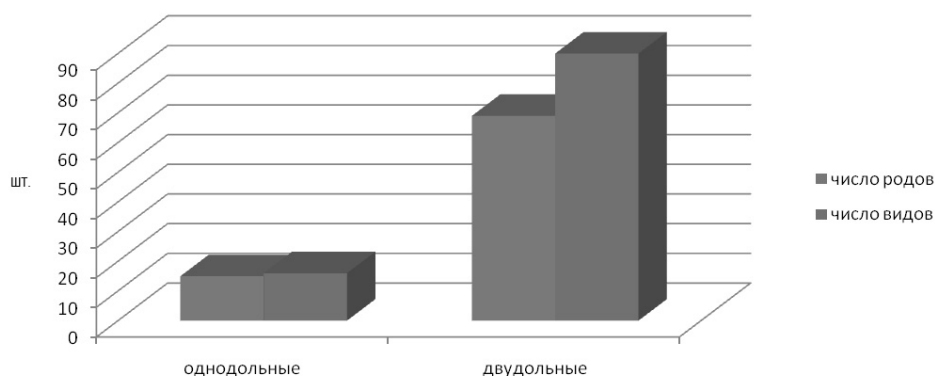


Рисунок 2. Соотношение однодольных и двудольных видов растений прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области

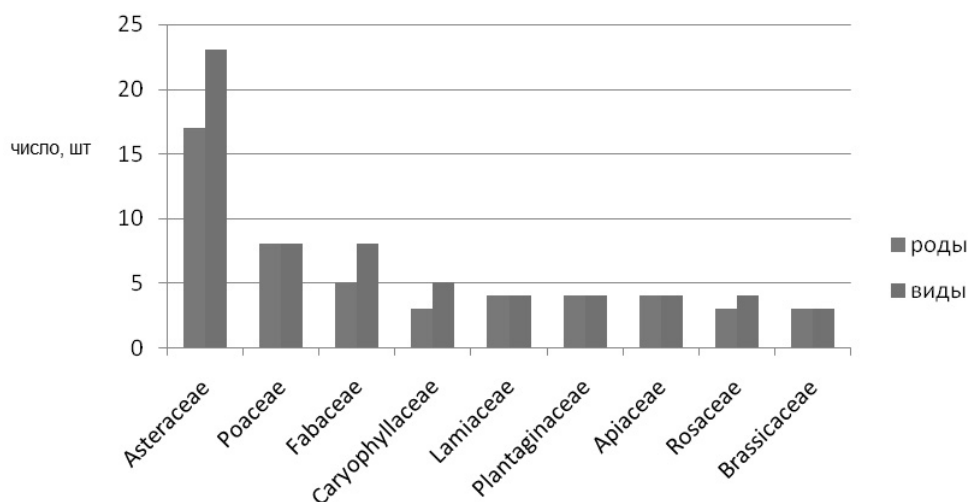


Рисунок 3. Спектр ведущих семейств прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области

Высокое положение в семейственно-видовом спектре флоры водоемов отдельных семейств определяется разными причинами. *Asteraceae* и *Poaceae* — наиболее крупные семейства мировой флоры, лидирующие в региональных флорах умеренных широт. Они в обилии представлены растениями разных экологических групп. В свою очередь для *Fabaceae* более характерны виды открытых местобитаний, семейство тяготеет к южным широтам, а изучаемая территория относится к степной части, то это семейство занимает одно из первых мест.

Наиболее крупными родами являются *Artemisia* и *Plantago*, представленные каждый 4 видами, а также род *Astragalus*, который насчитывает 3 вида (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Спектр ведущих родов прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области

Название рода	Количество видов, шт.
1	2
<i>Artemisia</i>	4
<i>Plantago</i>	4
<i>Astragalus</i>	3
<i>Limonium</i>	2
<i>Dianthus</i>	2
<i>Gypsophila</i>	2
<i>Medicago</i>	2
<i>Potentilla</i>	2
<i>Linum</i>	2

Продолжение таблицы 2

1	2
<i>Achillea</i>	2
<i>Sonchus</i>	2
<i>Veronica</i>	2
<i>Allium</i>	2
<i>Sonchus</i>	2
<i>Lythrum</i>	2

В Аулиекольском районе преобладают растения степной ценотической группы. Их большая представленность объясняется тем, что район исследований расположен в пределах Тургайской ложбины, а на ее плоской засоленной равнине днища распространены различные типы комплексных степей, и поэтому растения степных сообществ наиболее массовая группа в окружении района [24].

Выделены 7 экологических групп по отношению к режиму увлажнения (рис. 4), среди которых наибольшее число видов отнесено к ксеромезофитам (33 таксона), минимальное — к ксерофитам (1 вид).

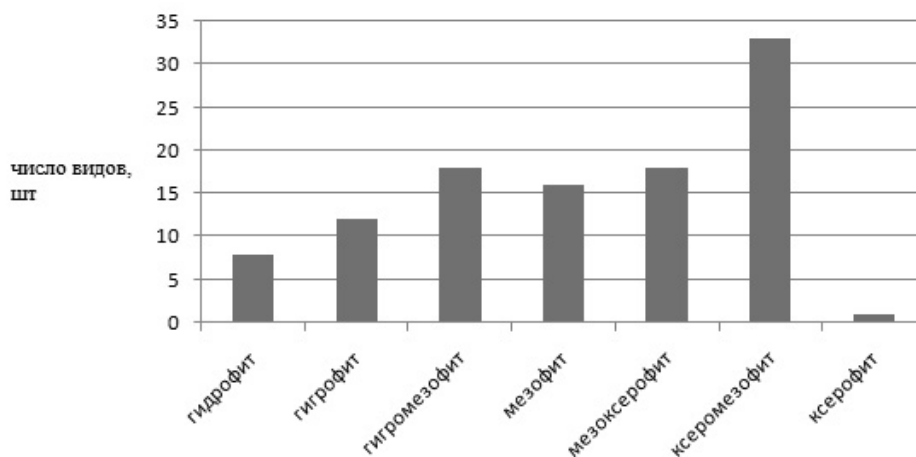


Рисунок 4. Распределение видов прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области по экологическим группам

По жизненным формам были выделены 4 группы: многолетние травы, одно- и двулетние травы, полукустарники и полукустарнички (табл. 3). Максимальная доля приходится на травянистые многолетние растения — 78 видов, минимальная на полукустарник — 1 таксон. Выявленные виды неравномерно распределялись по отдельным водоемам (рис. 5).

Таблица 3

Распределение видов прибрежной флоры Аулиекольского района Костанайской области по жизненным формам

Жизненная форма	Число видов, шт.
Многолетние травянистые	78
Одно- и двулетние травянистые	23
Полукустарнички	4
Полукустарники	1

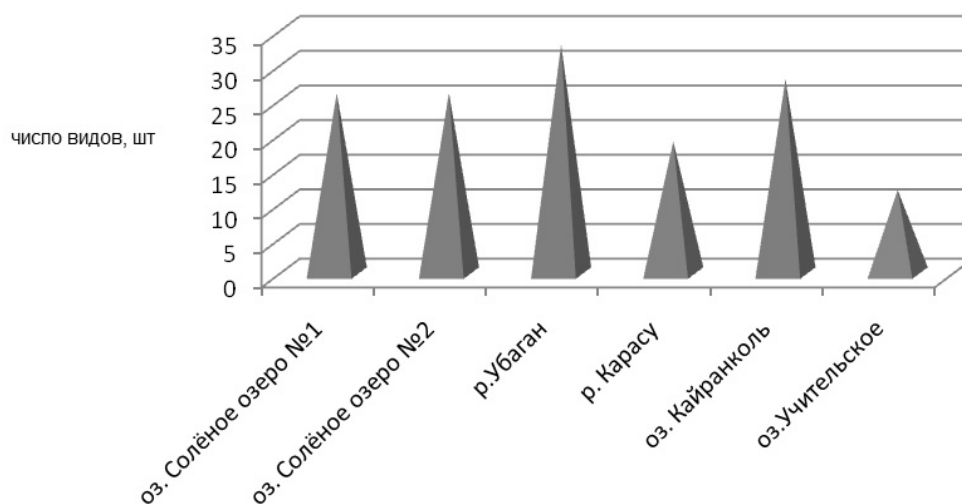


Рисунок 5. Распределение видов прибрежной флоры по отдельным водоемам

Наибольшее число зафиксировано на р. Убаган, минимальное — на оз. Учительское.

Заключение

В результате исследований, проведенных на территории Аулиекольского района Костанайской области, было выявлено произрастание 106 видов прибрежной флоры из 84 родов и 37 семейств. Таксономический состав характеризуется доминированием среди семейств *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae*, среди родов — *Artemisia*, *Plantago*, *Astragalus*. В Аулиекольском районе преобладают растения степной ценофитической группы, что объясняется расположением района исследования в пределах Тургайской ложбины.

На обследованной территории выделены 7 экологических групп растений, причем максимальное число видов является ксеромезофитами (33 таксона), минимальное — ксерофитами (1 вид). Среди жизненных форм отмечено только 4 группы, из которых максимум приходится на многолетние травянистые растения (78 видов).

Выявлена неравномерность распределения растений по обследованным водоемам. Максимум приходится на пойму р. Убаган, минимум — на оз. Учительское.

Список литературы

- 1 Демидова А.Н. Комплексный подход к анализу флоры / А.Н. Демидова, Н.Г. Прилепский // Вестн. Москов. ун-та. Сер. Биология. — 2014. — № 2. — С. 46–43.
- 2 Карамышева З.В. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана / З.В. Карамышева, Е.И. Рачковская. — Л.: Наука, 1973. — 277 с.
- 3 Доскач А.Г. Основные черты строения рельефа Северного Казахстана / А.Г. Доскач // Природное районирование Северного Казахстана. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. — С. 23–41.
- 4 Илларионов А.Г. Геоморфология Тургайского прогиба / А.Г. Илларионов // Геология СССР. — 1971. — Т. 34, Кн. 2. — С. 230–277.
- 5 Пережогин Ю.В. Дикорастущие редкие и исчезающие растения Костанайской области / Ю.В. Пережогин. — Костанай: Костанай полиграфия, 2004. — 106 с.
- 6 Пережогин Ю.В. Дополнение к списку редких и исчезающих растений Костанайской области (Северный Казахстан) / Ю.В. Пережогин, С.И. Курлов // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. — 2015. — № 10(185). — С. 43–47.
- 7 Пережогин Ю.В. Хорологический анализ флоры Костанайской области (Северный Казахстан) / Ю.В. Пережогин // Вестн. ОГУ. — 2006. — Т. 2, № 5. — С. 89–93.
- 8 Пугачев П.Г. Сосновые леса Тургайской впадины / П.Г. Пугачев. — Кустанай, 1994. — 406 с.
- 9 Сторчак Т.В. Березовые леса Тургайской впадины: автореф. дис. ... канд. наук / Т.В. Сторчак. — Костанай, 2001. — 25 с.
- 10 Кобланова С.А. Ольшаники Северного Тургая: автореф. дис. ... канд. наук / С.А. Кобланова. — Алматы, 2003. — 28 с.
- 11 Ситпаева Г.Т. Анализ флоры Тургайского прогиба: автореф. дис. ... канд. наук / Г.Т. Ситпаева. — Алматы, 1998. — 26 с.

- 12 Нурмухамбетова Р.Т. Флора и растительность реки Тобол: в пределах Костанайской области: автореф. дис. ... канд. наук / Р.Т. Нурмухамбетова. — Екатеринбург, 1999. — 18 с.
- 13 Пережогин Ю.В. Таксономический анализ флоры Костанайской области (Северный Казахстан) / Ю.В. Пережогин // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. — 2008. — № 5(86). — С. 137–139.
- 14 Щербаков А.В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений / А.В. Щербаков, С.Р. Майоров. — М.: Изд-во МГУ, 2006. — 84 с.
- 15 Гурина Н.С. Ботаническая практика / Н.С. Гурина, О.В. Мушкина, М.В. Волочник. — Минск: БГМУ, 2016. — 24 с.
- 16 Скворцов А.К. Гербарий / А.К. Скворцов. — М., 1977. — 199 с.
- 17 Флора Казахстана. — Т. 1–9. — Алма-Ата, 1956–1966.
- 18 Определитель растений Средней Азии. — Т. 1–10. — Ташкент: ФАН, 1968–1993.
- 19 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. — Т. 1, 2. — Алма-Ата, 1962–1975.
- 20 Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR) / S.K. Czerepanov. — Cambridge: University Press, 1995. — 516 p.
- 21 Радкевич В.А. Экология / В.А. Радкевич. — Минск: Высш. шк., 1998. — 159 с.
- 22 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. — Т. 3. — М.; Л.: Наука, 1964. — С. 146–205.
- 23 Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и западной части Северо-Казахстанской областей). — М.: Рус. ун-т, 2002. — 156 с.
- 24 Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России / П.Ф. Маевский. — М.: КМК, 2014. — 635 с.

С.А. Кобланова, Ю.О. Рогожкина

Әулікөл ауданының жағалау флорасын экологиялық-таксономиялық талдау (Қостанай облысы)

Флораны зерттеу биоәртүрлілікті сақтау мен бақылаудың маңызды аспектісі болып табылады. Қостанай облысы жеткілікті зерттелмеген аймақ, жағалау өсімдіктері толық сараптауды қажет етеді. 2016–2019 жылдары 6 су айдынының жағалау флорасының құрамы зерттелді: өзендер (Обаған, Қарасу) және табиғи көлдер (Мұғалім, Тұзды № 1, Тұзды № 2, Қайранкөл). Қостанай облысы Әулікөл ауданы аумағында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде 84 туыстан және 37 тұқымдастан тұратын жағалау флорасының 106 түрінің өсуі анықталды. Таксономиялық құрамы *Asteraceae*, *Poaceae* және *Fabaceae* тұқымдастарының арасында, *Artemisia*, *Plantago*, *Astragalus* туыстар арасында басым болуымен сипатталды. Әулікөл ауданында дала ценотикалық тобының өсімдіктері басым, бұл зерттеу ауданының Торғай ойпатында орналасуымен түсіндіріледі. Зерттелген аумақта өсімдіктердің 7 экологиялық тобы бөлінген, олардың ең көп саны — ксеромезофиттер (33 таксон), ең азы — ксерофиттер (1 түр). Тіршілік формаларының ішінде тек 4 топ бар, олардың көпшілігі көпжылдық шөптесін өсімдіктерге (78 түр) келеді. Зерттелген су объектілері бойынша өсімдіктердің біркелкі бөлінбеуі анықталды. Ең көбі Обаған өзенінің жайылмасына, ең азы — Мұғалім көліне келеді.

Кілт сөздер: Әулікөл ауданы, Қостанай облысы, жағалау флорасы, таксономиялық талдау, экологиялық топтары, тіршілік формалары, бөлу.

S.A. Koblanova, Yu.O. Rogozhkina

Ecological and taxonomic analysis of the coastal flora of the Auliekol region (Kostanay region)

The study of flora is an important aspect of biodiversity maintenance and monitoring. Kostanay region is not a sufficiently explored region requiring a detailed analysis of coastal vegetation. During research in 2016–2019 the composition of the coastal flora of 6 geographical points was studied: rivers (Ubagan, Karasu) and natural lakes (Teacher, Solyenoe No. 1, Solyenoe No. 2, Kairankol). As a result of studies conducted on the territory of the Auliekol district of the Kostanay region, 106 species of coastal flora from 84 genera and 37 families were found. The taxonomic composition is characterized by dominance among the families *Asteraceae*, *Poaceae* and *Fabaceae*, among the genera — *Artemisia*, *Plantago*, *Astragalus*. In the Auliekol region, plants of the steppe cenotic group prevail, which is explained by the location of the study area within the Turgai lodge. In the surveyed territory, 7 ecological groups of plants were identified, with the maximum number of species being xero-mesophytes (33 taxa), the minimum — xerophytes (1 species). Among life forms, only 4 groups were noted, of which the maximum falls on perennial herbaceous plants (78 species). Uneven distribution of plants in the surveyed reservoirs was revealed. The maximum amounts falls on the floodplain of the river Ubagan, the minimum — on the lake Teacher.

Keywords: Auliekol district, Kostanay region, coast flora, taxonomic analysis, ecological groups, life forms, spreading.

References

- 1 Demidov, A.N., & Prilepskii, N.G. (2014). Kompleksnyi podkhod k analizu flory [The integrated approaching to the flora analysis]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya biologiya — Bulletin of Moscow University. Series biology*, 2, 46–43 [in Russian].
- 2 Karamysheva, Z.V., & Rachkovskaya, E.I. (1973). *Botanicheskaia heohrafiia stepnoi chasti Tsentralnogo Kazakhstana [Botanical geography of steppe zone of the Central Kazakhstan]*. Leningrad: Nauka [in Russian].
- 3 Dorskach, A.G. (1960). Osnovnye cherty stroeniia reliefa Severnogo Kazakhstana [The main features of the relief structure of the Northern Kazakhstan]. *Prirodnoe raionirovanie Severnogo Kazakhstana — Natural zoning of the Northern Kazakhstan*. Moscow; Leningrad: Publ. of AS USSR [in Russian].
- 4 Illarionov, A.G. (1971). Heomorfolohiia Turhaiskogo prohiva [Geomorphology of Turgai deflection]. *Geolohiia SSSR — Geology of USSR*, 34(2), 230–277 [in Russian].
- 5 Perezhohin, Yu.V. (2004). *Dikorastushchie redkie i ischezaiushchie rasteniia Kostanaiskoi oblasti [Wild rare and disappearing plants of Kostanai region]*. Kostanai: Kostanai polihrafiia [in Russian].
- 6 Perezhohin, Yu.V., & Kurlov, S.I. (2015). Dopolnenie k spisku redkikh i ischezaiushchikh rastenii Kostanaiskoi oblasti (Severnyi Kazakhstan) [Supplement to the list of rare and endangered plants of Kostanay region (the Northern Kazakhstan)]. *Vestnik Orenburzhskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Orenburg State University*, 10(185), 43–47 [in Russian].
- 7 Perezhohin, Yu.V. (2006). Horolohicheskii analiz flory Kostanaiskoi oblasti (Severnyi Kazakhstan) [Chorological analysis of flora of the Kostanay region (the Central Kazakhstan)]. *Vestnik Orenburzhskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Orenburg State University*, 2(5), 89–93 [in Russian].
- 8 Puhachev, P.G. (1994). *Sosnovye lesa Turhaiskoi vpadiny [The pine forests of the Turgai depression]*. Kustanai [in Russian].
- 9 Storchak, T.V. (2001). Berezovye lesa Turhaiskoi vpadiny [The birch forests of the Turgai depression]. *Abstract of PhD*, Kostanay [in Russian].
- 10 Koblanova, S.A. (2003). Olshaniki Severnogo Turhaia [The alder forests of the Northern Turgai]. *Abstract of PhD*, Almaty [in Russian].
- 11 Sitpayeva, G.T. (1998). Analiz flory Turhaiskogo prohiva [Analysis of flora of Turgai depression]. *Abstract of PhD*, Almaty [in Russian].
- 12 Nurmukhambetova, R.T. (1999). Flora i rastitelnost reki Tobol: v predelakh Kostanaiskoi oblasti [Flora and vegetation of river Tobol: in border of Kostanay region]. *Abstract of PhD*, Ekaterinburg [in Russian].
- 13 Perezhohin, Yu.V. (2008). Taksonomicheskii analiz flory Kostanaiskoi oblasti (Severnyi Kazakhstan) [Taxonomic analysis of flora of Kostanay region (the Northern Kazakhstan)]. *Vestnik Orenburzhskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of Orenburg State University*, 5(86), 137–139 [in Russian].
- 14 Shcherbakov, A.V., & Mayorov, S.R. (2006). *Polevoe izuchenie flory i herbarizatsiia rastenii [Field study and herbarium collection of plants]*. Moscow: Publ. of MSU [in Russian].
- 15 Gurina, N.S., Mushkina, O.V., & Volochik, M.V. (2016). *Botanicheskaia praktika [Botanical practice]*. Minsk: BMGU [in Russian].
- 16 Skvorzov, A.K. (1977). *Herbarii [Herbarium]*. Moscow [in Russian].
- 17 *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. (1956–1966). Alma-Ata, 1–9 [in Russian].
- 18 *Opredelitel rastenii Srednei Azii [Determinant of plants of the Central Asia]*. (1968–1993). Tashkent: FAN [in Russian].
- 19 *Illyustrirovannyi opredelitel rastenii Kazakhstana [Illustrated determinant of plants of Kazakhstan]*. (1962–1975). Alma-Ata [in Russian].
- 20 Czerepanov, S.K. (1995). *Vascular plants of Russia and adjacent state (the former USSR)*. Cambridge: University Press.
- 21 Radkevich, V.A. (1998). *Ekolohiia [Ecology]*. Minsk: Vysshiaia shkola [in Russian].
- 22 Serebryakov, I.G. (1964). Zhiznennye formy vysshikh rastenii i ikh izuchenie [Life forms of higher plants and their study]. *Polevaia heobotanika — Field GeoBotany*, 3. Moscow; Leningrad: Nauka [in Russian].
- 23 *Vazhneishie vodno-bolotnye ukhodia Severnogo Kazakhstana (v predelakh Kostanaiskoi i zapadnoi chasti Severo-Kazakhstanskoi oblasti) [The most important wetlands of Northern Kazakhstan (within the Kostanay and Western parts of the Northern Kazakhstan regions)]* (2002). Moscow: Russkii universitet [in Russian].
- 24 Maevskii, P.F. (2014). *Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii [Flora of the middle zone of the European part of Russia]*. Moscow: KMK [in Russian].