



МРНТИ 34.31.29

<https://doi.org/10.32523/2616-7034-2025-152-3-103-122>

Научная статья

Флористические особенности озер Костанайской области

Г.Ж. Султангазина*¹, А.Н. Куприянов², О.А. Куприянов², С.Б. Куанышбаев¹,
А.У. Ыскак¹, В.Н. Чашков¹

¹Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтурсынулы, Костанай, Казахстан

²Кузбасский ботанический сад, Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Кемерово, Российская Федерация

Аннотация. В результате исследования получены новые фундаментальные знания о флористическом составе берегов 12 естественных озер степной зоны Костанайской области (8 пресных и 4 соленых в разной степени). Изучение особенностей флористического состава озер проводилось в трех зонах (литоральная, супралиторальная и озерная терраса). Общий флористический список берегов исследованных озер составляет 146 видов, относящихся к 100 родам и 37 семействам высших сосудистых растений. Литоральная зона представлена 29 видами. Наибольшей активностью в пресноводных озерах обладает *Phragmites australis*, который на большинстве пресноводных озер образует широкую полосу до 100 (150) м. Видовой состав представлен в основном гидрофитами и гидрогигрофитами. Супралиторальная зона представлена 56 видами. Наибольшим проективным покрытием (35,62%), встречаемостью (62%) и активностью (46,99) обладает *Phragmites australis*. В супралиторальной зоне засоленных озер наибольшей активностью обладает *Salicornia perennans* (11,21). Флора озерных террас насчитывает 94 вида. Наибольшим проективным покрытием (13,64%) и активностью (22,16%) обладает *Calamagrostis epigeios*. Флора берегов озер характеризуется большим количеством сорных растений (25 видов), что составляет 17% от общего числа видов. Среди сорных видов широко распространен и активен адвентивный и инвазионный вид *Hordeum jubatum*, произрастающий в большей части Северной Америки и на севере Восточной Сибири.

Ключевые слова: озера Казахстана, пресноводные и засоленные озера, флористическое разнообразие, литоральная зона, супралиторальная зона, озерная терраса

Введение

Водная безопасность страны является одним из факторов обеспечения национальной безопасности, в том числе продовольственной и экологической. Под водной безопа-

Поступила: 23.07.2025. Одобрена: 30.09.2025. Доступна онлайн: 30.09.2025.

*Автор-корреспондент: gul_sultan@mail.ru

сностью понимается защищенность жизненно важных интересов общества (здоровье людей, окружающая среда, производство) от гидрологических угроз [1].

Наряду с исследованиями настоящего и будущего водообеспеченности республики (речной сток, подземные и ледниковые воды, водохранилища), существует недостаток полной информации о состоянии озер Казахстана [2].

Суммарная площадь поверхности озер Северного Казахстана более 19 тыс. км², здесь насчитывается более 11 тыс. пресных озер и 2,5 тыс. соленых озер с площадью зеркала от 0.01 до 50 км² и больше [3,4]. В Северном Казахстане многие озера образовались в ложбинах древних рек. На Тургайском плато образование небольших котловин и степных блюдеч связано с суффозией и просадкой, а местами с древним термокарстом мерзлых толщ. Такие озера поддерживаются снеговым и грунтовым питанием. Обычно эти озера располагаются цепочкой и имеют продолговатую форму. Одна из таких «цепочек» занимает древнюю ложбину реки Тургай. Вся эта длинная цепь с пресными и солеными водоемами, с берегами, утопающими в зарослях тростника или опущенными солончаками, тянется более чем на 500 км [2]. N. Querry и K. Harper (2018), изучавшие зарастание берегов озер Канады пришли к выводу, что богатство травянистой растительности побережья озер тесно связано с высоким структурным разнообразием в прибрежных зонах [5-7].

Водные и прибрежно-водные растения являются важным компонентом природных экосистем, имеют большое экологическое и хозяйственное значение.

Актуальность исследований связана как с фундаментальной задачей – изучением флористического и ценотического разнообразия водных фитоценозов, так и с прикладной – оценкой состояния водных экосистем по экологическим характеристикам высших водных растений. Последнее дает возможность зафиксировать начало изменений в окружающей среде, изучить развитие этих изменений во времени и пространстве.

Флора макрофитов не является постоянной в пространственно-временном континууме, а зависит от комплекса действующих факторов как природных, так и антропогенных. Примером действия современных возмущающих факторов являются условия урбанизированной среды, в пределах которых региональная флора трансформируется в адаптированный к данному режиму вариант [8-10].

Усиление антропогенных и техногенных факторов, глобальное потепление ведет к изменению флористического состава водных и прибрежно-водных растений, что вызывает необходимость инвентаризации флористического состава. Новизна проводимых исследований связана с крайне недостаточными сведениями по зарастанию прибрежно-береговых зон озер, располагаемых в Костанайской области, подверженных антропогенным факторам, а также изменением климата.

Целью проводимых исследований являлось изучение флористического состава естественных озер степной зоны, находящихся на территории Костанайской области.

Материалы и методы исследования

В методическом плане чрезвычайно важно определить границы водоема, что очень важно для субаридной зоны Казахстана с чрезвычайно изменяющейся береговой

границей (высокий уровень воды в весеннее время и обмеление к осени). Поэтому при анализе флористический фрагмент флоры водоемов не может пониматься узко, выделяя только гидрофильный элемент, не включая в него перечень прибрежно-водных растений [11-15]. Изучение особенностей флористического состава озер проводилось в трех зонах. Литоральная зона определялась от уреза воды до нижней границы произрастания высших цветковых растений (Рисунок 1, I). Обычно исследования проводились от уреза воды до глубины 1,5-2,0 м. Супралиторальная зона – участок берега, который периодически затопляется во время паводков и освобождается к осени (Рисунок 1, II). Здесь формируется так называемый эфемеретум – совокупность быстро развивающихся видов на иловатых затопляемо-осушаемых прибрежных участках [16, 17]. По мнению R.J Naiman с сотр. (1988, 1997), прибрежные растительные сообщества дают представление о разнообразии видового богатства в различных пространственных и временных масштабах, поскольку они поддерживают сложные участки среды обитания, которые создаются и разрушаются в результате гидрологических нарушений, что приводит к ежегодному перераспределению видов [18,19].

Озерная терраса – территория, как правило, не затопляемая в весеннее время и являющаяся переходной зоной от пойменной части к коренной растительности. Во флористическом отношении она несет элементы супралиторальной зоны и коренной растительности (Рисунок 1, III).

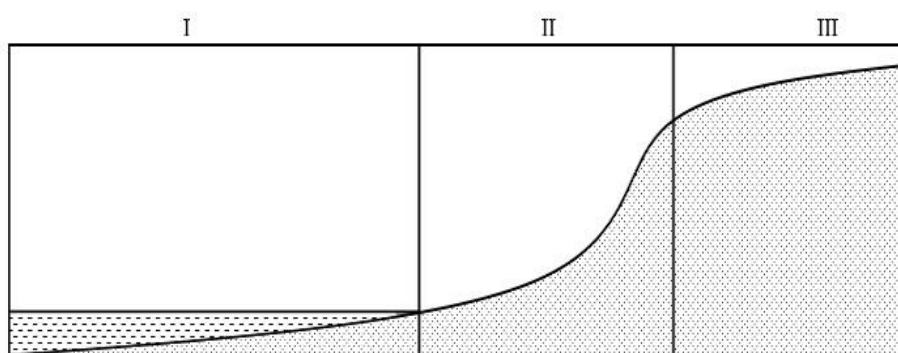


Рисунок 1. I – литоральная зона, II – супралиторальная зона, III – озерная терраса

По степени зарастания литоральной зоны выделены следующие группы в зависимости от степени зарастания [20]: I – не зарастающие (менее 1%); II – слабо зарастающие (1–10%); III – умеренно зарастающие (11–25%); IV – сильно зарастающие (26–50%); V – очень сильно зарастающие (51–95%); VI – полностью заросшие (100%).

Всего обследовано 12 озер Костанайской области (Рисунок 2–5; Таблица 1).

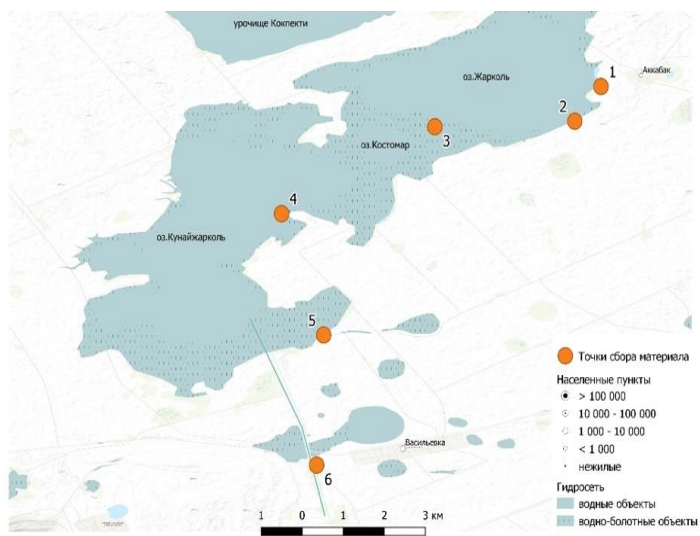


Рисунок 2. 1-5 – система озера Жарколь; 6 – озеро близ с. Васильевка

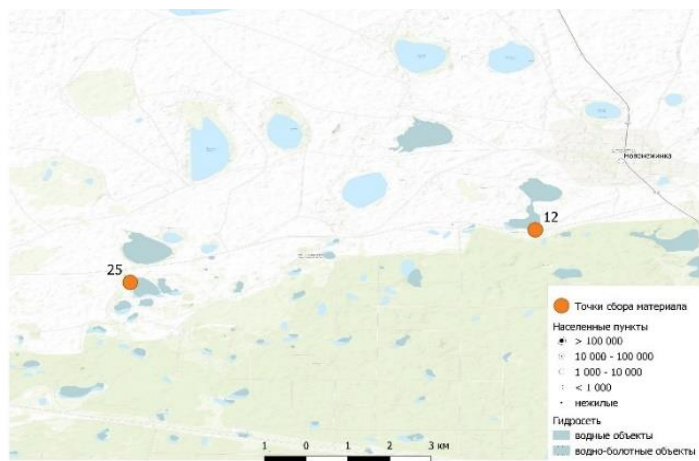


Рисунок 3. 12 – безымянное соленое озеро; **25** – безымянное озеро

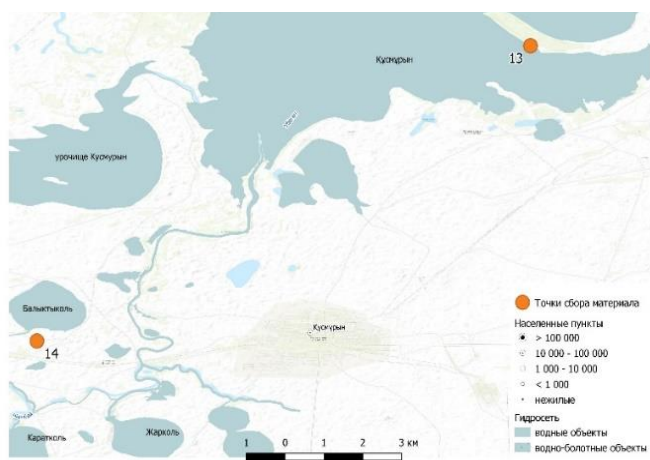


Рисунок 4. 13 – озеро Кушмурун; **14** – озеро Балыктыколь

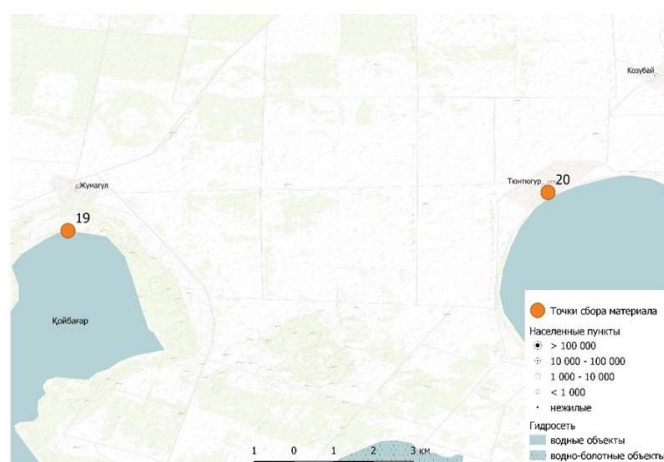


Рисунок 5. 19 – озеро Койбагар; 20 – озеро Тюнтюгур

Таблица 1

Точки проведения флористических описаний

№	с.ш.	в.д.	Экотоп	Степень зарастания
№1. Оз. Жарколь 4	53.19450	63.271410	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№2. Оз. Жарколь 3	53.183260	63.261910	пологий берег, покрытый песком	III
№3. Оз. Жарколь 2	53.181440	63.211113	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№4. Оз. Жарколь 1	53.153290	63.155460	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№ 5. Большое озеро близ с. Васильевка	53.113970	63.170730	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№ 6. оз. Кашиливское близ с. Васильевка	53.071800	63.168190	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№ 12. Безымянное озеро	52.507220	64.004620	Засоленное озеро	II
№ 13. Оз. Кушмурун	52.5531990	64.691860	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI

№ 14. Оз. Балыктыколь (соленое оз.)	52.448790	64.51160	Засоленное озеро	I
№ 19. Оз. Койбагар (окр. пос. Жумагул)	52.720890	65.624820	Пологий берег, широкая литоральная зона	VI
№ 20. Оз. Тюнтюгур (окр. с. Тюнтюгур)	52.721910	65.803770	Засоленное озеро	I
№ 25. Безымянное озеро, близ с. Новонежинка	52.488120	63.861830	Слабо засоленное озеро, широкая литоральная зона	VI

Фактический материал собран в ходе рекогносцировочного гидробиотанического обследования озер Костанайской области в июле – августе 2025 года. Геоботанические описания проводились в каждой из трех зон. Площадь пробной площадки составляла 100 м². Определялось общее и частное проективное покрытие (%) [21]. Качественный учет растений проводился согласно принятых методик [22, 23]. Определялось количество видов (шт.), встречаемость, %, парциальное проективное покрытие, %. При анализе эколого-ценотических групп выделялись сорные и адвентивные растения. В прикладной ботанике термин «сорные растения» приложимо к сельскому хозяйству. В.В. Никитин (1983) считал, что сорные растения – это не культивируемые человеком, но исторически приспособившиеся к условиям возделывания культурных растений, растущие вместе с ними и наносящие им вред [24]. Т.Н. Ульянова (2005) считает, что сорным растение делает его экология вторичного местообитания и отношение человека к нему на определенном отрезке времени [25]. В нашем исследовании условно сорными растениями мы считаем те виды, которые не относятся ни к водным растениям, ни к прибрежным или лугово-степным растительным сообществам.

Для суммарной оценки ценотического положения вида используется комплексный показатель активности вида (%), который показывает меру жизненного преуспевания вида на данной территории, одно из выражений «веса вида» в данной флоре [26]. Расчет активности видов выполняется в системе IBIS [27] по формуле:

$$Act = \sqrt{\frac{C \times 100\%}{N} \times \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{N}} = 10 \times \frac{\sqrt{C \times A_{\Sigma}}}{N} \% \quad (1),$$

где Act – расчетная активность таксона для мониторинговой площади в процентах (0÷100%);

N – число учетных площадок (элементарных метровых проб);

C – постоянство таксона – абсолютное число учетных площадок, где зарегистрирован таксон;

A_i – проективное покрытие таксона на i -ой учетной площадке;

A_{Σ} – сумма проективных покрытий таксона на всех учетных площадках.

Результаты

Литоральная зона

Литоральная зона представлена 29 видами, относящимися к макрофитам (Таблица 2, Рисунок 6).

Таблица 2

**Флористические особенности наиболее активных видов литоральной фракции
флоры берегов озер (12 озер)**

Виды растений	Общее проективное покрытие, %	Встречаемость, %	Активность видов, %
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	45,23	54	49,42
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	1,50	38	7,55
<i>Triglochin palustre</i> L.	1,00	38	6,16
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	4,65	8	6,10
<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (Fr. Schmidt) Egor.	1,92	15	5,37
<i>Typha latifolia</i> L.	1,58	31	6,99
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) S. F. Gray.	0,77	15	3,40
<i>Batrachium rionii</i> (Lagger.) Nym.	0,50	23	3,39
<i>Lemna minor</i> L.	0,65	23	3,88
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	0,62	15	3,04
<i>Lemna trisulca</i> L.	0,65	15	3,13
<i>Potamogeton natans</i> L.	0,46	15	2,63
<i>Salix viminalis</i> L.	0,46	15	2,63
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	0,46	15	2,63
<i>Carex riparia</i> Curtis.	0,77	8	2,48
<i>Potamogeton lucens</i> L.	0,50	15	2,74



а)

б)

Рисунок 6. Озеро Жарколь: **а)** – литоральная зона (заросли *Batrachium rionii* (Laggen.) Nym.); **б)** – супралиторальная зона (заросли *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)

Наибольшей активностью пресноводных озер обладает *Phragmites australis*, который на большинстве пресноводных озер образует широкую полосу до 100 (150) м. В среднем его встречаемость составила 54%, проективное покрытие – 45,2%, активность – 49,4%. Далее с большим отставанием располагаются *Potamogeton perfoliatus* – активность 7,55%, *Typha latifolia* – активность 6,99%, *Triglochin palustre* и *Hydrocharis morsus-ranae* – активность 6,16 и 6,10% соответственно. Видовой состав представлен в основном гидрофитами (*Batrachium rionii*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *P. perfoliatus*) и гидрогигрофитами, среди которых наибольшее участие принимают *Agrostis stolonifera*, *Bolboschoenus planiculmis*, *Phragmites australis*, *Triglochin palustre*, *Typha latifolia* и др.).

Супралиторальная зона

Супралиторальная зона представлена 56 видами (Таблица 3, Рисунок 7, 8).

Таблица 3

Флористические особенности наиболее активных видов супралиторальной зоны флоры берегов озер (12 озер)

Виды растений	Общее проективное покрытие, %	Встречаемость, %	Активность видов, %
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	35,62	62	46,99
<i>Salicornia perennans</i> Willd.	3,31	38	11,21
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	5,00	23	10,72

<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	2,58	23	7,70
<i>Suaeda acuminata</i> (C.A.Mey.) Moq.	1,54	23	5,95
<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (Fr. Schmidt) Egor.	1,12	31	5,88
<i>Artemisia abrotanum</i> L.	1,23	23	5,32
<i>Bidens tripartita</i> L.	1,08	23	4,98
<i>Hordeum jubatum</i> L.	1,08	23	4,98
<i>Tripolium pannonicum</i> (Jacq.) Dobroc.	0,85	23	4,41
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	1,15	15	4,16
<i>Atriplex cana</i> C. A. Mey.	1,00	15	3,87
<i>Suaeda corniculata</i> (C. A. Mey.) Bunge	1,00	15	3,87
<i>Puccinellia tenuiflora</i> (Griseb.) Scribn. et Merr.	0,54	15	2,84
<i>Artemisia dracunculus</i> L.	0,46	15	2,63
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	0,46	15	2,63
<i>Saussurea amara</i> (L.) DC.	0,46	15	2,63
<i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link.	0,77	8	2,48
<i>Typha angustifolia</i> L.	0,77	8	2,48
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	0,31	15	2,15
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess.	0,31	15	2,15
<i>Plantago major</i> L.	0,31	15	2,15



а)



б)

Рисунок 7. Озеро Жарколь: **а)** – супралиторальная зона (на переднем плане *Lepidium latifolium* L.);
б) – редкий вид *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr.

В супралиторальной зоне наибольшим проективным покрытием (35,62 %), встречаемостью (62%) и активностью (46,99) обладает *Phragmites australis*, который в этой зоне проявляет свои мезогигрофитные свойства. Далее на супралиторальной зоне засоленных озер наибольшей активностью обладает *Salicornia perennans* (11,21), в сублиторальной зоне пресных озер наибольшей активностью обладает *Calamagrostis epigeios* (10,72%). В супралиторальной зоне пресных озер высокой активностью обладают *Bolboschoenus planiculmis* (5,88 %), *Artemisia abrotanum* (5,32%), *Bidens tripartite* (4,98%), *Tripolium pannonicum* (4,41%), *Elytrigia repens* (4,16%). В супралиторальной зоне засоленных озер высокой активностью обладают *Puccinellia distans* (7,70), *P. tenuiflora* (2,84), *Atriplex cana* и *Suaeda corniculata* (по 3,87).



а)

б)

Рисунок 8. Засоленное озеро близ с. Кушмурун: а) – литоральная зона; б) – супралиторальная зона

Флора озерных террас насчитывает 94 вида (Таблица 4, Рисунок 9).

Таблица 4

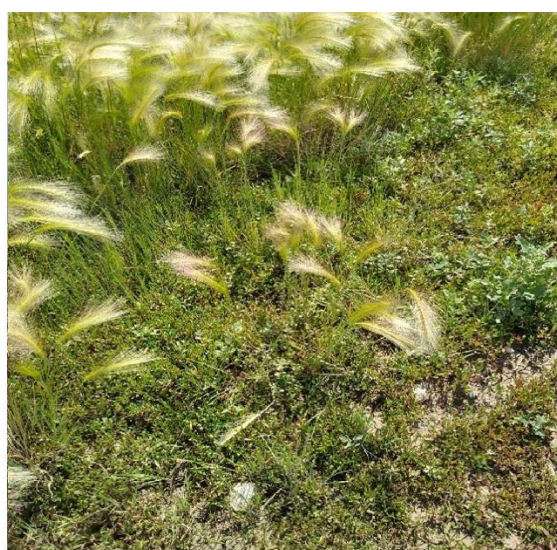
Флористические особенности наиболее активных видов озерных террас

Виды растений	Общее проективное покрытие, %	Встречаемость, %	Активность видов, %
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	13,64	36	22,16
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	10,91	36	19,82
<i>Artemisia nitrosa</i> Web. ex Stechm.	4,45	55	15,65

<i>Hordeum jubatum</i> L.	1,95	55	10,37
<i>Sonchus arvensis</i> L.	2,32	45	10,21
<i>Saussurea amara</i> (L.) DC.	2,00	45	9,49
<i>Atriplex tatarica</i> L.	4,64	18	9,14
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	3,05	27	9,07
<i>Achillea nobilis</i> L.	1,18	55	8,06
<i>Artemisia abrotanum</i> L.	2,09	27	7,51
<i>Festuca valesiaca</i> Gaud.	1,09	45	7,01
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	4,55	8	6,03
<i>Poa pratensis</i> L.	1,00	27	5,20



а)



б)

Рисунок 9. Озеро Тюнтюгур: **а)** – берег озера; **б)** – *Hordeum jubatum* на озерной террасе

На озерных террасах наибольшим проективным покрытием (13,64%), и активностью (22,16) обладает *Calamagrostis epigeios*. На втором месте с небольшим отставанием находится *Phragmites australis* (активность 19,82 %). Далее следуют *Artemisia nitrosa* (15,65%), *Hordeum jubatum* (10,37 %), *Sonchus arvensis* (10,21 %), *Saussurea amara* (9,49 %), *Atriplex tatarica* (9,14 %), *Elytrigia repens* (9,07 %).

Обсуждение

При маршрутном исследовании флоры озер Костанайской области нами установлено, что общий флористический список берегов изученных озер составляет 146 видов, относящихся к 100 родам и 37 семействам высших сосудистых растений (Таблица 5).

Таблица 5

Систематический состав флоры берегов озер

Семейства	Число родов	число видов	% от общего числа видов
<i>Asteraceae</i> Dumort.	25	36	24,7
<i>Poaceae</i> Barnhart	16	19	13,0
<i>Chenopodiaceae</i> Vent.	5	10	6,8
<i>Polygonaceae</i> Juss.	2	8	5,5
<i>Cyperaceae</i> Juss.	4	7	4,8
<i>Ranunculaceae</i> Juss.	3	6	4,1
<i>Brassicaceae</i> Burnett	4	5	3,4
<i>Scrophulariaceae</i> Juss.	3	5	3,4
<i>Caryophyllaceae</i> Juss.	3	4	2,7
<i>Fabaceae</i> Lindl.	3	4	2,7
<i>Rosaceae</i> Juss.	3	4	2,7
	71	108	74,0
Остальные 26 семейств: <i>Apiaceae</i> Lindl., <i>Plantaginaceae</i> Juss., <i>Potamogetonaceae</i> Dumort., <i>Alismataceae</i> Vent., <i>Juncaceae</i> Juss., <i>Lamiaceae</i> Lindl., <i>Lemnaceae</i> S.F. Gray, <i>Salicaceae</i> Mirb., <i>Typhaceae</i> Juss., <i>Alliaceae</i> J. Agardh, <i>Butomaceae</i> L.C. Rich., <i>Dipsacaceae</i> Juss., <i>Elaeagnaceae</i> Juss., <i>Euphorbiaceae</i> Juss., <i>Frankeniaceae</i> S.F. Gray, <i>Gentianaceae</i> Juss., <i>Hydrocharitaceae</i> Juss., <i>Plumbaginaceae</i> Juss., <i>Malvaceae</i> Juss., <i>Nymphaeaceae</i> Salisb., <i>Orchidaceae</i> Adans., <i>Primulaceae</i> Vent., <i>Rubiaceae</i> Juss., <i>Sparganiaceae</i> Rudolphi, <i>Tamaricaceae</i> Link, <i>Juncaginaceae</i> L.C. Rich.	29	38	26

Одиннадцать семейств содержат 108 видов, что составляет 74 % всех видов. К ведущим по числу видов семействам относятся *Asteraceae* (36), *Poaceae* (19), и *Chenopodiaceae* (10). Высокое положение *Chenopodiaceae* связано с наличием засоленных озер и формирования по берегам галофитного комплекса видов. Наибольшим таксономическим разнообразием отличается род *Artemisia*. Фитоценотический анализ показал, что во флоре берегов озер отмечается большое количество сорных растений (17 % от общего числа видов). Сумма активности сорных видов наибольшая в зоне озерных террас – 43,5% от общей активности и в супралиторальной зоне – 11,8%. Среди сорных видов обращает внимание довольно высокую встречаемость и активность *Hordeum jubatum*. *H. jubatum* заносной, инвазионный вид, который широко распространяется по антропогенно нарушенным землям. Повсеместное внедрение и натурализация агрессивных заносных видов приводит к смене существующих растительных сообществ на обедненные замещающие с доминированием чужеродных видов, что отрицательно сказывается на

биоразнообразии региона. *Hordeum jubatum* является аборигенным на большей части Северной Америки, а также на севере Восточной Сибири [28]. В Северной Америке и на Аляске во второй половине XX в. он стал быстро расселяться по нарушенным обитаниям [29, 30]. В Казахстане он впервые был отмечен в середине XX века в окр. г. Дзезказган Н.В. Павловым [31]. В настоящее время вид внесен в Черную книгу Средней полосы России [32] и Черную книгу флоры Сибири [33].

Заключение

В результате флористических исследований установлено, что общий флористический список берегов изученных озер включает 146 видов, относящихся к 100 родам и 37 семействам высших сосудистых растений.

Литоральная зона представлена 29 видами. Наибольшей активностью пресноводных озер обладает *Phragmites australis*, который на большинстве пресноводных озер образует широкую полосу до 100 (150) м. Видовой состав представлен в основном гидрофитами (*Batrachium rionii*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *P. perfoliatus*) и гидрогигрофитами, среди которых наибольшее участие принимают *Agrostis stolonifera*, *Bolboschoenus planiculmis*, *Phragmites australis*, *Triglochin palustre*, *Typha latifolia* и др.).

Супралиторальная зона представлена 56 видами. В супралиторальной зоне наибольшим проективным покрытием (35,62 %), встречаемостью (62%) и активностью (46,99) обладает *Phragmites australis*. Высокой активностью обладают *Calamagrostis epigeios* (10,72%), *Bolboschoenus planiculmis* (5,88 %), *Artemisia abrotanum* (5,32%), *Bidens tripartite* (4,98%), *Tripolium pannonicum* (4,41%), *Elytrigia repens* (4,16%). На супралиторальной зоне засоленных озер наибольшей активностью обладает *Salicornia perennans* (11,21), а также *Puccinellia distans* (7,70), *P. tenuiflora* (2,84), *Atriplex cana* и *Suaeda corniculata* (по 3,87).

Флора озерных террас насчитывает 94 вида. Наибольшим проективным покрытием (13,64%), и активностью (22,16) обладает *Calamagrostis epigeios*. На втором месте с небольшим отставанием находится *Phragmites australis* (активность 19,82 %). Далее следуют *Artemisia nitrosa* (15,65%), *Hordeum jubatum* (10,37 %), *Sonchus arvensis* (10,21 %), *Saussurea amara* (9,49 %), *Atriplex tatarica* (9,14 %), *Elytrigia repens* (9,07 %).

Среди сорных видов обращает внимание довольно высокая встречаемость и активность адвентивного, инвазионного вида *Hordeum jubatum*. В супралиторальной зоне его встречаемость составляет 23 %, активность – 4,98 %, а на озерных террасах встречаемость составляет 55 %, активность – 15,65 %.

Отмечена высокая антропогенная нагрузка на супралиторальную зону и озерные террасы, что выражается в большом количестве синантропных растений (25 видов), что составляет в общем 17 % от общего числа видов. Это свидетельствует об экологическом неблагополучии прибрежных зон.

Таким образом, антропогенная трансформация берегов изученных озер в настоящее время выражается как в заносе ряда адвентивных видов, так и в трансформации, исчезновении естественных растительных сообществ и появлении новых – синантропных группировок растений.

Вклад авторов

Г.Ж.С., А.Н.К., О.А.К., С.Б.К., А.У.Ы., и В.Н.Ч. – проведение исследований и/или написание научной работы.

Финансирование

Работа выполнена по научно-технической программе BR24992785 «Организация и проведение комплексных исследований по обеспечению устойчивого развития агропромышленного комплекса Костанайской области с созданием научно-исследовательского технологического центра».

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Настоящая статья не содержит описания выполненных авторами исследований с участием людей или использованием животных в качестве объектов.

Список литературы

1. Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2022 год [Интернет]. Астана; 2023 [цитировано 30 сентября 2025]. Доступно по: <http://ecogofond.kz>
2. Мякишева НВ, Жумангалиева ЗМ. Особенности морфометрии и пространственного распределения озер Казахстана. Ученые записки РГГМУ. 2013;29:17–28.
3. Озера Северного Казахстана. Алма-Ата: АН КазССР; 1960. 239 с.
4. Озера Казахстана и Киргизии и их история. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние; 1975. 279 с.
5. Querry ND, Harper KA. Structural diversity as a habitat indicator for endangered lakeshore flora using an assemblage of common plant species in Atlantic Canada. Plant Ecol. 2017;218:1339–53. doi.org/10.1007/s11258-017-0772-4
6. Smith CM. Changed and changing vegetation. Sci N Z. 1957;123–36.
7. Macmillan BH. Shore line flora and vegetation of Lake Pukaki, South Canterbury, New Zealand. N Z J Bot. 1979;17:23–42.
8. Капитонова ОА. Особенности трансформации региональной флоры макрофитов в условиях урбанизированной среды. В: Овеснов СА, Баранова ОГ, редакторы. Ботанико-географические исследования. Камелинские чтения: сб. науч. тр. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та; 2019. С. 78–83.
9. Bondareva LG, Kalyakina OP. The study of accumulation of Fe(III) by *Elodea canadensis* using analytical methods: ion chromatography, ion measurement and spectrophotometry. J Siberian Fed Univ Chem. 2008;1(3):269–76.
10. Fu F, Wang Q. Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review. J Environ Manage. 2011;92:407–18.
11. Рычин ЮВ. Флора гигрофитов. М.: Наука; 1948. 448 с.
12. Кузьмичев АИ. Гигрофильная флора юго-запада Русской равнины и ее генезис. СПб.: Гидрометеиздат; 1992. 215 с.

13. Свириденко БФ. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск: ОмГПУ; 2000. 196 с.
14. Дурникин ДА. Изученность флоры и растительности водоемов и водотоков юга Обь-Иртышского междуречья. *Acta Biol Sibir.* 2015;1(3-4):61-75. doi:10.14258/abs.v1i1-2.788
15. Киприянова ЛМ. Современное состояние водной и прибрежно-водной растительности Чановской системы озер. *Сиб экол журн.* 2005;12(2):201-13.
16. Таран ГС. К синтаксономии пойменного эфемеретума Черного Иртыша. *Сиб биол журн.* 1993;(5):79-84.
17. Таран ГС. Малоизвестный класс растительности бывшего СССР – пойменный эфемеретум (*Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx.* 43). *Сиб. экол. журн.* 1995;2(4):373-82.
18. Naiman RJ, Décamps H, Johnston CA. The potential importance of boundaries of fluvial ecosystems. *J Am Benthol Soc.* 1988;7(4):289-306.
19. Naiman RJ, Décamps H. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annu Rev Ecol Syst.* 1997;28:621-58.
20. Новиков ВА, Царалунга ВВ. Результаты комплексного исследования динамики зарастания водной растительностью верховий Воронежского водохранилища. *Современные проблемы науки и образования.* 2015;(5) [Интернет]. [цитировано 10 фев 2025]. Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21934>
21. Полевая геоботаника. Под ред. Лавренко ЕМ, Корчагин АА. Т. 5. М.; Л.: Наука; 1976. 320 с.
22. Работнов ТА. Фитоценология. 3-е изд. М.: МГУ; 1992. 352 с.
23. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. М.: Мир; 1967. 368 с.
24. Никитин ВВ. Сорные растения СССР. Л.: Наука; 1983. 454 с.
25. Ульянова ТН. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств. Барнаул: Изд-во АлтГУ; 2005. 297 с.
26. Куприянов АН, Казьмина СС, Зверев АА. Изменение флористического состава растительных сообществ Караканского хребта вблизи угольных разрезов. *Вестн. Том. гос. ун-та. Биология.* 2018;(43):66-88. doi:10.17223/19988591/43/4
27. Зверев АА. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: ТМЛ-Пресс; 2007. 304 с.
28. von Bothmer R, Baden C, Jacobsen N. *Hordeum L.* In: *Flora of North America North of Mexico.* Vol 24. New York; Oxford: Oxford Univ Press; 2007. p. 241-52.
29. Klein H. *Hordeum jubatum L.* Alaska Natural Heritage Programme; 2011a [Internet]. [cited 2025 Apr 30]. Available from: http://aknhp.uaa.alaska.edu/wp-content/uploads/2013/01/Hordeum_jubatum_BIO_HOJU.pdf
30. Elven R, editor. Annotated Checklist of the Panarctic Flora (PAF). Vascular plants; 2015 [Internet]. [cited 2025 Jul 13]. Available from: <http://nhm2.uio.no/paf>
31. Куприянов АН. Конспект флоры Казахского мелкосопочника. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео»; 2020. 423 с.
32. Виноградова ЮК, Майоров СР, Хорун ЛВ. Черная книга флоры Средней России. М.: ГЕОС; 2010. 512 с.
33. Черная книга флоры Сибири. Под ред. Виноградовой ЮК, Куприянова АН. Новосибирск: Акад. изд-во «Гео»; 2016. 440 с.

Қостанай облысы көлдерінің флористикалық ерекшеліктері

Г.Ж. Сұлтангазина^{*1}, А.Н. Куприянов², О.А. Куприянов², С.Б. Куанышбаев¹,
А.У. Ысқақ¹, В.Н. Чашков¹

¹Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай, Қазақстан

²Кузбас ботаникалық бағы, РҒА СБ көмір және көмір химиясы Федеральді зерттеу орталығы,
Кемерово, Ресей Федерациясы

Аңдатпа. Зерттеу нәтижесінде Қостанай облысының дала аймағындағы 12 табиғи көлдің (8 тұщы және тұздылығы әртүрлі дәрежелі 4 көл) жағалау флоралық құрамына қатысты жаңа іргелі білім алынды. Көлдердің флористикалық құрамының ерекшеліктері үш аймақта (литоральды, супралиторальды және көлдік терраса) зерттелді. Зерттелген көлдердің жағалауындағы жоғары сатыдағы түтікті өсімдіктердің жалпы флоралық тізімі 100 туыс пен 37 тұқымдасқа жататын 146 түрден тұрады. Литоральды аймақта 29 түр анықталды. Тұщы көлдерде ең жоғары белсенділік көрсететін түр – *Phragmites australis*, ол көптеген тұщы көлдерде ені 100–150 метрге дейін жететін кең белдеу түзеді. Түрлік құрамы негізінен гидрофиттер мен гидрогигрофиттерден тұрады. Супралиторальды аймақта 56 түр кездеседі. Бұл аймақта *Phragmites australis* проективті жамылғысы (35,62%), кездесу жиілігі (62%) және белсенділігі (46,99) бойынша басым. Тұзды көлдердің супралиторальды аймағында ең белсенді түр – *Salicornia perennans* (11,21). Көл террасаларының флорасында 94 түр бар. Бұл аймақта *Calamagrostis epigeios* проективті жамылғы (13,64%) және белсенділік (22,16%) бойынша басым. Көл жағалауларының флорасы арамшөптердің көптігімен сипатталады – 25 түр, бұл жалпы түр санының 17%-ын құрайды. Арамшөптердің ішінде *Hordeum jubatum* кең таралған және белсенді, бұл Солтүстік Америка мен Шығыс Сібірдің солтүстік бөлігінде өсетін интродуцентті және инвазиялық түр.

Түйін сөздер: Қазақстан көлдері, тұщы және тұзды көлдер, флористикалық алуан түрлілік, литоральды аймақ, супралиторальды аймақ, көлдік терраса

Floristic features of the Kostanay region's lakes

G.Zh. Sultangazina¹, A.N. Kupriyanov², O.A. Kupriyanov², S.B. Kuanyshbaev¹,
A.U. Yshak¹, V.N. Chashkov¹

¹Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan

²Kuzbass Botanical Garden, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS,
Kemerovo, Russian Federation

Abstract. As a result of the study, new fundamental knowledge was obtained on the floristic composition of the shores of 12 natural lakes in the steppe zone of the Kostanay Region (8 freshwater and 4 saline to varying degrees). The study of floristic features was carried out on the littoral, supralittoral zones, and the lake terrace. The total floristic list of the shores of the studied lakes is 146 species belonging to 100 genera and 37 families of higher vascular plants. The littoral zone is represented by 29 species. *Phragmites australis* has the highest activity in freshwater lakes, forming a wide strip up to 100 (150) m in most freshwater lakes. The species composition is mainly represented by hydrophytes and hydrohygrophytes. The supralittoral zone is represented by 56 species. *Phragmites australis* has the

highest projective coverage (35.62%), occurrence (62%), and activity (46.99). In the supralittoral zone of saline lakes, *Salicornia perennans* is the most active species (11,21). The flora of the lake terraces includes 94 species. *Calamagrostis epigeios* has the highest projective coverage (13.64%) and activity (22.16%). The flora of the lake shores is characterized by a large number of weeds (25 species), which accounts for 17% of the total number of species. Among the weeds, the adventive and invasive species *Hordeum jubatum*, which is native to most of North America and northern Eastern Siberia, is highly prevalent and active.

Keywords: lakes of Kazakhstan, freshwater and saline lakes, floristic diversity, littoral zone, supralittoral zone, lake terrace

References

1. Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. National report on the state of the environment and the use of natural resources of the Republic of Kazakhstan for 2022 [Internet]. Astana; 2023 [cited 2025 Sep 30]. Available from: <http://ecogofond.kz>
2. Myakisheva NV, Zhumangalieva ZM. Osobennosti morfometrii i prostranstvennogo raspredelenija ozer Kazakhstana [Features of morphometry and spatial distribution of lakes in Kazakhstan]. Uchenye zapiski RGGMU [Scientific Notes of RSHU]. 2013;29:17–28. [in Russian]
3. Oзера Severnogo Kazakhstana [Lakes of Northern Kazakhstan]. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR; 1960. 239 p. [in Russian]
4. Oзера Kazakhstana i Kirgizii i ikh istorija [Lakes of Kazakhstan and Kyrgyzstan and their history]. Leningrad: Nauka, Leningradskoe otdelenie [Science, Leningrad Branch]; 1975. 279 p. [in Russian]
5. Querry ND, Harper KA. Structural diversity as a habitat indicator for endangered lakeshore flora using an assemblage of common plant species in Atlantic Canada. Plant Ecol. 2017;218:1339–53. doi.org/10.1007/s11258-017-0772-4
6. Smith CM. Changed and changing vegetation. Science in New Zealand. 1957:123–36.
7. Macmillan BH. Shore line flora and vegetation of Lake Pukaki, South Canterbury, New Zealand. N Z J Bot. 1979;17:23–42.
8. Kapitonova OA. Features of the transformation of regional macrophyte flora in an urbanized environment. In: Ovesnov SA, Baranova OG, editors. Botanical and geographical studies. Kamelin Readings: Proceedings. Perm: Perm National Research Polytechnic University; 2019. p. 78–83. [in Russian]
9. Bondareva LG, Kalyakina OP. The study of accumulation of Fe(III) by *Elodea canadensis* using analytical methods: ion chromatography, ion measurement and spectrophotometry. J Siberian Fed Univ Chem. 2008;1(3):269–76.
10. Fu F, Wang Q. Removal of heavy metal ions from wastewaters: a review. J Environ Manage. 2011;92:407–18.
11. Rychin Yu. Flora gigrofotov [Flora of hygrophytes]. Moscow: Nauka [Science]; 1948. 448 p. [in Russian]
12. Kuz'michev AI. Gigrofil'naja flora yugo-zapada Russkoj ravniny i ee genezis [Hygrophilous flora of the southwestern Russian Plain and its genesis]. St. Petersburg: Gidrometeoizdat [Hydrometeorological Publishing House]; 1992. 215 p. [in Russian]
13. Sviridenko BF. Flora i rastitel'nost' vodoemov Severnogo Kazakhstana [Flora and vegetation of water bodies in Northern Kazakhstan]. Omsk: OmGPU [Omsk State Pedagogical University]; 2000. 196 p. [in Russian]

14. Durnikin DA. Izuchennost' flory i rastitel'nosti vodoemov i vodotokov juga Ob'-Irtyshtskogo mezhdurech'ja [Study of flora and vegetation of water bodies and watercourses of the southern Ob-Irtyshtsk interfluvium]. *Acta Biol Sibir*. 2015;1(3-4):61-75. doi.org/10.14258/abs.v1i1-2.788 [in Russian]
15. Kipriyanova LM. Sovremennoe sostojanie vodnoj i pribrezhno-vodnoj rastitel'nosti Chanovskoj sistemy ozer [Current state of aquatic and coastal-aquatic vegetation in the Chany lake system]. *Sibirskiy ekologicheskij zhurnal [Siberian Journal of Ecology]*. 2005;12(2):201-13. [in Russian]
16. Taran GS. K sintaksonomii pojmnogo efemeretuma Chernogo Irtysa [On the syntaxonomy of floodplain ephemeral vegetation of the Black Irtys]. *Sibirskiy biologicheskij zhurnal [Siberian Biological Journal]*. 1993;(5):79-84. [in Russian]
17. Taran GS. Malozvestnyj klass rastitel'nosti byvshego SSSR – pojmnnyj efemeretum (Isoëto-Nanojuncetea Br.-Bl. et Tx. 43) [A little-known class of vegetation in the former USSR – floodplain ephemeral communities]. *Sibirskiy ekologicheskij zhurnal [Siberian Journal of Ecology]*. 1995;2(4):373-82. [in Russian]
18. Naiman RJ, Décamps H, Johnston CA. The potential importance of boundaries of fluvial ecosystems. *J Am Benthol Soc*. 1988;7(4):289-306.
19. Naiman RJ, Décamps H. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annu Rev Ecol Syst*. 1997;28:621-58.
20. Novikov VA, Tsaralunga VV. Rezul'taty kompleksnogo issledovaniya dinamiki zarastaniya vodnoj rastitel'nost'ju verkhovij Voronezhskogo vodokhranilishcha [Results of a complex study of overgrowing dynamics of aquatic vegetation in the upper reaches of the Voronezh Reservoir]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]*. 2015;(5). Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21934> [in Russian]
21. Polevaja geobotanika [Field Geobotany]. Lavrenko EM, Korchagin AA, eds. Vol. 5. Moscow, Leningrad; 1976. 320 p. [in Russian]
22. Rabotnov TA. Fitotsenologiya [Phytocenology]. 3rd ed. Moscow: Moscow State University Press; 1992. 352 p. [in Russian]
23. Greig-Smith P. Kolichestvennaja ekologiya rastenij [Quantitative Plant Ecology]. Moscow; 1967. 368 p. [in Russian]
24. Nikitin VV. Sornye rastenija SSSR [Weeds of the USSR]. Leningrad: Nauka [Science]; 1983. 454 p. [in Russian]
25. Ulyanova TN. Sornye rastenija vo flore Rossii i sopredel'nyh gosudarstv [Weeds in the flora of Russia and neighboring countries]. Barnaul; 2005. 297 p. [in Russian]
26. Kupriyanov AN, Kazmina SS, Zverev AA. Izmenenie floristicheskogo sostava rastitel'nyh soobshhestv Karakanskogo hrebta vblizi ugol'nyh razrezov [Changes in the floristic composition of plant communities of the Karakan Ridge near coal mines]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya [Tomsk State Univ. Bulletin. Biology]*. 2018;(43):66-88. doi.org/10.17223/19988591/43/4 [in Russian]
27. Zverev AA. Informacionnye tehnologii v issledovanijah rastitel'nogo pokrova [Information technologies in vegetation cover studies]. Tomsk: TML-Press; 2007. 304 p. [in Russian]
28. Bothmer R von, Baden C, Jacobsen NH. *Hordeum* L. In: Flora of North America Editorial Committee, eds. Flora of North America North of Mexico. Vol. 24. New York; Oxford: Oxford Univ Press; 2007. p. 241-52.
29. Klein H. *Hordeum jubatum* L. Alaska Natural Heritage Programme; 2011a [Internet]. Available from: http://aknhp.uaa.alaska.edu/wp-content/uploads/2013/01/Hordeum_jubatum_BIO_HOJU.pdf (accessed 2025 Apr 30).

30. Elven R, ed. Annotated Checklist of the Panarctic Flora (PAF). Vascular plants; 2015 [Internet]. Available from: <http://nhm2.uio.no/paf> (accessed 2025 Jul 13).
31. Kupriyanov AN. Konspekt flory Kazahskogo Melkosopochnika [Conspectus of the flora of the Kazakh Upland]. Novosibirsk: Akademicheskoe izdatel'stvo "Geo" [Academic Publishing "Geo"]; 2020. 423 p. [in Russian]
32. Vinogradova Yu, Mayorov SR, Khorun LV. Chernaja kniga flory Srednej Rossii [Black Book of the Flora of Central Russia]. Moscow: GEOS; 2010. 512 p. [in Russian]
33. Vinogradova Yu, Kupriyanov AN, eds. Chernaja kniga flory Sibiri [Black Book of the Flora of Siberia]. Novosibirsk: Akademicheskoe izdatel'stvo "Geo" [Academic Publishing "Geo"]; 2016. 440 p. [in Russian]

Сведения об авторах:

Султангазина Гульнар Жалеловна – автор-корреспондент, кандидат биологических наук, профессор, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы», просп. Абая, 28, 110000, Костанай, Казахстан.

Куприянов Андрей Николаевич – доктор биологических наук, Кузбасский ботанический сад, Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Ленинградский просп., 10, 650000, Кемерово, Россия.

Куприянов Олег Андреевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Кузбасский ботанический сад, Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, Ленинградский просп., 10, 650000, Кемерово, Россия.

Куанышбаев Сеитбек Бекенович – доктор географических наук, председатель Правления – ректор, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы», просп. Абая, 28, 110000, Костанай, Казахстан.

Ыскак Алия Узбековна – кандидат сельскохозяйственных наук, директор Научно-исследовательского института прикладной биотехнологии, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы», просп. Абая, 28, 110000, Костанай, Казахстан.

Чашков Вадим Николаевич – магистр химии, заведующий лабораторией физико-химических и технологических исследований, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынулы», просп. Абая, 28, 110000, Костанай, Казахстан.

Авторлар туралы мәліметтер:

Сұлтанғазина Гүлнар Жалелқызы – хат-хабар авторы, биология ғылымдарының кандидаты, профессор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Абая даңғылы 28, 110000, Қостанай, Қазақстан.

Куприянов Андрей Николаевич – биология ғылымдарының докторы, Кузбасс ботаникалық бағы, Көмір және көмірхимиясы бойынша Сібір федералды ғылыми-зерттеу орталығы, Ленинград даңғылы 10, 650000, Кемерово, Кемерово, Ресей.

Куприянов Олег Андреевич – биология ғылымдарының кандидаты, аға ғылыми қызметкер, Кузбасс ботаникалық бағы, Көмір және көмірхимиясы бойынша Сібір федералды ғылыми-зерттеу орталығы, Ленинград даңғылы 10, 650000, Кемерово, Кемерово, Ресей.

Куанышбаев Сейтбек Бекенұлы – география ғылымдарының докторы, Басқарма төрағасы – ректор, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Абай даңғылы 28, 110000, Қостанай, Қазақстан.

Ысқақ Әлия Өзбекқызы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қолданбалы биотехнология ғылыми-зерттеу институтының директоры, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Абай даңғылы 28, 110000, Қостанай, Қазақстан.

Чашков Вадим Николаевич – химия магистрі, физика-химиялық және технологиялық зерттеулер зертханасының меңгерушісі, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Абай даңғылы 28, 110000, Қостанай, Қазақстан.

Authors' information:

Gulnar Sultangazina – Corresponding Author, Candidate of Biological Sciences, Professor, NLC “Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University”, 28 Abai Ave., 110000, Kostanay, Kazakhstan.

Andrey Kupriyanov – Doctor of Biological Sciences, Kuzbass Botanical Garden, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS, 10 Leningradsky Ave., 650000, Kemerovo, Russia.

Oleg Kupriyanov – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Kuzbass Botanical Garden, Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS, 10 Leningradsky Ave., 650000, Kemerovo, Russia.

Seitbek Kuanyshbayev – Doctor of Geographical Sciences, Chairman of the Board – Rector, NLC “Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University”, 28 Abai Ave., 110000, Kostanay, Kazakhstan.

Aliya Yskak – Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Research Institute of Applied Biotechnology, NJSC “Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University”, 28 Abai Ave., 110000, Kostanay, Kazakhstan.

Vadim Chashkov – Master of Chemistry, Head of the Laboratory of Physicochemical and Technological Research, NLC “Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University”, 28 Abai Ave., 110000, Kostanay, Kazakhstan.