

Р.Қ. Анатолий<sup>1\*</sup>, М.С. Курманбаева<sup>1</sup>, Т.Е. Дарбаева<sup>2</sup>,  
Б. А. Альжанова<sup>2</sup>, Д.Э. Карабалаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, Уральск, Казахстан

\*e-mail: anatoliy\_raymbek@live.kaznu.kz

## ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ УСТОЙЧИВОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ *POPULUS* × *CANESCENS* (AITON) SM. В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ УРАЛ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены результаты комплексного ботанико-географического исследования популяций тополя сереющего (*Populus* × *canescens* (Aiton) Sm.) в пределах среднего течения реки Урал на территории Западно-Казахстанской области. На основании полевых наблюдений, гербарных данных и флористического анализа проведена оценка современного состояния и устойчивости серотопольевых сообществ.

Выявлено восемь популяций вида, приуроченных преимущественно к пойменно-притеррасным участкам долины реки Урал. Флористический анализ показал присутствие 103 видов сосудистых растений, относящихся к 37 семействам и 83 родам. В биоморфологической структуре флоры преобладают многолетние травянистые поликарпики 64 %, а также значительная доля древесно-кустарниковых видов 22,3 %.

Фитоценотический анализ позволил выделить шесть основных экологических групп растений: лесную, луговую, степную, лесостепную, лугово-болотную и прибрежно-водную, при доминировании лесных 31 % и луговых 25,2 % элементов. Хорологический анализ выявил преобладание голарктических и европейских ареальных типов, что указывает на евроазиатскую направленность флоры и её бореальный характер.

Результаты исследования показали, что серотопольевые сообщества являются важным компонентом пойменно-притеррасных экосистем, обладающих высокой флористической и структурной устойчивостью. Установлено, что долина реки Урал выполняет функции транзитного биогеографического коридора и рефугиума для бореальных и суббореальных видов.

Полученные данные имеют важное значение для разработки мер по сохранению генетического разнообразия *Populus* × *canescens* и устойчивости пойменных экосистем региона в условиях современных климатических изменений.

**Ключевые слова:** *Populus* × *canescens*, серотопольевые сообщества, биоморфологический анализ, хорологический анализ, река Урал, Западно-Казахстанская область.

R.K. Anatoliy<sup>1\*</sup>, M.S. Kurmanbayeva<sup>1</sup>, T.E. Darbayeva<sup>2</sup>,  
A.B. Alzhanova<sup>2</sup>, D.E. Karabalayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Makhambet Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk, Kazakhstan

\*e-mail: anatoliy\_raymbek@live.kaznu.kz

### Assessment of the current state and sustainability prospects of *Populus* × *canescens* (Aiton) Sm. populations in the middle reaches of the Ural river West Kazakhstan region

This study presents the results of a comprehensive botanical and biogeographical investigation of *Populus* × *canescens* (Aiton) Sm. populations within the middle reaches of the Ural River in the West Kazakhstan region. The assessment integrates field surveys, herbarium data, and floristic analyses to evaluate the current condition, structural organization, and ecological resilience of grey poplar communities.

A total of eight distinct populations were identified, primarily associated with floodplain and near – terrace habitats of the Ural River valley. Floristic analysis documented 103 vascular plant species from 37 families and 83 genera. The biomorphological structure of the flora is dominated by perennial herbaceous polycarpic species 64%, along with a substantial representation of woody and shrubby taxa 22.3%.

Phytocenotic evaluation revealed six major ecological-coenotic groups—forest, meadow, steppe, forest-steppe, meadow-marsh, and riparian-aquatic – with forest 31% and meadow 25.2% elements prevailing. Chorological assessments indicated the predominance of Holarctic and European distribution types, confirming the Eurasian and boreal affinity of the regional flora.

The results emphasize that grey poplar communities constitute a key structural component of floodplain ecosystems, exhibiting high levels of floristic diversity and ecological stability. The Ural River valley is shown to function as an important biogeographical corridor and refugium for boreal and sub-boreal species, contributing significantly to the conservation of regional biodiversity.

The findings provide a scientific basis for strategies aimed at preserving the genetic diversity of *Populus × canescens* and enhancing the resilience of floodplain ecosystems under contemporary climatic changes.

**Keywords:** *Populus × canescens*, floodplain ecosystems, grey poplar communities, biomorphology, chorology, Ural River, West Kazakhstan.

Р.Қ. Анатолий<sup>1\*</sup>, М.С. Курманбаева<sup>1</sup>, Т.Е. Дарбаева<sup>2</sup>,  
А.Б. Альжанова<sup>2</sup>, Д.Э. Карабалаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>М. Өтемісұлы атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

\*e-mail: anatoliy\_raiyimbek@live.kaznu.kz

### Батыс Қазақстан облысындағы Жайық өзенінің орта ағысында *Populus × canescens* (Aiton) Sm. популяцияларының қазіргі жағдайын бағалау және олардың тұрақтылығының перспективалары

Мақалада Батыс Қазақстан облысы аумағындағы Жайық өзенінің орта ағысында орналасқан сұр терек (*Populus × canescens* (Aiton) Sm.) популяцияларын кешенді ботаника-географиялық зерттеу нәтижелері келтірілген. Далалық бақылаулар, гербарий материалдары және флористикалық талдау негізінде сұр теректі қауымдастықтардың қазіргі жағдайы мен тұрақтылығы бағаланды.

Жайық өзенінің аңғарындағы жайылма-террасса алды учаскелерге негізінен шоғырланған түрдің сегіз популяциясы анықталды. Флористикалық талдау 37 тұқымдас, 83 туысқа жататын 103 түтікті өсімдік түрінің бар екенін көрсетті. Флораның биоморфологиялық құрылымында көпжылдық шөптесін поликарпиктер 64% басым, сондай-ақ ағаш-бұталы түрлердің де үлесі елеулі 22,3%.

Фитоценодикалық талдау нәтижесінде алты негізгі экологиялық топ айқындалды: орман, шалғын, дала, орманды-дала, шалғынды-батпақты және су-жағалаулы өсімдіктер, олардың ішінде орман 31 % және шалғын 25,2% фитоценозы басым болды. Хорологиялық талдау голарктикалық және еуропалық ареал типтерінің басымдығын көрсетті, бұл флораның еуразиялық бағыттылығын және оның бореальді сипатын айқындайды. Зерттеу нәтижелері сұр теректі қауымдастықтардың флористикалық және құрылымдық тұрақтылығы жоғары жайылма-террасалық экожүйелердің маңызды компоненттері болып табылатынын дәлелдеді. Жайық өзенінің аңғары бореальді және суббореальді түрлер үшін транзиттік биогеографиялық дәліз және рефугиум қызметін атқаратыны анықталды. Алынған деректер қазіргі климаттық өзгерістер жағдайында *Populus × canescens* генетикалық алуандығын және өңірдің жайылма экожүйелерінің тұрақтылығын сақтау шараларын әзірлеуде маңызды мәнге ие.

**Түйін сөздер:** *Populus × canescens*, сұр теректі қауымдастықтар, биоморфологиялық талдау, хорологиялық талдау, Жайық өзені, Батыс Қазақстан облысы.

## Введение

Тополь (*Populus*) относится к числу древнейших родов покрытосеменных растений: он известен с верхнемелового периода и широко представлен в отложениях третичного времени. В процессе эволюции представители этого рода приспособились к разнообразным экологическим условиям и заняли важное место в современной флоре. Род *Populus*, входящий в семейство Salicaceae (ивовые), включает 110 видов, распространённых в умеренной и холодной зо-

нах Северного полушария (POWO, 2022). Тополь подрода *Leuce Duby* занимают огромный ареал (Сиволапов, 2008). На территории Казахстана встречается 15 видов тополей (Павлов, 1956). В нашем исследуемом географическом районе встречаются 4 вида тополей: *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Populus × canescens* (Aiton) Sm.) (Абдулина, 1999, с.151).

У тополя сереющего генеративные структуры проходят длительный морфогенетический цикл, характеризующийся ранней закладкой цветочных почек – за один вегетационный сезон

до фазы антезиса. Сразу после раскрытия апикальной вегетативной почки побега, находящейся в зоне активной апикальной меристемы, в пазушных меристемах формируются латеральные зачатки почек. На начальном этапе их онтогенеза эти зачатки имеют лишь одну почечную чешую, однако по мере прогрессивной дифференциации формируется типичный для рода *Populus* четырёхчешуйчатый перуллиный комплекс (Van Loo et al., 2008).

Согласно Н.В. Старовой (1980), начальной стадией генеративного морфогенеза является образование первичных цветочных примордиев (Байбурина и др., 1992). Данные структуры представляют собой меристематические протуберансы, из которых затем дифференцируются прицветные чешуи и закладывается цветочная меристема. В этот период цветки находятся в стадии дифференциации на андроцей и гинецей ещё морфологически не проявлена. Продолжающаяся активность субапикальных меристем приводит к формированию пазушных бугорков, в которых развивается диск (аналог кольцевого нектарника у некоторых семейств), выполняющий опорную и морфогенетическую функции.

Барна (1969, 1975) отмечает, что в мужских цветках в цветочной меристеме закладываются микроспорофиллы – зачатки тычинок. В женских – мегаспорофиллы, то есть зачатки плодолистиков, определяющие развитие ценокарпного гинецея. Цветочный примордий сначала демонстрирует изодиаметрический рост, однако позже происходит активизация латеральной меристемы приводит к формированию асимметричного цветочного конуса (Молганова & Овеснов, 2016).

В центре формирующегося диска дифференцируется примордий гинецея, тогда как по периферии развивается чашевидная дискозная структура. Примечательно, что диск формируется значительно раньше, чем завязь, что указывает на его регуляторную роль в органогенезе цветка. После закладки микроспорофиллов начинается их гистогенетическая дифференциация. Первым этапом является продольное вытяжение зачатка тычинки, за которым следует развитие четырёх микроспорангиальных камер. Каждая камера формируется из археспориальной ткани, клетки которой (первичный археспорий) увеличиваются в объёме, меняют вакуолизацию и вступают в тангенциальные митотические деления.

Николаева и Коц (1965, 1967) отмечает параллельно эпидермальные клетки внутренней

стенки микроспорангия вступают в антиклинальные деления, формируя однослойный секреторный тапетум, выполняющий критическую роль в питании развивающихся микроспор и синтезе спорополленина (Grünhofer et al., 2022).

Травяной ярус в таких лесах отличается богатым флористическим составом. Высокое видовое разнообразие повышает экологическую устойчивость лесного сообщества и вносит важный вклад в структурную организацию биоценоза. Общая площадь исследуемой территории составляет 4088,49 км<sup>2</sup> (Мырзагалиева & Станис, 2015). Пойменные лесные экосистемы широко распространены в долине реки Урал, а также в поймах малых рек региона. Эти экосистемы являются составной частью динамичных ландшафтов, для которых характерен неустойчивый гидрологический режим и периодически повторяющиеся сезонные разливы.

Пойменные лесные массивы геоморфологически связаны с современными аллювиальными отложениями – песками, глинами и суглинками, формирующими долинные комплексы. Подобные почвенно-геоморфологические условия создают благоприятную среду для формирования разнообразных растительных сообществ.

Растительный покров представлен в основном разнотравно-кустарниковыми, а также кустарнико-древесными формациями. Пойменные луговые и пойменно лесо-луговые почвы служат основным местообитанием этих сообществ и определяют их пространственное распределение.

Западно-Казахстанская область охватывает обширный участок площадью 151 339 км<sup>2</sup> и простирается в пределах 45°30' – 54°35' восточной долготы и 57°35' – 48° северной широты. По своему географическому положению регион занимает юго-восточную часть Восточно – Европейской равнины. Существенная часть его северных районов лежит в пределах Северо-Прикаспийской низменности – одной из крупнейших аккумулятивных равнин, формирующих облик данного сектора равнинного пространства (Петренко и др., 2001).

Рельеф области отличается постепенными переходами: на северо-западе территория сменяется Предсыртовым уступом, за которым начинаются южные ответвления Общего Сырта. Направляясь к северо-востоку, низменные участки примыкают к западным окраинам Подуральского плато – повышенной равнине, образованной в результате длительных процессов

выветривания, эрозионного расчленения и денудации. Климатические условия территории отличаются выраженной широтной зональностью. По мере продвижения с севера к югу среднегодовые температуры постепенно повышаются: от примерно 3,9 °С в северных районах до порядка 7,2 °С в наиболее южных частях области. Эта же тенденция прослеживается и зимой. Так, в январе – наиболее холодном месяце года – среднемесячные температуры варьируют от -14,9 °С на севере до -11,0 °С ближе к югу. В июле, напротив, фиксируются максимальные средние значения: от 22,0 °С в северной части до 25,4 °С на юге.

Зимний период может сопровождаться значительными холодами: температура порой понижается до -30, -35 °С, а в экстремально суровые годы – даже до -37, -44 °С. В низинных участках рельефа наблюдаются ещё более низкие отметки – до -44, -47 °С. Летний абсолютный максимум достигает 41 – 45 °С. В результате общий годовой размах температурных колебаний составляет около 85 °С (Мырзагалиева & Станис, 2016).

Изменчивость атмосферных осадков также во многом определяется неоднородностью рельефа. На протяжении тёплого периода отмечается снижение количества осадков в направлении с севера к югу. В этот сезон поступает большая часть годовой нормы – от половины до трёх четвертей всего годового объёма. В северных районах тёплый период формирует более 200 мм осадков, тогда как южные территории получают около 170 мм.

В распределении осадков по сезонам выделяются два выраженных максимума. Первый приходится на интервал между маем и июлем, когда выпадает свыше 30 % годового количества, а второй – на октябрь, на долю которого приходится более 10 % годовой суммы. Испаряемость в регионе изменяется от примерно 850 мм на севере до 1300 мм в южной части.

Цель исследования оценить современное состояние, структурные особенности и перспективы устойчивости популяций тополя сереющего (*Populus × canescens* (Aiton) Sm.) в среднем течении реки Урал на территории Западно – Казахстаного.

### Материалы и методы исследования

Объект исследования охватывает территорию степного пояса Западного Казахстана, где

распространены характерные для данной зоны экосистемы. Согласно широтно-зональной классификации степей Е.М. Лавренко (1991), в пределах изучаемого региона преобладают разнотравно-ковыльно-типчаковые и ковыльно-типчаковые формации. В южных районах, где засушливость выражена особенно сильно, степные сообщества встречаются не сплошным массивом, а в виде отдельных, изолированных участков (Лавренко и др., 1991).

На основании принятых принципов физико-географического и ботанического районирования исследуемая территория относится к Прикаспийско-Туранской стране и Северо-Каспийской физико-географической области (Сафронова, 2010). Ландшафтная структура региона представлена двумя ведущими типами – степным и сухостепным, которые в совокупности формируют степную зону Западно-Казахстанской области. Общая площадь этой зоны составляет 43 084 км<sup>2</sup>, что эквивалентно примерно одной трети всего региона.

Во время весенних, летних и осенних стационарных полевых наблюдений в качестве основных источников использовались материалы по особо охраняемым природным территориям, а также «Эколого географический атлас Западно-Казахстанской области» (Гельдыева и др., 2015).

Картографические материалы атласа использованы при создании тематических карт данного исследования. Дополнительными источниками послужили ландшафтно-растительная карта Г.В. Гельдиевой и А.А. Шпарфова, карта экосистем Н.Г. Огаря (Рачковская и др., 1999), а также данные электронных ресурсов: Global Biodiversity Information Facility (GBIF, <https://www.gbif.org/>) (iNaturalist, 2025), iNaturalist (<https://inaturalist.org/>) и «Плантарийм». Для унификации латинских названий видов растений и уточнения их систематического положения применялись базы данных International Plant Names Index (IPNI, <https://www.ipni.org/>) (IPNI, 2025) и Plants of the World Online (POWO, <https://powo.science.kew.org/>) (POWO, 2025).

### Результаты исследования и их обсуждение

Согласно гербарным данным, тополь сереющий в пределах нашего исследуемого района является крайне редким видом, а объём собранных в полевых условиях материалов остаётся незначительным (Таблица 1). Первые 5 гербарных образцов листьев были обнаружены в фондах

«Института ботаники и интродукции растений», причём самая ранняя находка датируется 1930 годом и принадлежит П.П. Полякову. В последующие годы – с 1950 по 1952 гг. – было установлено, что на территории Бокейординского и Чапаевского районов тополь сереющий более

не встречается и, вероятно, полностью исчез. Лишь спустя 73 года, в 2025 году, по указанию Р.Анатолия был вновь зафиксирован факт его произрастания в пойменных лесах реки Урал на территории Теректинского района Западно – Казахстанской области.

Таблица 1

Местонахождения гербарных образцов тополь сереющего в пределах ЗКО

№	Местонахождение	Гербарий	Год	Кто собрал
1	Бугристые пески с кустарниками в урочище Теректа	АА	20.02.1930	Р.Р. Poljakov
2	Зап. Казахстан близ пос. Урда, на песках.	АА	28.07.1950	П.П. Поляков
3	Прикаспийский низмость Западный Казахстан близ. пос. Урда, на песках	АА	28.07.1952	G. Grigorjew
4	Чапаевский район Уральской обл. Колодец Елизаров.	АА	03.07.1952	Е. Ф. Степанова
5	ЗКО «Красная школа» местообитания балка	PPIU	10.07.1998	Э. Губашева Г. Нуралиева Р. Мумугалиева
6	ЗКО, Теректинский район, пойме р. Урал N 51° 32' 848", E 51° 90' 308'' h – 6 m	АА	27.04.2025	Р. Қ. Анатолий
7	Уральск, Теректинский район	<a href="https://doi.org/10.15468/ab3s5x">https://doi.org/10.15468/ab3s5x</a> accessed via GBIF.org on 2025-10-12.	13.07.2023	Р. Қ. Анатолий
8	Уральск, Теректинский район	<a href="https://doi.org/10.15468/ab3s5x">doi.org/10.15468/ab3s5x</a> accessed via GBIF.org on 2025-10-12.	27.04.2025	Р. Қ. Анатолий
9	Уральск, Теректинский район	<a href="https://doi.org/10.15468/ab3s5x">https://doi.org/10.15468/ab3s5x</a> accessed via GBIF.org on 2025-10-12.	07.05.2025	Р. Қ. Анатолий

В результате флористических исследований, проведенных в серо-тополевых сообществах в 2024–2025 гг., установлено присутствие 103 видов сосудистых растений, относящихся к 37 семействам и 83 родам (Таблица 2).

Приведены результаты многолетних исследований растительности тополевых сообществ Западно-Казахстанской области в долине реки Урал (Darbayeva et al., 2021). Впервые для науки Западного Казахстана вы-

делен новый вид – тополь сереющий (*Populus × canescens* (Aiton) Sm.), преимущественно лесной евразийский вид, произрастающий в центральных и притеррасных поймах среднего течения реки Урал, расположенной в пределах степной зоны (подзона дерновинно-злаковых и опустыненных полукустарничково-дерновинно-злаковых степей). В составе серотоплевых сообществ выделено восемь популяций (Рисунок 1).

Таблица 2

Новые локалитеты и биотопы тополя сереющего, выявленные в ходе исследований

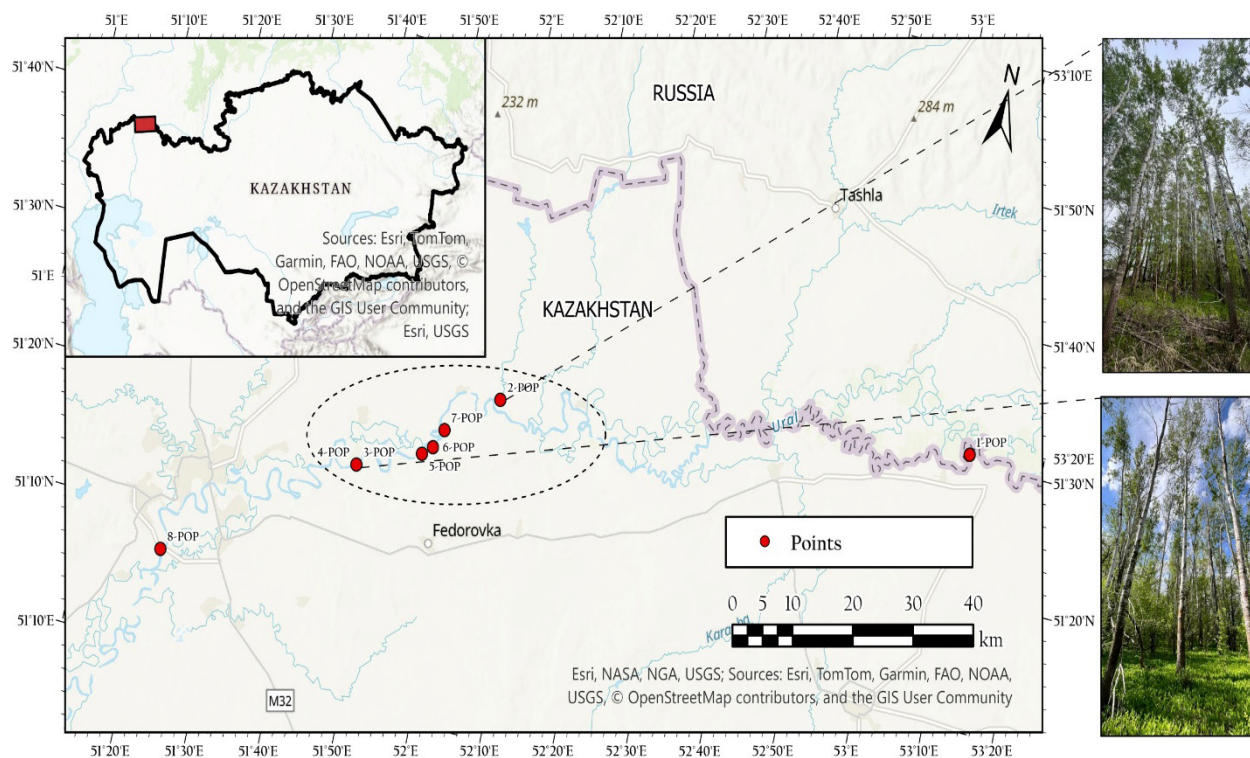
№	Түр атауы	Приуральный	Спартак	Рубежка	Воровская балка	Ахмади	Сауиркин яр	Дубрава	Меловые горки
1	<i>Acer negundo</i> L.	+	+		+	+	+		
2	<i>Acer tataricum</i> L.						+		
3	<i>Achillea millefolium</i> L.				+	+	+		
4	<i>Achillea ptarmicifolia</i> (Willd.) Rupr. ex Heimerl.	+							+
5	<i>Angelica sylvestris</i> L.				+				
6	<i>Agrostis canina</i> L.								
7	<i>Allium lineare</i> L.				+				
8	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	+	+		+	+			
9	<i>Artemisia absinthium</i> L.	+			+	+			
10	<i>Artemisia vulgaris</i> L.				+	+			
11	<i>Atriplex calotheca</i> (Rafn) Fr.								+
12	<i>Arctium lappa</i> L.		+						
13	<i>Bidens tripartita</i> L.		+						
14	<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub.				+			+	
15	<i>Bromopsis riparia</i> (Rehmann) Holub.	+			+				
16	<i>Betula pendula</i> Roth.							+	
17	<i>Campanula bononiensis</i> L.				+		+		
18	<i>Campanula sibirica</i> L.	+				+			
19	<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.			+					+
20	<i>Carex melanostachya</i> M. Bieb. ex Willd. Schreb.		+						
21	<i>Carex vulpine</i> L.	+			+	+			
22	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.				+		+		
23	<i>Chaerophyllum prescottii</i> DC.	+							
24	<i>Chorispora tenella</i> Pall.					+			+
25	<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+	+					+
26	<i>Convallaria majalis</i> L.		+	+	+	+	+	+	
27	<i>Conyza canadensis</i> L.				+	+		+	
28	<i>Cynoglossum officinale</i> L.	+							
29	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.		+		+	+		+	
30	<i>Centaurea stoebe</i> L.		+						
31	<i>Chamaecytisys ruthenicus</i> Fish.				+				
32	<i>Descurainia sophia</i> L.		+						+
33	<i>Elytrigia repens</i> L.		+		+		+		
34	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.				+	+			
35	<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.					+			
36	<i>Euphorbia palustris</i> L.				+				
37	<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin.					+	+		
38	<i>Frangula alnus</i> Mill.		+			+	+		
40	<i>Fraxinus americana</i> L.	+	+		+			+	
41	<i>Fritillaria meleagris</i> L.				+	+			
42	<i>Geranium palustris</i> L.						+		
43	<i>Glechoma hederacea</i> L.						+		

Продолжение таблицы

№	Түр атауы	Приуральный	Спартак	Рубежка	Воровская балка	Ахмади	Сауиркин яр	Дубрава	Меловые горки
44	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.		+						+
45	<i>Galium verum</i> L.		+					+	+
46	<i>Humulus lupulus</i> L.		+					+	
47	<i>Hypericum perforatum</i> L.								+
48	<i>Inula britannica</i> L.				+	+	+		
49	<i>Inula germanica</i> L.					+	+		+
50	<i>Lonicera tatarica</i> L.						+	+	+
51	<i>Lotus corniculatus</i> L.	+							
52	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+							
53	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+							
54	<i>Lythrum salicaria</i> L.				+	+			
55	<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey.				+	+			
56	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.				+	+			+
57	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	+		+					
58	<i>Medicago falcate</i> L.			+		+	+		
59	<i>Melilotus albus</i> Medik.	+				+	+		+
60	<i>Mentha longifolia</i> L.	+							
60	<i>Mentha pulegium</i> L.	+							
61	<i>Malva thuringiaca</i> (L.) Vis.				+	+			
62	<i>Melica nutans</i> L.				+	+			
63	<i>Plantago major</i> L.		+	+	+	+			
64	<i>Phlomis pungens</i> Willd.		+						+
65	<i>Poa pratensis</i> L.	+							
66	<i>Populus alba</i> L.		+	+	+	+	+	+	
67	<i>Populus nigra</i> L.			+					
68	<i>Populus tremula</i> L.	+			+		+		+
69	<i>Populus x canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
70	<i>Potentilla recta</i> L.			+				+	
71	<i>Prunus spinosa</i> L.				+				
72	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.				+				
73	<i>Quercus robur</i> L.					+			
74	<i>Rhamnus cathartica</i> L.				+	+	+		
75	<i>Rubus caesius</i> L.		+		+			+	
76	<i>Rosa cinnamomea</i> L.				+				+
77	<i>Rosa canina</i> L.		+		+				
78	<i>Ribes nigrum</i> L.							+	
79	<i>Rumex confertus</i> Willd.		+						
80	<i>Salix alba</i> L.		+	+	+	+	+		
81	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.				+				
82	<i>Sedum maxima</i> L.								+
83	<i>Silaum silaus</i> L.	+	+		+	+		+	
84	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.				+	+			
85	<i>Solanum dulcamara</i> L.							+	+
86	<i>Sonchus arvensis</i> L.		+					+	+

№	Түр атауы	Приуральный	Спартак	Рубежка	Воровская балка	Ахмади	Сауиркин яр	Дубрава	Меловые горки
87	<i>Silene multiflora</i> Pers.						+		
88	<i>Silene nutans</i> L.				+	+			
89	<i>Scabiosa isetensis</i> L.								+
90	<i>Salvia pratensis</i> L.								+
91	<i>Thlaspi arvense</i> L.		+						
92	<i>Trifolium arvense</i> L.			+	+	+			
93	<i>Trifolium pratense</i> L.	+							
94	<i>Trifolium repens</i> L.	+							
95	<i>Trifolium montanum</i> L.				+	+			
96	<i>Tanacetum millefolium</i> (L.) Tzvelev		+						
97	<i>Thalictrum minus</i> L.				+				
98	<i>Tragopogon dubinus</i> L.				+				
99	<i>Urtica dioica</i> L.	+	+						
100	<i>Ulmus laevis</i> Pall.		+	+	+	+	+		+
101	<i>Veronica longifolia</i> L.				+	+			
102	<i>Vicia cracca</i> L.	+	+					+	+
103	<i>Viola canina</i> L.					+	+		
<b>Итого:</b>		<b>26</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>24</b>

Рисунок 1

Новые географические точки обитания вида *Populus × canescens* (Aiton) Sm.

В долине реки Урал нами выделены следующие типы популяций: серотополево-ландышевый (*Populus × canescens* (Aiton) Sm. – *Convallaria majalis* L.) и серотопелый – рудеральный (*Populus × canescens* (Aiton) Sm. – *Capsella bursa-pastoris* L.). Ниже приведены их основные характеристики.

Первая популяция расположена северной границе вблизи села Приуральный Бурлинского лесничества объекта Гурьевский квартал №3 (GPS: N 51°30.501', E 053° 09.528'). На данном участке выявлено 26 видов (25,2%). В составе сообщества представлены как древесно-кустарниковые, так и многолетние травянистые виды. Первый ярус *Populus alba* и *Populus × canescens* являются устойчивыми доминантами. Во втором ярусе произрастает *Acer negundo* L., тогда как в третьем ярусе травянистые виды отсутствуют из-за недостатка освещения. Данная популяция характеризуется преобладанием древесно-кустарникового яруса.

Вторая популяция расположена Январцового лесхоза (локации Спартак GPS: N 51°25.277', E 052° 03.449' и Рубежка GPS: N 51°17.620', E 051° 45.553'). Здесь отмечено 44 вида (42,7%), что свидетельствует о высоком флористическом разнообразии. Участок отличается устойчивостью растительного покрова и сосуществованием различных экологических групп. Первый ярус *Populus tremula* и *Populus nigra* встречаются реже, тогда как *Populus × canescens* выступает основным доминантом, формируя серотополево – ландышевые популяции в окружности п. Спартак и в окружности п. Рубежка.

Третья популяция расположена на левом берегу реки Урал, в балочных байрачных лесах: Ахмади GPS: N 51°19.758', E 051° 54.208', Воровская GPS: N 51°20.461', E 051°55.528', Дубрава GPS: N 51°19.248', E 051°54.546' (центральная пойма, кварталы № 2 – 4) и Сауркин-яр GPS: N 51°21.933', E 051° 56.634'. В условиях сформировавшейся значительной глубины балок (до 22 м) здесь сформирован высокоразнообразный флористический состав, включающий 131 вид.

Древесный ярус представлен *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth., *Ulmus laevis* Pall. И другими древесными породами. Кустарниковый ярус представлен *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosus* Scop., различными видами *Crataegus*

*sanguinea* Pall., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz.) Klásk., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L. И другими видами (Рисунок 2).

Данная популяция характерна для центральной и притеррасной поймы реки Урал. В локалитетах Воровской, Ахмади и Сауркин-яр преобладает серотополево-ландышевый тип популяции (Рисунок 3), тогда как в Дубраве выявлена серотопелая – рудеральная популяция.

Самая южная популяция тополя сереющего (*Populus × canescens*) расположена на отрогах Общего Сырта, на песчаных склонах песчаного карьера в окрестностях поселка Меловые горки GPS N 51°07'24.35", E 51°21'15.48", где подстилающей породой является мел. Высота *Populus canescens* в данной местности составляет 16 – 19 м, крона имеет плакучую форму, средняя толщина ствола – 120 – 130 см, что отражает влияние минерализованного субстрата на морфогенез вида.

Популяция развивается в сочетании с псаммофильными и рудеральными сообществами, представленными различными видами полыни (*Artemisia*), молочая (*Euphorbia*), латук (*Lactuca*), пустырника (*Glechoma*) и других характерных видов.

В результате таксономического анализа было выявлено 103 вида сосудистых растений, относящихся к 83 родам и 37 семейству (Таблица 3).

Таксономический состав отражает типичные черты флоры умеренной зоны Восточной Европы и Западного Казахстана, где преобладают представители семейств *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Brassicaceae* и *Lamiaceae*.

Родовой спектр флоры характеризуется преобладанием родов с 2 – 3 видами (*Achillea*, *Rosa*, *Trifolium*, *Mentha*, *Bromopsis*) что указывает на умеренную степень таксономического разнообразия и отсутствие явно доминирующих родов.

Таксономическая структура флоры отражает смешанный тип растительного покрова – в котором сочетаются лесные, луговые, опушечные и водно-болотные элементы. Большая доля многолетних мезофитных видов указывает на умеренно влажные условия местообитаний.

Обилие представителей *Asteraceae* и *Poaceae* подтверждает антропогенное воздействие на территорию и тенденцию к вторичной лугово-степной сукцессии.

**Рисунок 2**

*Populus canescens* – *Rosa canina*



**Рисунок 3**

*Populus canescens* – *Convallaria majalis*



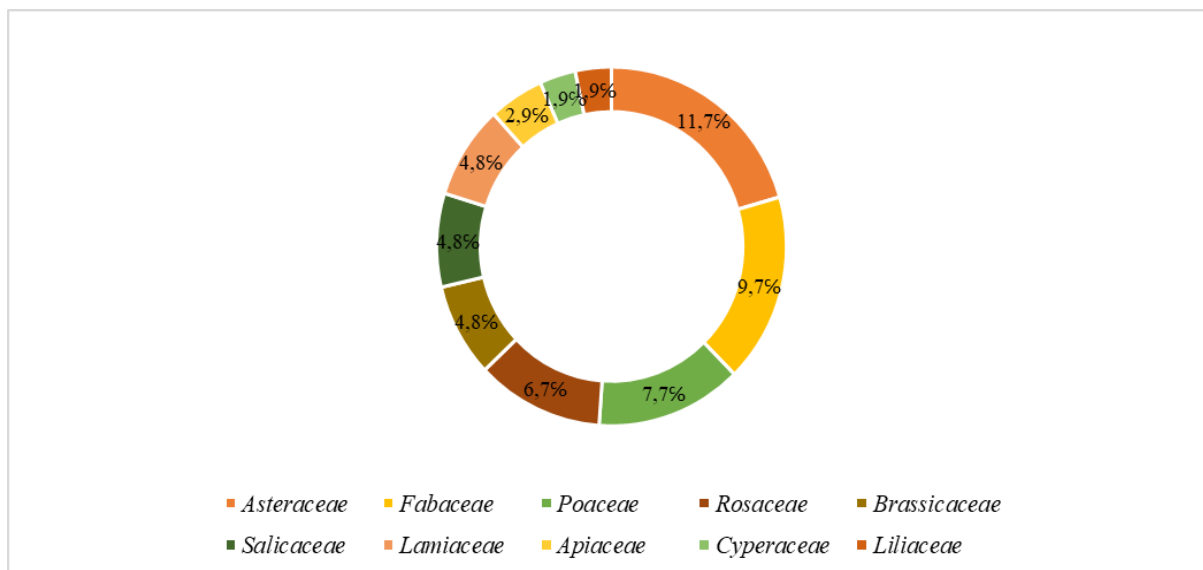
**Таблица 3**

*Таксономический спектр*

№	Название семейства	Число	Процент, %	Название рода	Число	Процент, %
1	Asteraceae	12	11,7	Trifolium	4	3,8
2	Fabaceae	10	9,7	Populus	4	3,8
3	Рoaceae	8	7,7	Artemisia	2	1,9
4	Rosaceae	7	6,7	Achillea	2	1,9
5	Brassicaceae	5	4,8	Bromopsis	2	1,9
6	Salicaceae	5	4,8	Carex	2	1,9
7	Lamiaceae	5	4,8	Euphorbia	2	1,9
8	Apiaceae	3	2,9	Mentha	2	1,9
9	Cyperaceae	2	1,9	Rosa	2	1,9
10	Liliaceae	2	1,9	Acer	2	1,9

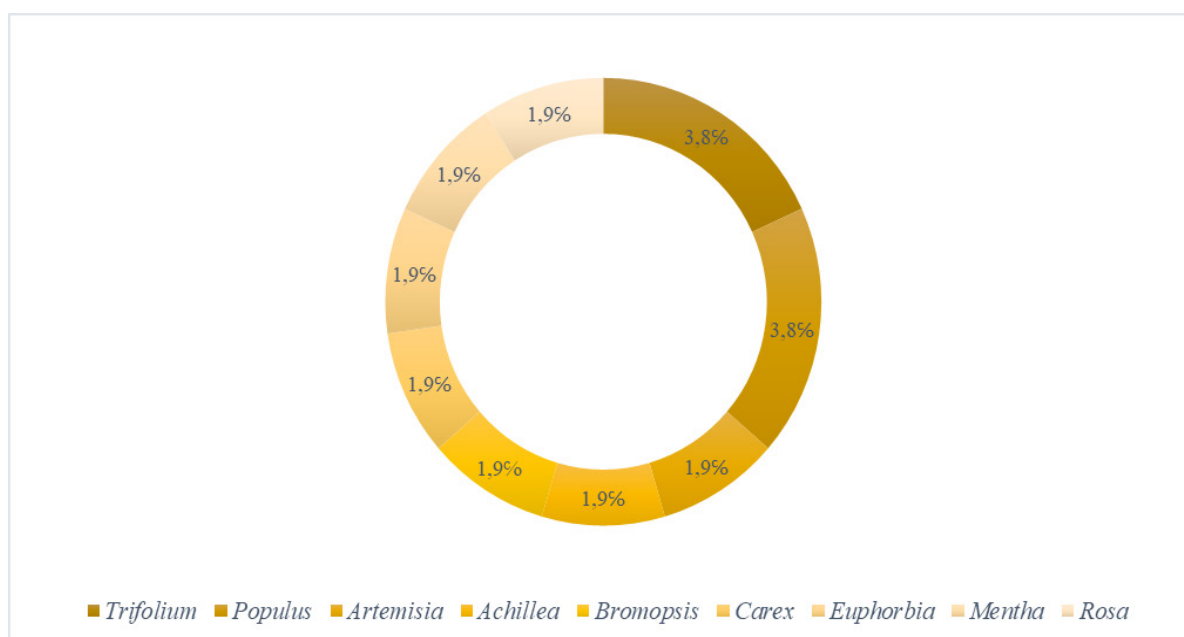
**Рисунок 4**

Спектр ведущих семейств



**Рисунок 5**

Спектр доминирующих родов в популяции



В серотоплевых сообществах нами определено 18 биоморф, относящихся к различным жизненным формам растений: древесные и полу-

древесные виды – 23, (22,3%), многолетние травянистые поликарпики – 64%, однолетние травянистые монокарпики – 14 (13,5%) (Таблица 4).

Таблица 4

Биоморфологический анализ серотополевого сообщества

№	Жизненная форма	Число	Процент, %
1	<b>Древесные и полудревесные виды</b>	<b>23</b>	<b>22,3</b>
	1. Деревья	10	9,7
	2. Кустарники	10	9,7
	3. Полукустарники	3	2,91
2	<b>Многолетние травяности поликарпики</b>	<b>66</b>	<b>64</b>
	1. Длиннокорневищные	23	22,3
	2. Короткорневищные	12	11,6
	3. Стержнекорневые	16	15,5
	4. Луковичные	2	1,9
	5. Дерновинно – корневищные	1	0,9
	6. Рыхлодерновинные	2	1,9
	7. Клубнеобразующие	2	1,9
	8. Плотнодерновинные	1	0,9
	9. Стержнекистовые	2	1,9
	10. Корневищные	2	1,9
	11. Клубнекорневищные	1	0,9
	12. Кистеконовые	1	0,9
13. Лиана	1	0,9	
3	<b>Однолетние травянистые монокарпики</b>	<b>14</b>	<b>13,5</b>
	1. Однолетники	9	8,7
	2. Двулетники	5	4,8

Анализ биоморфологический был проведен по И.Г.Серебрякову (1964) центральное место занимают травянистой поликарпики (66 видов, 64%) (Серебряков, 1964). Древесные и полудревесные виды занимают второе место (23 вида, 22,3%) Доля участия монокарпиков составила более (14 вида, 13,5 %).

Анализ фитоценологического спектра выявил наличие шести основных фитоценологических групп: лесной, лесостепной, степной, луговой, лугово-болотной и прибрежно-водной (табл. 5).

Доминирующее положение занимают лесные виды (32 вида, 31 %), формирующие ядро флористического комплекса.

Существенную долю составляют луговые растения (26 видов, 25,2 %), что обусловлено приуроченностью серотопольников к центральным и притеррасным поймам, тесно контактирующим с пойменными лугами.

Степные виды представлены менее значительно (17 видов, 15 %) и характерны преимущественно для притеррасных участков. Доля лесостепных элементов составляет 10 видов (9 %), что отражает переходный характер экотопов.

Минимальное участие отмечено у прибрежно-водных (2 вида, 1,9 %) и лугово-болотных видов (1 вид, 0,9 %), занимающих маргинальные, экологически специализированные местообитания.

Проведённый хорологический анализ серотопольниковых фитоценозов позволил, в соответствии с флористико-географической концепцией А. Л. Тахтаджяна (1966), дифференцировать флору на 5 базовых типологических категорий ареалов: голарктический, европейский, древнесредиземноморский, средиземноморский и американский (Тахтаджян, 1966).

В структуре ареологического спектра дополнительно идентифицировано 9 классов ареалов: евразийский, голарктический, евросибирский, европейский, восточно-европейский, средиземноморский, восточно-средиземноморский, североамериканский и канадский. Кроме того, в хорологических пределах выявлены 4 группы ареалов более частного ранга: восточно-европейская, понтийская, восточно-понтийская и сарматская, что указывает на преобладание элементов умеренно-континентальной и субмедитеранной флористических провинций (Таблица 6).

Таблица 5

Фитоценотический анализ флоры

№	Фитоценотический группа	Число	Процент, %
1	<b>Лесной</b>	<b>37</b>	<b>36</b>
	1. лесной	32	31
	2. лугово – лесной	5	4,8
2	<b>Лесостепной</b>	<b>10</b>	<b>9,7</b>
3	<b>Луговой</b>	<b>26</b>	<b>25,2</b>
	1. луговой	25	24,2
	2. бореально – луговой	1	0,9
4	<b>Степной</b>	<b>17</b>	<b>16,5</b>
	1. степной	12	11,6
	2. горно – степной	1	0,9
	3. лугово – степной	4	3,8
	4. лугово – болотный	1	0,9
	5. прибрежный	2	1,9

Таблица 6

Ареалы растений серотоплевых сообществ

Название ареалов А-В классы I – III группы	Число видов	Абсолютные проценты, %
<b>Голарктический тип ареалов</b>	<b>62</b>	<b>60,1</b>
А. Евразийский	27	26,2
Б. Голарктический	26	25,2
В. Евросибирский	9	8,7
<b>Европейский тип ареалов</b>	<b>33</b>	<b>32</b>
А. Европейский	21	20,3
Б. Восточно – Европейский	12	11,6
Г. Восточно – европейская	1	0,9
Д. Понтическая	9	8,7
Е. Сарматская	1	0,9
<b>Древнесредиземноморский тип ареала</b>	<b>2</b>	<b>1,9</b>
<b>Средиземноморский тип ареала</b>	<b>5</b>	<b>4,8</b>
А. Средиземноморский	4	3,8
Б. Восточно – Средиземноморский	1	0,9
<b>Американский тип ареала</b>	<b>3</b>	<b>2,9</b>
А. Североамериканская	2	1,9
Б. Канадская	1	0,9

Хорологический профиль серотоплевниково-фитоценозов, сформированных в пойменных и при-террасных условиях лесостепно-степного трансекта Волго-Уральского междуречья (Западный Казахстан), демонстрирует выраженную голарктическую и бореальную направленность. В ареалогическом спектре существенную долю занимают голарктические и европейские элементы (62 вида – 60,1 % и 33 вида – 32 % соответственно), тогда как понтические и евро-сибирские компоненты представлены фоново

(по 9 видов; 8,7 %). Широтно-зональный анализ подтверждает доминирование бореальных элементов (81 вид; 78 %), при сравнительно низкой доле степных (16 видов; 15 %) и минимальном участии пустынных и адвентивных форм (по 3 вида).

Такая композиция флоры указывает на несколько взаимосвязанных флорогенетических механизмов. Во-первых, доминирование голарктических и бореальных элементов отражает историческую колонизацию территории вслед-

ствие постгляциальных миграций из северных и центрально – евразийских источников: по мере регрессии ледниковых и климатических изменений бореальные таксоны исторически расширяли ареалы на юг вдоль речных долин и междуречий, формируя современную пойменную флористику. Во-вторых, наличие выраженной европейской компоненты свидетельствует о сильной западной связности региона: Волго-Уральский коридор функционировал и продолжает функционировать как ось миграции и интродукции умеренно-континентальных таксонов между Восточной Европой и внутренними областями Евразии. В совокупности эти процессы объясняют преобладание северо- и западноевропейских элементов в составе серотопов.

Пойменно – притеррасный контекст играет ключевую роль в поддержании данной композиции: чередование активной поймы и притеррасных стабильных участков обеспечивает сочетание мезофитных условий, периодического затопления и локальных микроклиматических ниш, благоприятных для сохранения бореальных и суббореальных элементов на предельных южных границах их распространения. Именно в таких ландшафтных структурах возможна долговременная персистенция реликтовых популяций и успешная колонизация таксонов, мигрирующих по меридиональным и латитудитальным коридорам.

Провинциальная привязка и роль региона как транзитно-рефугиального узла, ареальная конфигурация исследуемой флоры соответствует принадлежности к бореальному сектору Голарктического царства с выраженным влиянием древнесредиземноморского компонента на периферии. Биогеографически данный комплекс может быть отнесён к юго-восточной периферии Волго-Уральской провинции (или эквивалентной провинциальной ячейке в современных схемах районирования), где смешение бореальных и субсредиземноморских элементов создаёт уникальный флорогенетический профиль.

Регион выступает одновременно как транзитный биогеографический коридор (обеспечивая векторные миграции между Европой и внутренней Евразией) и как локальный рефугиум для бореальных видов. Такая двойственная роль объясняет сочетание широкого ареального покрытия (широкоареальные голарктические виды) и наличия периферических или пери-рефугийных элементов (понтические, древнесредиземноморские включения), обнаруженных в

притеррасных нишах. В практическом плане это делает рассмотренную территорию значимой для сохранения генетического разнообразия и как потенциально важную зону для мониторинга диапазонных смещений в ответ на климатические изменения.

Биоморфологический спектр отражает наличие 18 жизненных форм, среди которых отчётливо доминируют многолетние травянистые поликарпики с преобладанием длиннокорневищных и стержнекорневых стратегий, характерных для устойчивых, длительно функционирующих экосистем. Почти четверть флоры представлена древесно-кустарниковыми формами, что подчёркивает сложную вертикальную структуру растительности и наличие стабильных микроклиматов в пределах пойменно-притеррасных участков.

Анализ фитоценотической приуроченности выявил шесть основных экологических групп: лесную, лесостепную, луговую, степную, лугово-болотную и прибрежно-водную. Ведущую роль в структуре флоры играют лесные и луговые виды, что коррелирует с доминированием умеренно-гидромезофильных режимов и указывает на ключевую роль пойменно-притеррасного мозаицизма как фактора устойчивости флоры. Степные и лесостепные компоненты занимают промежуточное положение, тогда как доля лугово-болотных и прибрежно-водных видов остаётся минимальной, отражая их экологическую нишевую специфику и локализованность во фрагментарных микробиотопах.

Географический анализ подтвердил наличие 5 типов ареалов, 9 классов и 4 групп ареалов. Доминирование голарктических, европейских и понтических элементов однозначно указывает на евроазиатскую направленность флоры с выраженной бореальной компонентой. Преобладание бореальных видов в спектре подчёркивает флорогенетическую связь исследуемой флоры с северными постгляциальными миграционными потоками и подтверждает рефугиально-транзитную функцию лесостепно-степного трансекта Волго-Уральского междуречья в пределах Западного Казахстана.

Полученные данные убедительно демонстрируют, что флора серотоплевниковых сообществ лесостепно-степного трансекта Волго-Уральского междуречья в пределах Западного Казахстана обладает выраженной бореально-голарктической основой с ярко выраженным участием европейских и понтических элемен-

тов, что свидетельствует о её принадлежности к транзитно-рефугиальному типу флористических комплексов. Структура жизненных форм и фитоценотическая приуроченность ясно отражают устойчивость флоры к гидроморфной мозаичности пойменно-притеррасных ландшафтов, обеспечивая сосуществование бореальных, суббореальных и степных элементов на критической широтной границе их ареалов.

Таким образом, исследуемая территория представляет собой не только уникальный биогеографический пересечённый узел миграционных осей Восток – Запад и Север – Юг, но и потенциальный рефугиум для бореальных и суббореальных видов в условиях ожидаемых климатических трансформаций XXI века. Это придаёт региону стратегическую ценность как опорной площадке для долгосрочного мониторинга флористической динамики, а также подчёркивает необходимость приоритетного включения пойменно-притеррасных комплексов в программы природоохранного планирования и биосферного резерватного зонирования.

### Заключение

В результате проведённых исследований установлено, что серотопольевые сообщества (*Populus × canescens* (Aiton) Sm.) в пределах среднего течения реки Урал представляют собой уникальные и экологически значимые образования, играющие ключевую роль в поддержании биологического разнообразия пойменно-притеррасных экосистем Западно-Казахстанской области.

На основании полевых наблюдений и гербарных данных выявлено восемь популяций *Populus × canescens*, приуроченных к поймам и террасам реки Урал. В составе флоры серотопольевых сообществ зарегистрировано 103 вида сосудистых растений из 37 семейств и 83 родов. Видовой состав характеризуется высоким флористическим

богатством, присутствием как древесно-кустарниковых, так и многолетних травянистых форм, что свидетельствует о сложной пространственной структуре сообществ и их устойчивости к изменяющимся условиям среды.

Биоморфологический анализ показал доминирование многолетних травянистых поликарпиков (64 %) и существенную долю древесных и полудревесных форм (22,3 %), что отражает стабильность экосистем и их адаптированность к пойменным условиям. В фитоценотической структуре преобладают лесные и луговые виды (56 % совокупно), что подтверждает мезофильный характер растительности.

Хорологический анализ флоры выявил преобладание голарктических (60,1 %) и европейских (32 %) элементов, что указывает на евроазиатскую направленность флоры и её бореальное происхождение. Наличие понтических и евросибирских видов свидетельствует о транзитно-рефугиальном характере флоры, сформировавшейся под влиянием миграционных процессов вдоль долины Урала.

Результаты исследования подтверждают, что долина реки Урал выполняет двойную биогеографическую функцию – как транзитный коридор миграции флоры между Восточной Европой и внутренней Евразией, и как локальный рефугиум для бореальных и суббореальных элементов. Сочетание пойменных и притеррасных биотопов обеспечивает устойчивость сообществ и способствует сохранению редких и реликтовых видов на южной границе их ареалов.

Таким образом, серотопольевые сообщества *Populus × canescens* представляют собой важный природный ресурс, требующий постоянного мониторинга и охраны. Полученные данные могут быть использованы при разработке природоохранных программ, создании особо охраняемых природных территорий и планировании биосферного резерватного зонирования в пределах Западно-Казахстанской области.

### Вклад авторов

Анатолий Райымбек Қайратұлы: Концептуализация, Исследование, Методология, Написание – проверка и редактирование; Курманбаева Меруерт Сакеновна: Научное руководство, Валидация, Курирование данных; Дарбаева Талшен Есенмановна: Написание – первоначальный вариант, Формальный анализ; Альжанова Багдагул Сактагановна: Формальный анализ; Карабалаева Дина Эзимхановна: Программное обеспечение, Визуализация.

## Литература

The International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants 2025. Published on the Internet at <http://www.ipni.org> and <https://powo.science.kew.org/>

Сиволапов, А. И. (2008). Теория и практика системных исследований генетики, селекции и размножения тополей в лесостепной зоне Центрального Черноземья России. *Известия высших учебных заведений. Лесной журнал*, (6), 80-82.

Павлов, Н. В. (Ed.). (1956). *Флора Казахстана* (Vol. 5). Изд-во Академии наук Казахской ССР.

Абдулина, С. А. (1999). *Список сосудистых растений Казахстана*. Алматы.

Van Loo, M., Joseph, J. A., Heinze, B., Fay, M. F., & Lexer, C. (2008). Clonality and spatial genetic structure in *Populus* × *canescens* and its sympatric backcross parent *P. alba* in a Central European hybrid zone. *New Phytologist*, 177(2), 506-516. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.02266.x>

Байбурина, Р. К., Катаева, Н. В., Бутенко, Р. Г., & Старова, Н. В. (1992). Клональное микроразмножение гетерозисных гибридов сосны и тополя. *Бюл. ГБС РАН*, (163), 83-86.

Молганова, Н. А., & Овеснов, С. А. (2016). Виды рода тополь (*Populus* L., Salicaceae) в г. Перми. *Вестник Пермского университета. Серия: Биология*, (1), 12-21.

Grünhofer, P., Stöcker, T., Guo, Y., Li, R., Lin, J., Ranathunge, K., ... & Schreiber, L. (2022). *Populus* × *canescens* root suberization in reaction to osmotic and salt stress is limited to the developing younger root tip region. *Physiologia Plantarum*, 174(5), e13765. <https://doi.org/10.1111/ppl.13765>

Мырзагалиева, Ж. Ж., & Станис, Е. В. (2015). Методические подходы при создании экологического каркаса западно-казахстанской области. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*, (4), 114-123.

Петренко, А. З., Джубанов, А. А., Фартушина, М. М., Чернышев, Д. М., & Тубетов, Ж. М. (2001). *Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Кадастр объектов природного наследия*. Казахстан. гос. ун-та.

Мырзагалиева, Ж. Ж., & Станис, Е. В. (2016). Редкие виды растений в пределах особо охраняемых природных территорий степной экосистемы Западно-Казахстанской области. *Международный научно-исследовательский журнал*, (5-5 (47)), 85-87.

Лавренко, Е. М., Карамышева, З. В., & Никулина, Р. И. (1991). *Степи Евразии* (Vol. 35). Наука.

Сафронова, И. Н. (2010). Ботанико-географическое районирование пустынь Турана как основа рационального природопользования. *Аридные экосистемы*, 16(42), 47-53.

Гельдыева, Г. В., Зубакин, М. Ю., & Шпарфов, А. А. (2015). КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ландшафтно-экологической устойчивости районов добычи, переработки и транспортировки углеводородного сырья с использованием данных дистанционного зондирования земли и гис технологий. *ИнтерКарто. ИнтерГИС*, 21, 74-81.

Рачковская, Е. И., Огарь, Н. П., & Маринич, О. В. (1999). Редкие растительные сообщества степей Казахстана и их охрана. *Степной бюллетень*, 3(4), 41-46.

iNaturalist contributors, iNaturalist (2025). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2025-12-07. <https://www.gbif.org/occurrence/5153476057>

<https://www.ipni.org/n/77145552-1> дата обращения 08.12.2025

<https://wfoplantlist.org/taxon/wfo-0000928145-2025-06> дата обращения 08.12.2025

iNaturalist contributors, iNaturalist (2025). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org on 2025-12-07. <https://www.gbif.org/occurrence/5153893420>

Darbayeva, T. Y., Alzhanova, B. S., Sarsenova, A. N., & Bohorova, S. N. (2021, July). Taxonomic diversity of partial flora found on chalk hills in North-Western Kazakhstan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 817, No. 1, p. 012026). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/817/1/012026>

Серебряков, И. Г. (1962). *Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных: Учебное пособие*. Высшая школа.

Тахтаджян, А. Л. (1966). *Система и филогения цветковых растений*. Alexander Doweld.

**Сведения об авторах:**

Анатолий Райымбек Қайратұлы (корреспондент-автор) – магистр педагогических наук, PhD-докторант кафедры ботаники и агроэкологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: [anatoliy\\_raiymbek@live.kaznu.kz](mailto:anatoliy_raiymbek@live.kaznu.kz)).

Курманбаева Меруерт Сакеновна – доктор биологических наук, декан факультета биологии и биотехнологии, профессор кафедры ботаники и агроэкологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: [kurmanbayevakz@gmail.com](mailto:kurmanbayevakz@gmail.com)).

Дарбаева Талшен Есенмановна – доктор биологических наук, профессор факультета естественной географии, Западно-Казахстанский университет имени Махамбета Утемисова (Уральск, Казахстан, e-mail: [dtalshen@mail.ru](mailto:dtalshen@mail.ru)).

Альжанова Багдагул Сактагановна – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, Западно-Казахстанский университет имени Махамбета Утемисова (Уральск, Казахстан, e-mail: [aljanB@mail.ru](mailto:aljanB@mail.ru)).

Карабалаева Дина Эзимхановна – магистр техники и технологии, старший преподаватель кафедры ботаники и агроэкологии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан, e-mail: [dina.20.1996@mail.ru](mailto:dina.20.1996@mail.ru)).

**Information about authors:**

Anatoliy Raiymbek (corresponding author) – Master of Pedagogical Sciences, PhD doctoral student at the Department of Botany and Agroecology, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: anatoliy\_raiymbek@live.kaznu.kz).

Kurmanbayeva Meruyert – Doctor of Biological Sciences, Dean of the Faculty of Biology and Biotechnology, Professor of the Department of Botany and Agroecology, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: kurmanbayevakz@gmail.com).

Darbayeva Talshen – Doctor of Biological Sciences, Professor at the Faculty of Natural Geography, Makhambet Utemisov West Kazakhstan University (Uralsk, Kazakhstan, email: dtalshen@mail.ru).

Alzhanova Bagdagul – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at M. Otemisov West Kazakhstan University (Uralsk, Kazakhstan, email: aljanB@mail.ru).

Karabalayeva Dina – Master of Engineering and Technology, Senior Lecturer at the Department of Biology and Agroecology, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan, e-mail: dina.20.1996@mail.ru).

**Авторлар туралы мәлімет:**

Анатолий Райымбек Қайратұлы (корреспондент-автор) – педагогика ғылымдарының магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, ботаника және агроэкология кафедрасының PhD докторанты (Алматы, Қазақстан, e-mail: anatoliy\_raiymbek@live.kaznu.kz).

Қурманбаева Меруерт Сакеновна – биология ғылымдарының докторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті Биология және биотехнология факультетінің деканы, ботаника және агроэкология кафедрасының профессоры (Алматы, Қазақстан, e-mail: kurmanbayevakz@gmail.com).

Дарбаева Талиен Есенмановна – биология ғылымдарының докторы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, жаратылыстану-география факультетінің профессоры (Орал қ., Қазақстан, e-mail: dtalshen@mail.ru).

Альжанова Багдагул Сактагановна – М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры (Орал қ., Қазақстан, e-mail: aljanB@mail.ru).

Карабалаева Дина Эзимхановна – техника және технология ғылымдарының магистрі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, ботаника және агроэкология кафедрасының аға оқытушысы (Алматы, Қазақстан, e-mail: dina.20.1996@mail.ru).

Поступило 9 декабря 2025 года

Принято 20 февраля 2026 года