

ГАСАНОВА ГУЛЬНАРА ГИДАЯТОВНА

**Разработка научно-практических и компьютерно-информационных основ
для сохранения и рационального использования растений природной
флоры регионов Западного Казахстана в ex-situ Мангистау**

6D060800 – Экология

Диссертация на соискание степени
доктора философии (PhD)

Отечественный научный консультант
PhD, ассоциированный профессор
КУТИ им. Ш. Есенова
Сырлыбеккызы Самал
к.б.н., ассоциированный профессор
Иманбаева Акжунис Алтаевна,
генеральный директор МЭБС
Зарубежный консультант
д.б.н. Сафронова Ирина Николаевна
в.н.с. "Лаборатории экологии
растительных сообществ"
Ботанического института
им. В.Л. Комарова РАН

Республика Казахстан
Актау, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	3
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СОХРАНЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА.....	13
1.1 История изучения флористического состава Мангистауского и Атырауского регионов.....	13
1.2 Использование ценных растений природной флоры в фармацевтической промышленности.....	18
2 МАТЕРИАЛЫ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	21
2.1 Физико-географические условия Западного Казахстана.....	21
2.2 Объекты и методы исследований.....	38
3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЛОРЫ РЕГИОНОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА ...	40
3.1 Экологическая характеристика ценных растений флоры Атырауской и Мангистауской областей	40
3.2 Флористические находки в Мангистау.....	68
3.3 Изучение популяций <i>Alhagi pseudoalhagi</i> в Атырауской области.....	72
3.4 Биоэкологические особенности редких и исчезающих растений.....	88
3.5 Создание коллекции и банка семян лекарственных растений природной флоры Мангистау.....	94
4 ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ.....	99
5 СОЗДАНИЕ НОВЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С УЧЕТОМ РЕКОМЕНДАЦИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ	119
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	125
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	129
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Информация из базы данных	140
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Перечень редких и исчезающих видов природной флоры Западного Казахстана	144
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Карты редких, исчезающих и краснокнижных видов растений Мангистауской области	149
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Патент и авторское свидетельство	157
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – Акт внедрения результатов исследований.....	159

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Мангистау - полуостров на восточном побережье Каспийского моря в Казахстане.

Галофиты - растения, относительно легко приспосабливающиеся в процессе своего онтогенеза к существованию на засоленных почвах, растения с высокой солестойкостью.

Гелиофит - растения, приспособленные к жизни на открытых, хорошо освещаемых солнцем местах, плохо переносящие длительное затенение.

Гигрофиты - наземные растения, живущие в условиях повышенной влажности воздуха и часто на влажных почвах.

Гидрофит - растения наземно-водные, частично погруженные в воду, растущие по берегам водоемов, на мелководьях и болотах.

Ксерофит - растения сухих мест обитания, способные переносить продолжительную засуху и воздействие высоких температур.

Ксеромезофиты - растения, произрастающие на влажных местах, но переносящие дефицит влаги.

Мезофиты - растения, произрастающие при среднем увлажнении, умеренно теплом режиме и достаточно хорошей обеспеченности минеральным питанием.

Мезоксерофит - растения, предпочитающие расти на сухих местах, но переносящие повышенное увлажнение.

Олиготроф - растения, а также микроорганизмы, обитающие на почвах с низким содержанием питательных веществ.

Петрофит - растения, произрастающие на камнях и скалах.

Псаммофит - растения песчаных почв.

Склерофиты - растения, сухие на вид, часто с узкими и мелкими листьями, иногда свернутыми в трубочку. Листья могут быть также рассеченными, покрытыми волосками или восковым налетом.

Ультраксерофит - растение крайне засушливых мест обитания, переносящее жаркий и сухой летний период вегетации без ущерба росту и развитию.

Сообщество - фитоценоз, устойчивая совокупность растений, обитающих на относительно однородном участке земной поверхности и существующих в определённых условиях.

Популяция - географически или иначе обособленная группа особей таксона, между которыми существует слабый генетический обмен.

Суккулент - сочные растения с сильно развитой водозапасающей паренхимой в разных органах. Листья, а в случае их редукции стебли суккулентов имеют толстую кутикулу, часто мощный восковой налет или густое опушение.

Таксон - группа растений, связанных той или иной степенью родства и достаточно обособленная, чтобы ей можно было присвоить определенную таксономическую категорию того или иного ранга.

Флора - полная совокупность видов растений, встречающихся в пределах конкретного растительного сообщества.

Ценопопуляция - совокупность особей вида в пределах одного фитоценоза, занимающего определённое местообитание.

Эфемер - травянистое однолетнее растение с очень коротким вегетационным периодом.

Эфемероид - экологическая группа многолетних травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом.

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы ссылки на следующие стандарты, инструкции и методики:

ГОСТ 2.111-2013	Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль
ГОСТ 7.1-2003	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления
ГОСТ 7.9-95 (ИСО-2.14-76)	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования
ГОСТ 7.12-93	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
ГОСТ 8.417-2002	Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
ГОСТ 7.32-2017	Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе
ГОСТ 24027.2-80	Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, содержания золы, экстрактивных, дубильных веществ, эфирного масла. Лекарственные растения – Анализ.
ГОСТ 2237-75	Лекарственное растительное сырье. Цветы, листья, травы. Часть 1. /Сборник/ - М.-Изд-во стандартов, 1994, 159с.
ГОСТ 2237-75	Лекарственное растительное сырье. Корни, плоды, травы. Часть 2. /Сборник/ - М.-Изд-во стандартов, 1994, 191с.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ОПП	общее проективное покрытие
cop. (copiosae)	растения, встречающиеся в большом количестве, но их надземные части не смыкаются
cop.1	обильно
cop.2	обильно, особей данного вида много
soc. (socials)	растения, смыкающиеся своими надземными частями, образуя общий фон
sol. (solitariae)	растения, встречающиеся редко, единично
sp. (sparsae)	растения, встречающиеся изредка, рассеяно в небольшом количестве

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Ухудшение экологической ситуации приводит к стремительному, эволюционно не обоснованному, исчезновению многих видов дикой природы и интересных культиваров. Сохранение и рациональное использование природного биологического разнообразия является фактором, позволяющим улучшить экологию регионов.

Биологическое разнообразие Казахстана является основой для поддержания экологических условий существования и экономического развития человеческого общества, частью всемирного достояния, имеет жизненную важность для будущих поколений.

В настоящее время в регионах Казахстана используется большое число инорайонных видов, сортов и форм растений с низкой устойчивостью к местным почвенно-климатическим условиям, что снижает возможность их практического применения для массового тиражирования, создания питомников и внедрения в практическую деятельность.

Западный Казахстан представляет собой важный экорегион с уникальной флорой и разнообразными экосистемами, включая степи, пустыни. Этот регион, несмотря на свою экологическую уязвимость, играет ключевую роль в поддержании биологического разнообразия Центральной Азии. В последние десятилетия регион сталкивается с рядом экологических вызовов, таких как изменение климата, деградация земель и истощение природных ресурсов, что делает актуальными вопросы сохранения флоры, биоразнообразия и рационального природопользования. Эти проблемы требуют системного подхода в области экологии, направленного на сохранение природных экосистем и рациональное использование природных ресурсов.

1. Уникальность флоры и экосистем региона

Флора региона, является отражением многообразия экосистем и условий, созданных особым климатом и географическим положением. Множество растений играет важную роль в поддержании экосистемных функций — они служат пищей для животных, обеспечивают стабильность почвы и участвуют в водообменных процессах.

Научное исследование флоры позволяет не только защищать виды, но и глубже понять механизмы устойчивости экосистем региона, что крайне важно для разработки эффективных стратегий охраны природы.

2. Угроза изменения климата

Западный Казахстан уже сейчас чувствует на себе воздействие изменения климата, что проявляется в повышении температуры, сокращении осадков и увеличении частоты экстремальных погодных явлений (засухи, песчаные бури). Эти изменения оказывают значительное влияние на растительность региона, на её структуру и продуктивность. Одни виды могут исчезать, другие — мигрировать в более подходящие условия.

Исследование флоры и её адаптаций к изменяющимся климатическим условиям имеет критическое значение для прогнозирования последствий

изменения климата и разработки адаптивных стратегий в управлении природными ресурсами.

3. Сохранение биоразнообразия

Биоразнообразие Западного Казахстана находится под угрозой из-за интенсивной антропогенной деятельности: сельского хозяйства, добычи полезных ископаемых, промышленности, урбанизации и деградации земель. Истощение пастбищ, загрязнение водоемов и почв, а также изменение водного режима влечет за собой утрату ценного биоразнообразия.

Научное изучение флоры помогает выявить особо охраняемые природные территории, сформулировать планы по сохранению редких и исчезающих видов растений. Кроме того, важно понимать, как изменение экосистем влияет на биоразнообразие и как эти изменения могут отразиться на других уровнях экосистемы, включая животный мир и человеческую деятельность.

4. Рациональное природопользование

Западный Казахстан, как и многие другие регионы, сталкивается с необходимостью поиска баланса между экономической деятельностью и охраной природы. Сельское хозяйство, пастбищное животноводство, добыча полезных ископаемых, а также использование водных ресурсов, в том числе для орошения, требуют от региона рационального подхода к природопользованию. Эффективное управление природными ресурсами требует внедрения экологически устойчивых технологий, экологически безопасные методы ведения сельского хозяйства и рациональное использование ресурсов.

Изучение флоры и экосистем региона позволяет разработать устойчивые методы использования местных ресурсов, введение местных видов растений в сельское хозяйство (например, засухоустойчивых культур) и использование растений для восстановления деградированных земель.

5. Проблемы деградации земель

Деградация земель (песчаные бури, засоление, эрозия) является одной из самых острых экологических проблем региона. Множество видов растений, обеспечивающих стабилизацию почвы и водный баланс, исчезают или оказываются под угрозой. Это приводит к ухудшению состояния пастбищ, снижению плодородия земель и ухудшению экологической ситуации в целом.

Научные исследования флоры позволяют выявить наиболее эффективные виды для восстановления деградированных земель, что помогает не только предотвратить дальнейшую деградацию, но и восстанавливать экосистемные услуги, такие как регенерация почвы и обеспечение водных ресурсов.

6. Экосистема

Флора региона играет ключевую роль в экосистеме, таких как поддержание водного баланса, защита от эрозии, очистка воздуха и водоемов, а также продуктивность сельского хозяйства. Эти услуги имеют высокую экономическую ценность и являются основой для устойчивого развития региона.

Научное исследование экосистемы важно для того, чтобы включить их в экономическую оценку природных ресурсов региона, что позволит более

эффективно и обоснованно управлять природными ресурсами, минимизируя ущерб от человеческой деятельности.

7. Международное сотрудничество и значимость

Западный Казахстан является частью Центральной Азии, и изменения, происходящие в этом регионе, могут оказывать влияние на соседние страны. Для решения общих экологических проблем важны международные усилия, в том числе через участие в программах по охране биоразнообразия, адаптации к изменениям климата и рациональному природопользованию. Изучение флоры региона способствует улучшению координации между странами Центральной Азии в вопросах охраны природы и совместного использования трансграничных природных ресурсов.

Актуальность исследований заключается в необходимости сохранения уникальных экосистем и природных ресурсов региона, а также в разработке научно обоснованных методов устойчивого управления природными ресурсами. В условиях глобальных экологических изменений, таких как изменение климата и ухудшение состояния экосистем, эти исследования помогают не только сохранить редкие и угрожающие исчезновению виды, но и разрабатывать стратегии для устойчивого использования природных ресурсов, восстановления экосистем и улучшения качества жизни человека. Рациональное природопользование, основанное на глубоких знаниях о флоре и экосистемах региона, поможет обеспечить экологическую устойчивость и устойчивое развитие Западного Казахстана в будущем.

Исходя из вышесказанного, существует необходимость изучения и определения направлений практического использования биоразнообразия на региональных уровнях.

Исследование посвящено изучению флор регионов Западного Казахстана, в том числе полезных, редких и исчезающих видов растений с получением полной характеристики, включающей исследование экологии, биоэкологии, геоботаники, оценки возможности интродукции, что является неотъемлемой составной частью программы развития Казахстана и имеют важнейшее социально-экономическое и научное значение.

Исследования соответствуют основным государственным направлениям и задачам в области природоохранной деятельности: Положение ратифицированной конвенции «О биологическом разнообразии», экологического кодекса Республики Казахстан, Концепции по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Казахстан, направленная на выполнение приоритетных направлений, таких как «Сохранение биоразнообразия» и «Устойчивое использование биоразнообразия» и проекта закона «О растительном мире», в рамках которых предполагается оценка современного состояния флоры, как основы для ее рационального использования, сохранения видового разнообразия и мониторинга происходящих изменений. Национальный проект «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций» от 15 октября 2021 г. . Направление IX. Задача 1. Рост вклада науки в развитие

страны; Концепция развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023 – 2029 годы от 28 марта 2023 года №248. Глава 3. Параграф 5. Развитие прикладной науки и экосистемы коммерциализации РННТД; Закон РК «О растительном мире» от 02.01.2023 г. № 183-VII ЗРК, Гл.9 Пользование растительным миром, Закон РК «Об особо охраняемых природных территориях». Ст. 29. п.1. Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992), целью которой является сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путем предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам и надлежащей передачи соответствующих технологий с учётом всех прав на такие ресурсы и технологии. Формирование электронной базы данных региональных флор позволяет осуществлять реализацию Постановления Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан».

Цель исследования заключается в изучении ценных видов растений природной флоры Мангистауской и Атырауской областей для сохранения и рационального использования на основе применения компьютерно-информационных технологий.

Задачи:

- 1) Экологическая оценка современного состояния ценных растений флоры Мангистауского и Атырауского регионов.
- 2) Изучение ценных растений Мангистауской и Атырауской области.
- 3) Формирование электронной базы данных в компьютерной программе «BD-PLANT-KZ»
- 4) Разработка рекомендаций по созданию новых особо охраняемых природных территорий с учетом рекомендаций МСОП.

Для решения этих задач необходимо всестороннее эколого – биологическое изучение наиболее ценных и устойчивых видов растений природной флоры Западного Казахстана.

Предметом исследования являются как дикорастущие растения, так и культивируемые растения природной флоры Мангистауской и Атырауской областей с акцентом на экологическое состояние их мест произрастания.

Диссертационная работа выполнена:

1. в рамках научно-технической программы ИРН BR05236506 «Разработка научно-практических и компьютерно-информационных основ создания ландшафтно-коллекционных и садово-парковых насаждений в пустынной зоне Мангистау для сохранения и рационального использования биоразнообразия растений» по целевому финансированию (договор № 343 от 03.04.2018г.)
2. в рамках научного проекта по грантовому финансированию № AP08856698 «Исследование биологических особенностей, ареалов, сырьевых

запасов лекарственных растений Атырауской области и оценка возможности их практического использования» (договор № 228 от 12.11.2020г.)

Научная новизна заключается в том, что на основе полученных результатов исследований оценено современное состояние и впервые сформирована электронная база данных растений природной флоры Мангистауской и Атырауской областей, с полной информацией о них.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения результатов исследований для сохранения биоразнообразия на национальном и международном уровнях, а также в повышении использования потенциала электронных баз данных для развития «зеленой экономики» Республики, снижения экологических рисков, направленных на рациональное использование и сокращение антропогенного воздействия на растительный покров аридных регионов Республики Казахстан.

Личный вклад автора заключается в участии как в полевых, так и в лабораторных исследованиях, формировании компьютерно-информационной базы данных, разработке рекомендаций и формулы фиточая (приложение Г, рисунок Г.1).

Научные положения, выносимые на защиту

- экологическая характеристика ценных растений флоры Мангистауской и Атырауской областей;
- флористические находки в Мангистау;
- результаты изучения популяций *Alhagi pseudoalhagi* в Атырауской области;
- исследования биоэкологических особенностей редких и исчезающих растений при интродукции в условиях ex-situ Мангистау;
- база данных растений природной флоры Западного Казахстана;
- рекомендации по созданию новых особо охраняемых природных территорий в Мангистауской и Атырауской областях с учетом рекомендаций МСОП.

Таким образом, результаты исследования предоставляют практические инструменты для улучшения управления окружающей средой и разработки устойчивых стратегий развития сохранения биоразнообразия.

Апробация работы. Результаты исследований опубликованы в трудах международных научно-практических конференций: Международной научно-практической конференции «I международные Есеновские чтения» проводимой в рамках Программы модернизации общественного сознания «Ориентация на будущее: Рухани жаңғыру», (г. Актау, 2018 г.), Тезисы Всероссийской конференции Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения, (Новосибирск, 2020), Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 120-летию Н.В. Цицина «Наследие академика Н.В. Цицина. Современное состояние и перспективы развития», (Москва, 2019), Международной научно-практической конференции «Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии», (Алматы, 2022), Международной научно-практической конференции

«Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия», (Актау, 2022), Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ «Охрана окружающей среды – Основа безопасности страны» (Краснодар, 2022).

Публикация. По материалам диссертации опубликовано 22 научных работ, из которых: 3 статьи в журналах, входящих в базу данных компании Scopus, 8 статей опубликованы в журналах, рекомендованных КОКСНВО МОН РК, 2 статьи в журнале ВАК, остальные статьи - в сборниках международных научных и научно-практических конференций.

Получен 1 патент на полезную модель и 3 свидетельства на объекты, охраняемые авторским правом.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 5-ти глав, заключения, списка литературы из 178 наименований. Работа изложена на 159 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 80 рисунками, 12 таблицами и приложениями.

1 СОХРАНЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

1.1 История изучения флористического состава Мангистауского и Атырауского регионов

В последнее десятилетие растет осознание того, что биологическое разнообразие играет ключевую роль в поддержании экологических условий и обеспечении экономического роста человечества. Таким образом, оно представляет собой глобальное богатство, необходимое как для нынешнего, так и для будущих поколений. Отсюда очевидна необходимость изучения биоразнообразия на региональных уровнях.

За прошедший период научная база по флоре Казахстана сильно устарела. В регионах локально проводятся исследования флоры Республики по отдельным географическим точкам, в результате которых были открыты новые виды для флоры Казахстана, выявлены географические новинки, изменились ареалы растений, которые не нашли отражения в ранее изданных публикациях. Отсутствует электронная база данных, касающаяся региональных флор. Не по всем регионам имеется информация о распространении и фитоохранном статусе растений, слабо изучены инвазионные виды, хозяйственные свойства таксонов.

В странах дальнего зарубежья представлены исследовательские работы по направлениям региональных флор. Создана база данных по флоре Японии, включая гербарий, классификацию, синонимы [1]. В Китае создана электронная база данных, включающая ссылки на более чем 9000 гербарных образцов рода *Carex* L. В ней заложены сведения о распространении, таксономии, синонимам для каждого отдельного региона [2]. В Чикаго (США) разработана электронная база данных, в которой имеется более 10000 ссылок на гербарные образцы хозяйственно ценных растений, а в штате Калифорния изучение регионального разнообразия травянистых растений позволило выявить значительный объем чужеродных видов [3]. Составлен атлас сосудистых растений для Северной Европы, включающий описание видов, классификацию, данные гербарных материалов [4]. В Восточной Европе разработан пакет программ для проведения комплексной инвентаризации биоразнообразия, включающий описание видов, классификацию, данные гербарных материалов.

В ближнем зарубежье последние годы широко проводятся работы по изучению растительного мира отдельных регионов. В России выделяется значительное число грантов по изучению флоры. Центральный Сибирский ботанический сад (г. Новосибирск) составил список флоры Сибири, послуживший основой многотомного издания «Флора Сибири» (1988–2003) [5], «Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения» (2012) [6]. Также представлены работы по изданию региональных флор, как «Определитель растений Алтайского края» (2003) [7], «Конспект флоры Алтайского края» (2013) [8], «Определитель растений Кемеровской области» (2001) [9], «Определитель растений Томской области» (1994) [10], определитель растений

Тюменской области [11] и др. Составлены кадастры флоры Кыргызстана [12] и Монголии [13]. Сделано переиздание «Флоры Узбекистана» (2017) [14] и «Флоры Белоруссии» (2017) [15].

Изучение Мангышлака происходило в несколько этапов. Первый этап охватывает период с 18 века до 2-го десятилетия 20 века, второй — с начала 2-го до конца 5-го десятилетия 20 века, третий — с начала 60-х годов до конца 20 века, а четвертый — с начала 21 века и по настоящее время.

Одним из первых Мангышлак посетил князь Бекович-Черкасский по заданию Петра I в 1716 году. Им составлена карта с полным отражением побережья Мангышлака. Флористическое описание полуострова Мангышлак принадлежит С.Г. Гмелину, который посетил его в 1773 году. Начиная с 1832 года российские ученые Г.С. Карелин, М.И. Иванин и И.Г. Борщов описали растительность северного побережья Мангышлака, в районе Каратау и Актау, впадины Карагие, Устюрта.

Во 2 - ом периоде Борнеман Б.А., Спиридонов М.Д., Русанов Ф.Н. во время экспедиции почвенно-ботанического отряда Казахской АН СССР в 1926 г. провели исследования Западного Устюрта и равнинного Мангышлака. С 1949 по 1952 год в горной части Мангышлака проводил научные исследования аспирант Института ботаники АН КазССР У.К. Кисыков. Он выделил три типа растительности: пустынный, степной и луговой, составил карту растительности горного Мангышлака и собрал обширный флористический материал, включающий 365 видов цветковых растений, среди которых три эндемичных вида: ковыль Спиридонова, боярышник сомнительный и льнянка тонкошпоровая. В этот же период на полуострове Мангышлак работала экспедиция Пастбищно-мелиоративного треста Министерства сельского хозяйства КазССР под руководством доцента КазГУ им. С.М. Кирова Н.Т. Агеевой, которая установила систематический состав флоры Мангышлака и плато Устюрт, насчитывающий 419 видов сосудистых растений.

Первые исследования по отбору перспективных видов и гибридов растений местной флоры с целью их внедрения в практику зеленого строительства были проведены в начале 60-х годов специально организованной стационарной экспедицией Института ботаники АН КазССР. Эти работы стали необходимыми на фоне начала промышленного освоения полезных ископаемых и растущей потребности в озеленении развивающихся городов и поселков на полуострове. Из состава первого, разработанного ею для пустынной зоны Мангышлака, озеленительного ассортимента (всего 30 древесных таксонов) 8 приходилось на представителей местной дендро-кустарниковой флоры: *Ulmus pumila* L., *Tamarix ramosissima* Ledeb., *Tamarix laxa* Willd. и *Tamarix elongata* Ledeb., *Crataegus ambigua* C.A. Mey., *Elaeagnus turcomanica* Kozl., *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin и *Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss.

В этот же период были сформулированы и два принципиально отличающиеся друг от друга направления интродукционного подбора растений. Первое базировалось на применении очень соле - , жаро- и засухоустойчивых

представителей местной флоры, второе - на интродукции из других природных зон. Привлечение в озеленение аборигенов пустыни носило менее трудоемкий, но ограниченный бедностью ассортимента и невысокой декоративностью растений. Фитоинтродукция инорайонных видов, наоборот, ставила комплекс эколого-географических и физиологических задач, но открывала широкие перспективы для озеленительных работ [16].

Планомерный отбор в природе, интродукционные испытания и создание коллекции представителей местной флоры были начаты только в 1972 году после создания на базе экспедиции Института ботаники АН КазССР Мангышлакского экспериментального ботанического сада (МЭБС) и проводились по 1984 год под методическим руководством кандидата биологических наук Александра Николаевича Матюшенко.

А.Н. Матюшенко заложил научно-практические основы разработки двух методов размножения древесно-кустарниковых растений, которые, в первую очередь, относились к представителям местной дендрофлоры и на оба были получены авторские свидетельства на изобретение: «Способ выращивания тугайных анемохорных деревьев и кустарников», (авторы А.Н. Матюшенко, В.Б. Любимов, С.К. Мочалов, 1980, № авторского свидетельства 1021420) и «Способ вегетативного размножения растений, преимущественно туранговых тополей» (авторы В.Б. Любимов и М.А. Конганбаева, 1983, № 1079215). Агротехника генеративного размножения основана на использовании под посев семян гидроизолированных чеков с постоянным подпитывающим через дренаж увлажнением. Суть вегетативного способа размножения туранговых тополей заключается в черенковании подземных столонов корнеотпрыска. В период деятельности А.Н. Матюшенко в коллекцию были привлечены в основном виды аборигенной дендро – и кустарниковой флоры, такие как жузгуны Борщова (*Calligonum Borschowii* Litw.) и голова медузы (*C. caput Medusae* Schrenk), боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* С.А.Мeyer A. Beck), вяз приземистый - карагач (*Ulmus pumila* L.), ива белая – местный экотип (*Salix alba* L.), лох остроплодный (*Elaeagnus oxycarpa* Schlecht.), лиций русский (*Lycium ruthenicum* Murr.), мягкоплодник критмолистный (*Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) С.А. Mey), саксаул черный (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjin), селитрянка Шобера (*Nitraria schoberi* L.), туранга разнолистная (*Populus diversifolia* Schrenk.), шелковица белая (*Morus alba* L.), чингил серебристый (*Halimodendron halodendron* (Pall.) Voss.) и семь наиболее распространенных в природе гребенщиков. С.К. Мочаловым в 70-80-е годы было проведено детальное обследование природных популяций гребенщиков [17-19], отобрано 17 перспективных их форм, разработаны рекомендации по ассортименту, выращиванию посадочного материала и культуре гребенщиков (1983) и фитомелиорации песчаных массивов (1983), создана самая крупная по таксономическому составу в Казахстане коллекция, насчитывающая 12 видов и гибридов: Андросова (*Tamarix androsovi* Litv.), Бунге (*T. bungei* Boiss.), ветвистый (*T. ramosissima* Ledeb.), Гогенакера (*T. hohenackeri* Bunge), Литвинова (*T. litvinowii* Gorschk.), Мейера (*T. meyeri* Boiss.), рыхлый (*T. laxa*

Willd.), тонкоколосый (*T. leptostachys* Bunge), удлинённый (*T. elongata* Ledeb.), Гогенакера х ветвистый (*T. hohenackeri* Bunge х *T. ramosissima* Ledeb.), Гогенакера х удлинённый (*T. hohenackeri* Bunge х *T. elongata* Ledeb.) и Мейера х удлинённый (*T. meyeri* Boiss. х *T. elongata* Ledeb.). По данной тематике им защищена кандидатская диссертация и опубликована монография «Гребенщики на Мангышлаке» (1990) [20].

Несмотря на постоянную занятость курированием отдела инорайонно-лиственных растений, интродукции растений местной флоры большое внимание уделял к.с.-х.н. В.Б. Любимов. Под его руководством были не только значительно расширены площади коллекций боярышника сомнительного, мягкоплодника критмолистного, туранги разнолистной и родового комплекса Гребенщик, но активно внедрялись в практику выращивания посадочного материала передовые методы семенного и вегетативного размножения туранговых тополей, которые были частью его диссертационной работы на тему «Перспективы использования семейства Ивовых для озеленения и защитного лесоразведения на полуострове Мангышлак» (1983). Им же на основе математической обработки собранных материалов исследований была выдвинута гипотеза о таксономической принадлежности местного краснокнижного боярышника сомнительного (*Crataegus ambigua* С.А.Мейер А. Бека) к виду Б. закаспийский (*C. transcaspica* А. Пожарк.).

Следует отметить, что в период с 1976 по 1991 годы растительный покров Мангышлака изучался экспедицией Лаборатории географии и картографии Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР в рамках работы по созданию карты растительности Казахстана и Средней Азии для пустынной зоны. По результатам этих исследований участница экспедиции И.Н. Сафронова составила карту растительности Мангышлака в масштабе 1:250 000 и таксономический список, включающий 622 вида, принадлежащие 286 родам и 63 семействам. На основе применения эколого-фитоценотической классификации и описаний 635 сообществ ею было выделено 3 типа растительности, 7 групп формации, 34 формации и 145 пустынных ассоциаций. Защищенная И.Н. Сафроновой докторская диссертация (1991) [21] и опубликованная монография «Пустыни Мангышлака (очерк растительности)» (1996) [22] по настоящее время содержат одни из самых полных сведений о флоре и растительности мангистауского региона и активно используются сотрудниками МЭБС в научно-практической работе.

На четвертом этапе, в начале 21 века, были расширены научные исследования природной флоры Мангистау. В 2004-2006 годах в рамках научного проекта «Государственный кадастр, определитель растений и Красная Книга Мангистауской области» по заказу Мангистауского областного управления природопользования были опубликованы «Каталог редких и исчезающих растений Мангистауской области (Красная Книга)», «Государственный кадастр растений Мангистауской области» и «Определитель высших сосудистых растений». При этом был значительно скорректирован флористический состав растений Мангистау в сторону расширения (675 видов

из 300 родов и 69 семейств); выполнен ряд научных мероприятий по эколого – биологической оценке представителей аборигенной флоры, в том числе видов саксаула; выявлено 3-и новых вида для флоры Мангистау: *Corydalis schanginii* (Pall.) В. Fedtsch., *Gagea ova* Stopt. (оба вида собраны на Западном чинке плато Устюрт в 2009 г.) и *Urtica dioica* Less. Вместе с тем, был уточнен и расширен список редких и нуждающихся в охране растений, насчитывающий 40 видов [23-26].

Начиная с 2012 года, исследования природной флоры приобрели более узкоспециализированный характер, направленный на детальное изучение определенных групп растений по хозяйственно-биологическому, родовому и даже видовому принципу.

Накоплен большой научный задел по результатам целевых научно-технических программ «Разработка научно-методической и информационной базы для создания кадастра растений Республики Казахстан» (2010–2012), с 2012 по 2014 годы был успешно реализован грантовый проект «Интродукция лекарственных растений природной флоры Мангистау»; «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Западного Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации продовольственной программы» (2013–2015) и грантовым проектам «Оценка генофонда природных популяций редкого эндемичного в Казахстане вида – боярышника сомнительного (*Crataegus ambigua* С.А. Мей. ex А. Beck., сохранение его генетического разнообразия в условиях Мангистау» (2015–2017), «Изучение фармакологических и эколого-биологических особенностей ферулы вонючей (*Ferula foetida*) в естественных популяциях полуострова Мангышлак и разработка рекомендации по её использованию в лекарственных целях» (2018–2020).

В результате флористических полевых исследований за 2010-2021 года обнаружены дополнительные новинки из 14 видов для флоры Мангистау: *Artemisia sieversiana* Willd., *Ribes aureum* Pursh, *Tulipa gerneriana* L. (*T. schrenkii* Regel), *Malus siversii* (Ledeb.) M. Roem., *Urtica dioica* L., *Epilobium hirsutum* L., *Rosa canina* L., *Portulaca oleracea* L., *Hordeum murinum* L., *Atriplex verrucifera* M. Bieb. Эти виды в основном были собраны на полуострове Мангышлак в Горном Каратау, 1 вид на побережье Каспийского моря и 3 вида на Западном чинке плато Устюрт. Из них один вид (*Cakile maritima* subsp. *euxina* (Pobed.) Nyár.) являлся новым для Флоры Казахстана [27, 28].

Для Атырауской области имеется недостаточно современных данных о флористическом разнообразии. В 1978 году Институтом ботаники АН КазССР были зафиксированы места произрастания редких и исчезающих видов, таких как *Medicago coerulea* Less., *Agropyron pectiniforme* Roem. & Schult., *Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC., *Tausheria lasiocarpa* Fisch. ex DC., виды *Astragalus* L., *Leontice incerta* Pall., *Zygophyllum macropterum* С.А.Мей., *Stipa szowitsiana* Trin. ex Hohen. in Bull., *Rubia cretacea* Pojark., *Linaria cretacea* Fisch.ex Spreng., *Tulipa schrenkii* Roth. и других, в окрестностях озера Индер и Индерских гор. Мангышлакский экспериментальный ботанический сад при выполнении

целевой научно-технической программы «Разработка научно-методической и информационной базы для создания кадастра растений Республики Казахстан» (2010-2012гг) первые составили список флоры, состоящий из 488 видов. По результатам грантового проекта «Исследование биологических особенностей, ареалов, сырьевых запасов лекарственных растений Атырауской области и оценка возможности их практического использования» (2020–2022) перечень лекарственных растений насчитывал 118 видов.

В Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду общая площадь отдела местной флоры составляет 2,6 га и структурно состоит из 3-х участков: природной дендрофлоры (1,4 га), редких и исчезающих видов (1,0) и лекарственно-ценных растений (0,2 га). Состав насчитывает 87 видов, гибридов и форм из 27 семейств и 44 родов, в том числе гребенщик – 12 видов и гибридов, жузгун– 4 вида, саксаул – 2, Лох - 3, селитрянка - 2, шелковица - 2, лук - 3, эфедра - 2, солодка - 2, жестер - 1, туранга - 1, чингил - 1 и др. По формам роста в коллекции значительно преобладают кустарники (29,9%) и многолетние травянистые растения (19,5%). Деревьев в составе всего 6 (6,9%) ботанических наименований. В эколого-биологическом отношении большинство интродуцентов местной флоры характеризуются как олиготрофы, ксерофиты и ультраксерофиты, солевыносливые и солеустойчивые, встречаются также облигатные галофиты и растения псаммофитного и петрофитного ряда.

В коллекции представлено три вида из семи растений местной флоры, занесенных в Красную книгу Казахстана (2014): боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* С.А.Мейер А.Бек.), мягкоплодник критмолистный (*Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) С.А. Мейер) и выюнок персидский (*Convolvulus persicus* L.). Благодаря высокой биологической устойчивости представители природной флоры отличаются в условиях коллекции хорошим жизненным состоянием и высокой энергией роста. Большинство успешно размножаются семенами и вегетативно. Местные виды занимают также по настоящее время значительный удельный вес в видовой структуре зеленых насаждений Мангистау (до 60-70% общего количества деревьев и 30-40% - кустарников), применяясь достаточно эффективно при создании линейных, одиночных и групповых посадок, а также зеленых изгородей.

1.2 Использование ценных растений природной флоры в фармацевтической промышленности

Виды хозяйственно ценных растений Западного Казахстана изучены очень слабо, поэтому этот вопрос актуален для нашего региона. Необходимо отметить, что несмотря на значительные достижения медицины в последние десятилетия, по данным Всемирной Организации Здравоохранения примерно 80 % населения мира (около 6,4 миллиарда человек), применяют лекарственные растения для лечения различных заболеваний. Фитотерапия является основной составляющей всех местных традиционных медицинских методов. Известно более 200 лекарственных препаратов, производимых только за счет

растительного сырья. За последние десятилетия интерес к применению лекарственных растений вышел за границы экономически слабо развитых стран (где народная медицина зачастую - единственно доступная для большинства населения) в развитые страны, где крупные фармацевтические компании предлагают большой выбор лекарственных препаратов. Лекарственные растения привлекают людей своим мягким, но эффективным действием на организм и отсутствием побочных эффектов.

В Республике Казахстане промышленное возделывание лекарственно-ценных видов растений широкого развития до настоящего времени не получило. Важно, отметить наличие достаточно большого количества литературной информации по интродукции лекарственных растений на территории Южного, Юго-Восточного, Центрального и Северного Казахстана. К примеру, на базе ТОО "РАУСИБ" (Юго-Восточный Казахстан) проведены интродукционные исследования для мяты перечной, мелиссы, зверобоя продырявленного, эхинацеи пурпурной, шалфея лекарственного, расторопши пятнистой и котовника венгерского [29-33]. На базе Южно-казахстанского научно-исследовательского института сельского хозяйства организовано выращивание мяты перечной, ромашки аптечной, шалфея лекарственного, валерианы лекарственной, элеутерококка колючего. Выявлены оптимальные сроки механизированного посева семян, сбора урожая расторопши пятнистой, шалфея лекарственного, эхинацеи пурпурной, ромашки аптечной [34-38].

В Институте ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы) изучены вопросы интродукции таких лекарственных культур, как наперстянка бледноцветковая, наперстянка узколистная, наперстянка ржавая, аконит белоустый, болиголов пятнистый, эхинацея пурпурная и др. Разработаны методы и сроки семенного размножения зизифоры Бунговской и тонкой, паслена дольчатого, зверобоя продырявленного [39-45].

В КазНИИЗХ им. А.И. Бараева (Северный Казахстан) выполнены работы по интродукции чистотела большого, ромашки аптечной, бессмертника песчаного и топинамбура. Отмечены единичные исследования по интродукции лекарственных растений в Актюбинской области [46].

АО «МНПЦ «Фитохимия» и Жезказганский ботанический сад (Центральный Казахстан) провели первичную интродукцию более 100 видов лекарственных растений, выведены на промышленное выращивание 12 культур, среди которых пустырник пятилопастный, ромашка аптечная, полынь гладкая, валериана лекарственная, солянка холмовая, календула лекарственная, левзея сафлоровидная, бессмертник песчаный и другие [47-55]. В научной литературе встречаются также материалы по исследованиям дикорастущих ресурсов лекарственных растений. На территории Южного и юго-восточного Казахстана учеными Института ботаники и фитоинтродукции определены запасы сырья лекарственных растений на хребтах Заилийского, Джунгарского, Терскей, Кунгей Алатау, в пустыни Мойынкум, Кызылкум и установлены оптимальные режимы эксплуатации природных популяций аконита белоустого и щавеля тянь-шанского [56]. В Центральном Казахстане выявлены места

произрастания более 25 видов лекарственных растений, рассчитаны их сырьевые запасы (как полынь гладкая, полынь Сиверса, подорожник средний, зверобой шероховатый, соссурея солончаковая и горькая, серпуха венценосная, софора лисохвостная и др.) [57-59]. Имеются отдельные исследования по ресурсам Восточного Казахстана [60]. Много исследований, касающихся лекарственно-ценных видов, проводится в ближнем и дальнем зарубежье. Как видим, обзор предшествующих научных исследований показывает, что разработок по интродукции и технологии возделывания ценных растений для условий Мангистау практически нет и специализированные коллекции, наиболее полно отражающие местную флору, отсутствуют на всей территории Мангистау. Более того, очень слабо изучены агротехнические приемы выращивания впервые вводимых в культуру лекарственных растений в экстрааридных условиях региона. Это также подчёркивает актуальность выбранной темы диссертации.

2 МАТЕРИАЛЫ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Физико-географические условия Западного Казахстана

Западный Казахстан площадью 736,2 тыс.кв.м., включающий Западно-Казахстанскую, Актюбинскую, Атыраускую и Мангистаускую области, расположен на западе и юго-западе Казахстана. Нахождение Западного Казахстана на стыке Европы и Азии, между восточно-европейскими степями и пустынями Средней Азии, обусловило резкую континентальность и чрезмерную засушливость климата.

В данной диссертационной работе использованы материалы исследований проведенных в двух областях Западного Казахстана: Атырауской и Мангистауской.

Мангистауская область

География. Мангистауская область, занимающая площадь 165,6 тыс. км², расположена на крайнем юго-западе Республики Казахстан, между 42° и 45° северной широты и 50-54° восточной долготы. В её состав входят полуостров Мангышлак, плато Устюрт, полуострова Бузачи и Тюб-Караган, а также соры Мертвый Култук и Кайдак (рисунок 1). С западной, северо-западной и юго-западной сторон она омывается водами Каспийского моря, на юге — заливом Кара-Бугаз-Гол и граничит с Туркменией, на севере и северо-востоке — с Атырауской и Актюбинской областями, на востоке — с Узбекистаном. Регион занимает значительную часть Прикаспийской низменности и её равнин, высота которых варьируется от -23 м на побережье Каспийского моря до -132 м в впадине Карагие и до +300-400 м над уровнем моря на останцовых возвышенностях [61].



Рисунок 1 - Карта Мангистауской области

Геоморфология. Область делится на четыре четко выраженных геоморфологических района: Горный Мангышлак, равнинный Мангышлак,

низменную равнину Бузачи и плато Устюрт. Горный Мангышлак включает хребты Каратаушик, Западный и Восточный Каратау, а также куэстовые гряды Южного и Северного Актау с прикаратаускими долинами, такими как Шайырская, Куртурмаская, Аусарская, Жармышская, Уланакская, Шетпинская и другие. Этот район отличается сложным рельефом и относится к типу тектоническо-эрозионного и аридно-денудационного низкогорья.

Длина Горного Мангышлака составляет не более 47 км, с средними абсолютными высотами от 300 до 400 м и наивысшими точками 532 м (гора Отпан) и 556 м (гора Бешоки). Хребты Западного и Восточного Каратау имеют характерную особенность — четко выраженную поверхность выравнивания, состоящую из устойчивых метаморфических пород пермo-триасового возраста. Хребты Северного и Южного Актау сложены верхнемеловыми отложениями и мергелями, они расположены параллельно Каратау. Их южные склоны крутые и обрывистые, а северные — более пологие, плавно переходящие в равнину полуострова Бузачи. Плоские понижения между ними разделены куэстами и грядами, образовавшимися в рыхлых юрских и нижнемеловых отложениях. Морфологически более выражена гряда Северного Актау, протянувшаяся от залива Кошак до русла Камысты на 95 км.

Прикаратауские долины возникли благодаря длительным денудационным и карстовым процессам и представляют собой бессточные солончаковые понижения, служащие местным базисом эрозии.

Равнинный Мангышлак включает в себя плато Мангышлакское, Кендирли-Каясанское и Тюб-Караган. В этом регионе можно выделить следующие основные группы и типы рельефа: пластовые и аридно-денудационные плато и равнины, аккумулятивно-эоловые пески (бугристые, грядово-бугристые), солончаковые равнины бессточных впадин, а также эрозионные и техногенные формы рельефа.

Поверхность полуострова Тюб-Караган представляет собой обширный структурный выступ плато, протянувшийся в сторону Каспийского моря вдоль оси погружения Каратауской мегантиклинали. Высотные отметки плато достигают 200 м, в прибрежной полосе — 70-130 м. В этой полосе расположены глубокие сухие долины, такие как Ак-Кетик, Тюлькули и Сакакудук. На юго-востоке полуострова рельеф сильно расчленен долинами двух крупных гидрографических систем, которые в настоящее время являются сухими: Кошкар-ата и Карагие.

Поверхности Мангышлакского и Кендирли-Каясанского плато подверглись значительной денудации и слабо расчленены. Они состоят преимущественно из известняков — ракушечников. В прибрежных обрывах из известняков встречаются многочисленные пещеры, образовавшиеся в результате воздействия морских волн и карстовых процессов.

Для южного равнинного Мангышлака характерна серия бессточных солончаковых котловин, разнообразных по форме и глубине. Среди них — Узень, Карамандыбас, Оймаша и Ащисор с глубинами от 30 до 200 м, а также Кошкар-ата, Каунды, Жазгурлы-Басгурлы с глубинами от -30 до -60 м.

Карынжарык имеет отметку -68 м, а самая глубокая котловина, Карагие, достигает -132 м, что делает её третьей по глубине в мире. В этом регионе также наблюдается разнообразие микрорельефа, образующегося различными процессами.

Большинство впадин имеют пологие и невысокие борта, которые характеризуются овально-оползневыми формами и многочисленными террасами. Днища этих впадин представляют собой солончаковую равнину, часто соровую.

Между плато Мангышлак и Устюрт простирается низменная зона, состоящая из песчаных образований (Сенгиркум, Саускан, Бостанкум, Туйесу, Тышканкум и Карынжарык в Мангистауском и Каракиянском районах) и солончаков (Кендырлисор, сор Тузбаир и другие).

Пески в Мангистауской области не представляют собой единой территории, разбросаны во всех районах. Общая их площадь 1055 тысяч га [62-66].

Наиболее крупные песчаные массивы: Сам, Карынжарык, Саускан, Туйесу, Бостанкум, Баскудук, Прикаспийские Кызылкумы. Пески Сам простираются к югу от обширного сора Каратюлей. По рельефу представляет собой всхолмленные равнины, невысокие бугры, гряды и барханы. Среди бугров встречаются такыры и солончаки. Пески полуострова Бозашы Кызылкумы, Уаккумы расположены на востоке Прикаспийской низменности. Местами они развиты и превращены в барханы 6-7 м высотой.

Пески на юго-западе Устюрта (Сенгиркум, Бостанкум, Тышканкум, Саускан, Туйесу и Карынжарык) представляют собой песчаные волнистые равнины с местами перевалов, которые расчленены на гряды, пологие бугры и котловины. В этих районах множество соров. Эти пески эолового происхождения возникли в результате переработки меловых и юрских отложений [67-69].

Восточный Мангышлак отличается сложным рельефом, где на месте антиклиналей образовались долины, а на синклиналях — платообразные возвышенности и останцы. Это связано с тем, что разрушение неогеновой броней на антиклиналях привело к обнажению рыхлых отложений юры и нижнего мела, а на синклиналях — более твердых пород верхнего мела и палеогена.

Равнина полуострова Бузачи представляет собой морскую аккумулятивную равнину. По ряду характеристик этот полуостров можно отнести к Прикаспийской низменности, с которой он связан в геоструктурном плане. Северная часть низменности является волнистой абразивно-аккумулятивной равниной с мелкими бессточными впадинами дефляционного происхождения, с соровой поверхностью и массивами эоловых песков. Южная часть состоит из увалисто-грядовой денудационно-наклонной равнины, сильно расчлененной оврагами. Песчаные массивы имеют мелкобугристый рельеф с относительными высотами бугров 3-6 м.

Полуостров Бузачи является самой молодой частью обширной Прикаспийской низменности, в формировании которой сыграли роль хвалынские и новокаспийские отложения. Рельеф здесь в основном равнинный, с преобладанием низменных участков. Одной из характерных особенностей полуострова являются многочисленные блюдцеобразные понижения с соровой поверхностью. С юго-востока полуостров Бузачи огибают соры Кара-Кичу, Кайдак и Мертвый Култук.

Плато Устюрт представляет собой равнину с незначительными размытыми ложбинами, с высотами от 150 до 200 метров. Оно отделяется от плато Мангышлак крутыми обрывистыми уступами, называемыми чинками. Плато состоит из палеогеновых отложений, которые сверху покрыты горизонтальными слоями сарматских известняков. На севере Устюрта расположены большие солончаковые участки — соры.

Гидрология. Мангистауская область отличается выраженным дефицитом пресной воды, поскольку постоянных водотоков здесь практически нет. Иногда можно встретить родники, а также сеть пересохших русел. Поверхностный сток наблюдается в основном весной и осенью, в периоды кратковременных ливней. В песчаных массах иногда встречаются линзы слабо минерализованных и пресных вод. Имеются немногочисленные, постоянно функционирующие водные объекты такие как: озеро Карашек, ручейки: Ащыагар, Манаша, Онере, как правило, приурочены к наиболее пониженным участкам рельефа и образованы за счет местной нагрузки подземных вод. Вода высокоминерализована, вследствие чего не пригодна для хозяйственного использования. Запасы пресной воды региона не в состоянии удовлетворить потребности населения, интенсивно развивающей промышленности и сельского хозяйства [70, 71].

Почвы. По данным Института почвоведения АН КазССР, 57,0% территории полуостровов Мангышлак и Бузачи, а также западных чинков плато Устюрт занято зональными почвами (из которых 34,9% составляют серо-бурые, а 22,1% — бурые). 37,2% территории занимают интразональные почвы и почвенно-геологические образования, 5,2% — выходы коренных пород, а 0,6% — внутризональные луговые и лугово-бурые почвы.

Северная и северо-западная части полуостровов Мангышлак и Бузачи относятся к подзоне бурых почв средних пустынь, в то время как южная и юго-восточная части — к подзоне серо-бурых почв южных пустынь. Эти же подзоны встречаются и на плато Устюрт.

Все зональные почвы обладают ярко выраженными признаками пустынного почвообразования: светлый цвет, наличие пористой корки и уплотнённого оглеенного горизонта, слабо развитый профиль, низкое содержание коллоидного ила и, как результат, ограниченная ёмкость поглощения. Почвы Мангышлака отличаются крайне низким содержанием азота, частично фосфора, но достаточно обеспечены калием.

Подстилающий слой, в большинстве случаев, представляет собой плотные сарматские известняки, залегающие на глубине 0,5-1 м. Также отмечается засоленность уже на уровне 30-50 см, высокая карбонатность (более

10%) и значительная загипсованность (до 20-30%). В нижних горизонтах рыхлой толщины содержится множество раковин четвертичных морских моллюсков.

Среди бурых почв встречаются солончаковые, солонцевато-солончаковые и солончаковатые типы. Содержание гумуса в них варьируется от 0,36% до 1,17%, при этом в основном присутствуют фульвокислоты. Легкий механический состав бурых почв и малая мощность мелкоземистого слоя обуславливают их низкую способность к удержанию воды и высокую водопроницаемость.

Луговые и лугово-бурые почвы отличаются от бурых более тяжёлым механическим составом, повышенным содержанием перегноя и более выраженным гумусовым горизонтом. Также в них содержится меньше гипса. По уровню засоления эти почвы являются солончаковатыми и солончаками. Они встречаются в межгорных долинах горного Мангышлака и на периферии конусов выноса у подножий гор Каратау.

Серо-бурые почвы имеют легкосуглинистый механический состав и содержат гумуса в пределах 0,13-0,74%. Они менее насыщены подвижными соединениями азота и фосфора. Почвообразующие породы включают элювиальные и элювиально-делювиальные продукты выветривания сарматских известняков, глин и песков. В летний период полевая влажность этих почв не превышает 1,1-4%, что соответствует максимальной гигроскопичности. Несмотря на различия в морфологии и химическом составе с бурыми почвами, серо-бурые имеют схожие генетические особенности, связанные с накоплением и разложением органического вещества, а также процессами миграции и аккумуляции веществ.

К интразональным почвам относятся солончаки (16,2% исследуемой территории), солонцы (11,1%), такыры (4,0%) и пески (5,9%). Солончаки встречаются повсеместно и подразделяются на луговые, приморские и соровые в зависимости от водного режима. Все эти почвы характеризуются высоким содержанием солей, с максимумом в верхних слоях, и слабой дифференциацией профиля на генетические горизонты. Содержание гумуса варьируется от 0,59 до 1,35%, а количество водорастворимых солей достигает 4-6%. В составе преобладают сульфаты и хлориды, а почвообразующими породами являются продукты пролювия и делювия.

Солонцы распространены в виде сплошных массивов и подразделяются на пустынные и луговые, которые образуются при близком залегании грунтовых вод на террасах соров и в межгорных понижениях. Эти почвы отличаются пористой рыхлой палево-серой коркой с лёгким механическим составом и уплотнённым солонцовым горизонтом. Содержание гумуса составляет 0,31-0,71%.

Такыры занимают карстово-дефляционные понижения и котловины выдувания площадью от 0,1 до 10 кв.км, все они являются солончаками. Содержание солей в верхних горизонтах составляет 1-1,5%, а с увеличением глубины повышается до 2,5-2,9%. Преобладает хлоридное засоление, на

глубине 1 м оно становится хлоридно-сульфатным. Содержание гумуса не превышает 0,7-0,9%. Наиболее часто встречаются солонцы и такыры с глинистым механическим составом.

Песчаные массивы распространены в разных частях Мангистауской области. Крупнейшими из них являются Саускан, Бостанкум, Тюесу, Ташканкум и Жилимчик. Все эти пески имеют эоловое происхождение и образованы за счёт перемещения меловых и юрских отложений. Они отличаются высокой водопроницаемостью, низкой влажёмкостью и слабой капиллярностью.

Климат. Мангистауская область характеризуется крайне засушливым и резко-континентальным климатом, который формируется под воздействием арктических и ирано-туранских воздушных масс. Каспийское море, омывающее полуостров Мангышлак с трех сторон, оказывает умеренное смягчающее влияние только на прибрежную полосу. Это проявляется в снижении силы ветра, сезонной смене преобладающих направлений ветров, увеличении влажности воздуха, снижении температуры летом и повышении зимой, а также в уменьшении годовых и суточных колебаний температуры. В холодное время года в регионе преобладают воздушные массы, поступающие с западного края сибирского антициклона, а в теплый период их сменяют перегретые тропические массы из пустынь Средней Азии и Ирана [72-82].

Для Мангышлака характерны жаркое лето, относительно короткая и холодная зима, а также продолжительный безморозный период. Самый жаркий месяц – июль, с абсолютным максимумом температуры до +45°C. Сумма положительных температур воздуха выше +10°C составляет на севере области 3600-3800°C, а на юге — 3800-4200°C. В конце марта среднесуточная температура воздуха колеблется около +5°C, а к середине апреля она превышает +10°C. Осенние заморозки наступают в конце октября, весной они заканчиваются в начале апреля. Абсолютный минимум температуры достигает -42°C. Среднегодовая температура на севере полуострова составляет +10,5°C, а на юге — +11,5°C [83,84].

Атмосферные осадки в регионе очень незначительны. Максимум осадков наблюдается на севере полуострова весной и летом, в то время как на юге основная часть осадков выпадает зимой и весной, а летом их почти нет. Среднегодовое количество осадков в северной части региона составляет 140-160 мм, а в южной – 120-130 мм. В Горном Мангышлаке осадков выпадает больше, чем на равнине.

Ветер – основной рельефообразующий фактор в пустыне. Регион характеризуется постоянными ветрами, которые дуют в осенне-зимний период с востока и юго-востока, а летом – с севера и северо-запада. Среднегодовая скорость ветра составляет 4,6 м/с, а максимальная может достигать 30 м/с. Пыльные бури случаются 5-6 раз в месяц при ветре, превышающем 10-12 м/с [85]. Это вызывает активную ветровую эрозию почв и негативно сказывается на санитарном состоянии области.

Снежный покров на территории региона не является сплошным и отличается неустойчивостью. Его средняя высота варьируется от 3 до 7 см, он формируется в декабре и тает в конце февраля.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 62% в северо-западной прибрежной части (Форт-Шевченко) и лишь 40% в южной периферийной части (Ак-Кудук). Влажность почвы также очень низкая, и в некоторых местах в летний период она достигает максимальной гигроскопичности. Из-за высоких температур, малого количества осадков и активных ветров испаряемость влаги в 10-13 раз превышает количество осадков [86-88]

Избыточное количество тепла и недостаток атмосферных осадков, отсутствие поверхностных вод и активная ветровая деятельность способствуют формированию засушливого климата с продолжительным знойным летом и сравнительно короткой холодной зимой. Чрезвычайная жесткость природных условий региона отрицательно влияет на рост и развитие растений.

Растительность. Растительный покров Мангышлака характеризуется значительной неоднородностью, обусловленной множеством факторов, среди которых ключевую роль играет разнообразие форм рельефа (макро-, мезо- и микрорельеф). Многообразие растительных сообществ напрямую связано с геологическим строением региона и разнообразием петрографического состава, химии и возраста почвообразующих пород. На горных склонах наблюдается смена растительных сообществ в зависимости от типа местообитаний – от каменистых вершин до шлейфов гор, формируя единый эколого-динамический ряд. Такие ряды растительных сообществ также характерны для песчаных массивов, где состав флоры изменяется от вершин барханов к межбарханам впадинам. Сукцессионные процессы в этом случае зависят от степени плотности и пылеватости песка: на более связанном песке формируются однородные сообщества, в то время как на рыхлых песчаных участках наблюдается большее разнообразие растительности [21, с.21].

Эдафические типы пустынных растительных сообществ Мангышлака различаются по составу и структуре в зависимости от почвогрунтов. Выделяют шесть основных типов растительных сообществ: пелитофитные (на суглинистых и глинистых почвах), гемипсаммофитные (на супесчаных почвах), псаммофитные (на песчаных почвах), гемипетрофитные (на щебнистых суглинистых и супесчаных почвах), петрофитные (на каменистых почвах) и галофитные (на солончаках).

Таким образом, главными лимитирующими факторами для роста и развития растений в регионе исследований в порядке уменьшения их значимости являются:

- острый дефицит почвенной влаги, содержание которой на открытых участках пустыни может снижаться до максимальной гигроскопичности (2-4%);
- очень высокие летние температуры (в полдень до 47-49 °С);
- интенсивная солнечная инсоляция (80-90 тысяч люксов);
- сухость атмосферного воздуха (до 15-20% в жаркие летние месяцы);

- резкие перепады температур и влажности в годовом, сезонном и суточном аспектах;
- бедность почв по содержанию элементов питания и гумуса (в особенности по усвояемым формам азота);
- засоленность почв (до 1-1,5% в метровой толще).
- частые сильные ветры и суховеи (до 15-20 м/с).

МЭБС (Мангышлакский экспериментальный ботанический сад) с 1972 года является центром интродукции растений природной флоры.

В Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду все коллекционные растения выращиваются только при искусственном орошении с нормой 350–400 т/га, которое осуществляется 4–6 раз в месяц с мая по сентябрь с использованием полива по бороздам и в приствольные круги. Весной и осенью вносят органические удобрения, а также проводят мульчирование приствольных кругов навозом и опилками. В октябре, для успешной зимовки растений, выполняется осенний влагозарядковый полив с нормой 550 м³/га.

МЭБС занимает площадь 39 га и состоит из двух участков особо охраняемой природной территории: в 10-м (28,93 га) и 34А (10,07 га) микрорайонах г. Актау.

Основная территория Сада, занимающая 28,94 га, расположена в северо-западной части города Актау, областного центра Мангистауской области, на границе трех жилых микрорайонов (8, 9 и 11). Участок имеет неправильную форму и ограничен улицами местного и городского значения, находясь на расстоянии 800–900 м от побережья Каспийского моря. Ботанический сад соединен с приморской зоной отдыха широким зеленым бульваром.

Рельеф участка ровный, за исключением северной части, где располагается склон, выходящий на дневную поверхность коренных пород и соединяющий верхнюю и нижнюю террасы с перепадом высот до 23 м. Относительная высота участка над уровнем моря варьируется от 23 до 46 м. Склон имеет южную и юго-восточную экспозицию. До освоения территории под ботанический сад здесь не было ни естественных, ни искусственных зеленых насаждений.

Климат региона пустынный, с выраженной континентальностью, что проявляется в короткой малоснежной, но холодной зиме и продолжительном жарком лете. Эти условия крайне неблагоприятны для фитоинтродукции и создания зеленых насаждений.

Почвы бурые, с кислотностью от слабощелочной до нейтральной, характеризуются хлоридно-сульфатным засолением, а почвенный профиль развивается слабо. Механический состав почвы включает легкие и средние суглинки, чаще супеси толщиной 60–70 см. На глубине 7–8 м залегает коренная порода в виде сарматского известняка, который служит водоупором и образует чашеобразные замкнутые понижения, заполненные рыхлыми породами — гравийной смесью и ракушечником. Почвы бедны гумусом, азотом и фосфором. Почвогрунты имеют среднюю проницаемость с коэффициентом

фильтрации от 0,6 до 1,5 м в сутки. Водоудерживающая способность почвы низкая — от 10–12% до 16–17% от веса почвы.

Грунтовые воды находятся на глубине 10–12 м и имеют высокую степень минерализации (10–30 г/л и более). Для предотвращения вторичного засоления территории в саду была установлена замкнутая дренажная система.

Атырауская область

География. Атырауская область расположена в западной части Республики Казахстан, между координатами 47°07' с.ш. и 51°53' в.д., охватывая территорию между низовьями реки Волги на северо-западе и плато Устюрт на юго-востоке, к северу и востоку от Каспийского моря на Прикаспийской низменности. Регион простирается с запада на восток на 720 км и с юга на север на 880 км (рисунок 2). Территория области составляет 118,6 тыс. км². На западе она граничит с Астраханской областью Российской Федерации, на севере — с Западно-Казахстанской областью, на северо-востоке — с Актыбинской областью, на северо-западе — с Мангистауской областью, на юго-востоке — с Каракалпакской автономией, а с юго-запада ее омывает Каспийское море. Поверхность области преимущественно равнинная, с небольшими горными участками на севере [89].

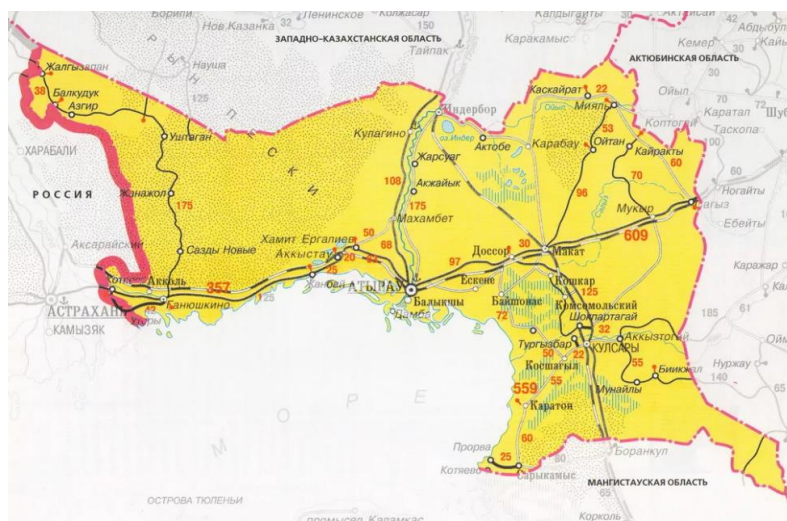


Рисунок 2 – Карта Атырауской области

Геоморфология и гидрография. Территория области, исходя из геологического строения, особенностей поверхности и почвенно-ботанических условий, делится на несколько крупных геоморфологических районов: Прикаспийская низменность, Подуральское плато и плато Устюрт. Первые два района пересекаются долинами рек, таких как Волга, Урал, Уил, Кайнар, Сагиз и Эмба, в их нижних течениях [90].

Гидрография. На территории Атырауской области расположены 8 водных объектов, среди них 8 рек (Багырлай, Жарыпшыккан, Иголкин Банк, Кигач, Сагыз, Ойыл, Урал, Эмба) и 3 озера (Булнокаяк, Жалтыр, Индер) [91,92].

По территории Индерского района с пресной водой протекает река Багырлай, длина которой оценивается в районе 239-275 км.

Жарыпшыккан длиной 244 км, с соленой водой, протекает по территории Кызылкогинского района.

Водоток в дельте Волги Иголкин банк разделяет Астраханскую область России и Атыраускую область Казахстана, имеет длину 18 км.

Кигах – стратегический водный объект, который используется для обеспечения потребности населения Мангистауской области.

Солоноводная река Сагыз длиной 511 км и площадью бассейна 19,4 тыс км², берет свое начало на Подуральском плато и оканчивается в 10-12 км южнее солончаков Тентексора Прикаспийской низменности. Река активно используется для орошения. Главное отличие – река не имеет постоянного устья, теряя свои воды в песках на фильтрацию и испарение. Бессточные понижения занимают до 12% площади водосбора. Гидрографическая сеть представлена многочисленными притоками, относящимися к малым рекам второго и третьего порядка. Весенние разливы поймы для р.Сагиз не характерны. Высокий уровень держится всего от одного до четырех дней.

Степная река Ойыл находится с левой стороны реки Урал, течет в более ровных берегах, а далее в совершенно плоских. Длина – около 800 км, площадь бассейна – 31,5 тыс км².

Урал, или по-казахски Жайык – третья по протяженности река Европы, протекает по территории России и Казахстана, впадает в Каспийское море. Она обеспечивает потребности 70% населения региона, имеет длину 2428 км.

С длиной 712 км по территории Актюбинской и Атырауской областей страны протекает сильно минерализованная река Эмба. В среднем и нижнем течении Эмбы осуществляется добыча углеводородного сырья (нефти и газа). Эмба крайне бедна водой. Подпитывается Эмба почти исключительно за счет таяния снега. В нижней части бассейна имеются обширные соры, заболоченные участки и многочисленные понижения, заполняемые в весенний период водой. В нижнем течении реки распространены прирусловые лиманы.

Озеро Булюкаяк расположено на территории Индерского района, его площадь 13,5 км². Летом озеро высыхает, а с середины ноября по апрель замерзает. Из озера вытекает одноименная река.

В дельте реки Урал располагается пересыхающее солено озеро Жалтыр, площадью 93 км². Котловина сложной формы, берега ее суглинистые, пологие. Вода в ней солоноватая, используется для орошения пастбищ.

В северной части Прикаспийской низменности расположено довольно крупное самосадочное, бессточное, соленое озеро Индер. Площадь зеркала – около 110 км², площадь водосбора – 425 км². В воде содержатся соли калия, брома, бора, толщиной в отдельных местах до 15 м, из-за чего ведется ее добыча, а глина озера используют в лечебных целях.

Почвы. Геолого-геоморфологическое строение территории области определяет особенности почвообразовательного процесса. Почвы здесь имеют выраженные признаки пустынного почвообразования и характеризуются рядом

специфических особенностей: светлой окраской, наличием пористой корки и уплотненного оглеенного горизонта, малой мощностью почвенного профиля, засолением на глубине 30-50 см, высокой карбонатностью (более 10%) и сильной загипсованностью (до 20-30%). Также отмечается низкое содержание коллоидного ила, что приводит к низкой ёмкости поглощения и малой гумусированности (0,13-1,17%) и небольшой мощности промачиваемого слоя.

Среди зональных почв широко распространены солончаковые, солонцевато-солончаковые и солончаковатые типы с различными разновидностями, такими как суглинистые, супесчаные и песчаные. Значительные площади занимают солонцы, солончаки, такыры, пески и выходы коренных пород. Также встречаются почвы полуувлажненного ряда, такие как лугово-бурые и лугово-серо-бурые.

В подзоне северных пустынь распространены бурые почвы, такие как сильно засоленные солончаковые, солонцевато-солончаковые и солончаковатые, а также эродированные и малоразвившиеся роды. Эти почвы встречаются небольшими участками, часто в комплексе или в сочетании с другими типами почв, и располагаются на возвышенных участках рельефа, где влияние грунтовых вод на процессы почвообразования минимально. Генетические особенности и свойства бурых пустынных почв обусловлены неглубоким (30-40 см) промачиванием профиля влагой, поступающей преимущественно от зимне-весенних осадков. Процессы почвообразования имеют ярко выраженный сезонный характер: весной они происходят быстро, летом и зимой затухают. Наиболее активный период в жизни почвы приходится на короткую (2,0-2,5 месяца) относительно влажную и теплую весну.

Глубина залегания грунтовых вод варьируется от 5 до 8 метров и более в зависимости от рельефа. Содержание гумуса, в основном состоящего из фульвокислот, колеблется от 0,3-0,5% в легких почвах до 1,0-2,3% в тяжелых. Ёмкость поглощения (по сумме оснований) не превышает 15-20 мг-экв. на 100 г почвы. Состав бурых почв и малая мощность мелкоземистого слоя определяют их низкую водоудерживающую способность и высокую водопроницаемость.

Бурые пустынные почвы на этой территории в основном используются как пастбищные угодья. Поскольку верхний слой имеет рыхлое строение и пылевато-пороховидную структуру, он плохо выдерживает механические нагрузки.

Солончаки, представляющие почвы с выпотным водным режимом, встречаются повсеместно. В этих почвах преобладают восходящие токи, что приводит к засолению всего профиля. Общими характеристиками солончаков являются: высокое засоление почво-грунтов (количество водорастворимых солей достигает 4-6%), слабая дифференциация профиля на генетические горизонты, а также вспучивание поверхности при отсутствии видимых карбонатных выделений. Содержание гумуса в солончаках колеблется от 0,59 до 1,35%. В их составе преобладают сульфаты и хлориды.

Пустынные солонцы на территории области встречаются в виде комплексов с зональными солонцеватыми почвами на возвышенных формах

рельефа. Морфологический профиль пустынных солонцов четко дифференцирован на генетические горизонты. По содержанию гумуса и азота эти солонцы беднее зональными почвами, с которыми они образуют устойчивые сочетания. Количество гумуса в надсолонцовом горизонте составляет 0,80%, а иногда бывает ниже, чем в солонцовом горизонте, где оно достигает 1,0%. Это, вероятно, связано с большей подвижностью органического вещества в щелочной среде и качественным составом гумуса, где преобладают низкомолекулярные фульвокислоты по сравнению с гуминовыми. Содержание общего азота не превышает 0,06%, в связи с чем отношение углерода к азоту по всему профилю широко варьируется, а в солонцовом горизонте оно достигает 14.

Пустынные солонцы обычно имеют солончаковый тип засоления с хлоридно-сульфатно-натриевым или сульфатно-хлоридно-натриевым типом засоления, в зависимости от глубины залегания солевого горизонта. В некоторых случаях верхние 50 см не имеют засоления, но с увеличением глубины оно резко возрастает (до 3,1%). Тип засоления в незасоленных горизонтах — хлоридно- или сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый.

Содержание гумуса в этих почвах низкое (0,5-0,6%), а карбонатов — высокое (от 10 до 55%). По гранулометрическому составу они являются среднесуглинистыми. Характерной особенностью является обогащение горизонта В илом (20-30%).

Приморские примитивные почвы широко распространены на первичной морской равнине, охватывая низкие её участки, которые периодически затапливаются морскими водами во время морян. Эти территории представляют собой плоские равнины, расположенные ниже уровня мирового океана, и сложены слоистой толщей современных морских отложений. В таких почвах могут чередоваться супесчаные, глинистые и ракушечные наносы, которые слабо подверглись процессам почвообразования. Грунтовые воды обычно залегают на глубине выше 150 см и обладают высокой степенью минерализации.

Примитивные приморские почвы не обладают развитыми гумусовыми горизонтами. Из-за избыточного увлажнения они часто подвержены оглеению и окислению, что придает им пеструю окраску, варьирующуюся от ржаво-бурых до сизовато-зеленых оттенков. Отличительной чертой всех таких почв является высокая степень засоления. Плотный остаток в слое с ракушечной прослойкой (0-10-15 см) составляет менее одного процента, но с увеличением глубины содержание солей резко возрастает до 1-2%. Обычно тип засоления сульфатно-хлоридно-натриевый. Среди двухвалентных катионов магний значительно преобладает над кальцием, что соответствует химическому составу вод Каспийского моря. Эти почвы относятся к сильнозасоленным солончаковым видам. Содержание гумуса в этих почвах невелико, в молодых почвах оно составляет всего 0,5%. Гумус обычно грубый и, вероятно, является остаточным продуктом морской фауны и флоры. В большинстве этих почв супесчаные горизонты, перемешанные с ракушками, менее гумусны, чем более глубокие

слои. Примитивные приморские почвы содержат карбонаты с самой поверхности, но четкого максимума карбонатов в профиле не наблюдается; их распределение как по вертикали, так и по горизонтали, довольно неравномерное. Карбонатность этих почв обусловлена первичной карбонатностью почвообразующих пород и составом морских вод.

Приморские примитивные почвы не имеют практического сельскохозяйственного значения. Они обладают низкой природной устойчивостью к механическим воздействиям и загрязнению.

Процессы почвообразования в песках слабо выражены, находясь на начальной стадии, поэтому эти почвы не имеют четкой дифференциации на генетические горизонты, хотя могут отражать зональные условия почвообразования. Пески в этой территории слабо гумусированы, карбонатны, имеют щелочную реакцию водных суспензий и содержат легкорастворимые соли. Засоление песков, особенно в нижних частях склонов бугров, связано с тем, что они образуются на солончаках и приморских солончаках. В районах, где песчаные массивы подвергаются значительным антропогенным воздействиям, они повреждены, растительность на них истощена, а почвы легко подвержены дефляции.

Пески вдоль русла реки Эмба закреплены растительностью, включающей псаммофиты, эфемеры и солянки. Это способствует более выраженным процессам почвообразования: профиль почвы четко дифференцирован на горизонты, верхний слой слабо насыщен гумусом, а в средней части наблюдается слабое уплотнение. Согласно различным источникам, содержание гумуса варьируется от 0,2% до 0,3%, щелочность достаточно высокая (HCO_3 0,3-0,4%), иногда проявляется солончаковатость. Используются для выпаса овец и верблюдов.

Климат. Атырауская область находится далеко от океанов и практически не ощущает их смягчающего воздействия. Климат региона формируется под влиянием воздушных масс арктического, иранского и туранского происхождения. В холодное время года преобладают воздушные массы, поступающие из западного отрога сибирского антициклона («Ось Воейкова»), а в теплый период их сменяют континентальные туранские и иранские массы. В результате воздействия этих воздушных масс в области складывается резко континентальный, засушливый климат с чертами пустынно-степного и пустынного типов, что отражается во всем комплексе метеорологических показателей. Теплые атлантические воздушные массы практически не влияют на увлажнение территории, так как они поступают сильно измененными, а равнинный рельеф не способствует их задержанию.

Из-за значительной протяженности области с севера на юг климатообразующие факторы, такие как солнечная радиация и циркуляция атмосферы, создают ярко выраженную широтную зональность. В этом направлении наблюдается постепенное увеличение суммы солнечного тепла, рост среднемесячной и годовой температуры воздуха, испарения,

продолжительности вегетационного периода, а также уменьшение осадков, влажности воздуха и облачности.

Географическое расположение области обуславливает высокое количество солнечной радиации и низкий уровень атмосферных осадков. В условиях увлажнения территория относится к засушливым районам с недостатком осадков. Среднегодовое количество осадков варьируется от 130 до 170 мм и не превышает 200 мм, при этом наблюдается слабый весенний максимум. Летние осадки выпадают в столь малых количествах и очень быстро испаряются, зачастую не достигая поверхности почвы, так что они оказывают весьма незначительное влияние на увлажнение почвы.

Климат Северо-Восточного Прикаспия континентальный и засушливый, с большими колебаниями сезонных и суточных температур, особенно весной и осенью. Это связано с притоком жаркого воздуха из Средней Азии и вторжением холодных полярных масс с севера. Амплитуда температурных колебаний достигает значительных значений (84-88°). Январь и февраль — самые холодные месяцы, а июль — самый жаркий. Средний абсолютный максимум температуры летом составляет 39-42°C, а зимой — 32-41°C.

Годовой цикл влажности наглядно отражает континентальный климат региона. В зимний период с морозами наблюдается высокая относительная влажность, достигающая около 80%. Среднегодовая относительная влажность воздуха в 13:00 составляет менее 60%, а летом, в критические периоды для растений, минимальные значения могут снижаться до 10-11%. В течение теплого сезона количество дней с относительной влажностью ниже 30% может достигать 150. В это время испаряемость достигает максимальных значений, увеличивая осадки в 9-10 раз, что составляет 130-140 см (с водной поверхности).

Зимы характеризуются жесткими условиями, нестабильным снежным покровом и гололедными явлениями, что представляет серьезную угрозу для животноводства. Холод начинает наступать в первой декаде ноября, когда средняя температура опускается ниже нуля. Наибольшее понижение температур наблюдается в периоды радиационного выхолаживания поверхности, когда долгое время преобладает арктический воздух, сопровождающийся стабильными антициклонами.

Лето начинается в начале мая, когда среднесуточная температура превышает 20°C. Этот сезон характеризуется высокими значениями суммарной радиации, значительным сокращением частоты антициклонов и увеличением частоты циклонов. Проходящие атмосферные фронты, обычно холодные, как правило, вызывают лишь кратковременные усиления ветра и пыльные бури.

Переходные сезоны года короткие. Весна обычно начинается в середине марта и заканчивается в начале мая. В этот период происходят самые резкие температурные колебания, связанные с чередованием арктических и тропических воздушных масс. Также отмечается заметное увеличение числа ясных дней и значительное снижение относительной влажности воздуха.

Осенью температура быстро падает из-за холодных вторжений, увеличения облачности и уменьшения радиационного баланса. Осень начинается в середине сентября и заканчивается в начале ноября. В этот период происходит переход барико-циркуляционных условий к зимнему режиму, что приводит к преобладанию малоклаудной погоды.

Средние даты начала климатических сезонов для метеостанции Атырау указаны ниже.

Весенние заморозки обычно заканчиваются в первой-второй декаде апреля, а начинают возобновляться осенью в конце первой-второй декады октября на севере и в конце третьей декады октября — первой декаде ноября на юге подзоны.

Снежный покров устанавливается в декабре и сходит в середине марта. Его высота составляет около 20 см, а продолжительность устойчивого снежного покрова варьируется: на севере подзоны — 90-120 дней, на юге — 45-80 дней. Зимний период длится 120-150 дней. В условиях малоснежной зимы (средняя высота снега 10-15 см) и нестабильного снежного покрова промерзание почвы может достигать 1 м. Безморозный период составляет в среднем 165-197 дней, а с температурой выше 10°C — 170-188 дней.

Среднемесячная скорость ветра превышает значения средней скорости ветра по Казахстану (3,7 м/с) и варьируется в пределах 3-7 м/с. В годовом разрезе преобладающие направления ветра не выделяются, но они тесно связаны с сезонностью. В холодное время года преобладают ветры восточные и северо-восточные со скоростью 4,9-5,9 м/с, на западе области – ветры западных направлений. В летний период господствует северо-западное направление ветра в приземном слое.

Для континентального засушливого климата области ускоренная ветровая деятельность проявляется в виде эрозии песчаных почв, солончаков и пыльных бурь. Большинство территорий Атырауской области характеризуется условиями, способствующими возникновению пыльных бурь: скорость ветра 10-12 м/с, почвы, не закрепленные растительностью, состоящие из мелких частиц, и сухость почвы. Пыльные бури в этом регионе происходят в среднем 25 дней в году, а их количество может достигать 40-50 дней в наиболее интенсивные периоды.

Из-за особенностей атмосферной циркуляции влияние Каспийского моря на климат прибрежной зоны ограничено узкой полосой в 30-40 км. На фоне общей континентальности и пустынности климат этой полосы отличается от соседних территорий более мягкой зимой и менее жарким летом, меньшими амплитудами температурных колебаний как в годовом, так и в суточном масштабе, а также повышенной влажностью воздуха в течение всего года и сокращением продолжительности холодного периода. Для приморской зоны характерны постоянные сильные, а порой и штормовые ветры, особенно в теплое время года, когда они поступают с северных и северо-западных направлений. Среднегодовая скорость ветра достигает 8 м/с. Ветры теплого сезона способствуют переносам солей с акватории моря на соседнюю

территорию, что приводит к засолению почв. Засуха - обычное явление на территории Прикаспия.

Растительность. Растительность Атырауской области напрямую зависит от ландшафтных особенностей и развивается в крайне жестких природных условиях, таких как засушливый климат, значительные колебания температур, резкий дефицит влаги и преобладание засоленных почвообразующих и подстилающих пород. Эти факторы способствуют преобладанию восходящих минеральных растворов в почвах, что в свою очередь определяет формирование растительного покрова, характерного для пустынной зоны [93].

Ксерофитная растительность пустынь представлена зональными сообществами, которые преобладают на повышенных равнинах и останцовых. Это полукустарничковые полынные и многолетнесолянковые сообщества, характерные для бурых пустынных почв.

На бурых пустынных, солонцеватых и серо-бурых пустынных почвах, а также в сочетании с солонцами пустынными, распространены полынно-злаковые, солянковые и биюргуновые сообщества. Среди них часто встречаются прибрежница солончаковая (*Aeluropus littoralis*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), кермек полукустарниковый (*Limonium suffruticosum*), пижма тысячелистниковая (*Tanacetum millefolium*), а также различные виды ежовника (*Anabasis aphylla*, *A. salsa*, *A. brachiata*) и другие.

Формирование почв прибрежной зоны Каспийского моря происходит в условиях нестабильности, обусловленных колебаниями уровня воды. В пределах береговой зоны Прикаспийской низменности на приморских луговых почвах, вторичных солончаках и солонцах лугово-пустынного типа развиваются в основном однолетнесолянково-аржековые сообщества (*Aeluropus littoralis*, *Climacoptera lanata*, *Petrosimonia oppositifolia*), полынная (*Artemisia terraealbae*), тамарисковая (*Tamarix ramosissima*) и тростниковая (*Phragmites communis*) растительность. На бурых пустынных солонцеватых почвах, соровых и приморских солончаках преобладает кермеково-биюргуново-белоземельнополынная (*Artemisia terrae-albae*, *Anabasis salsa*, *Salsola orientalis*), биюргуновая (*Anabasis salsa*) и галофитная (*Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium capsicum*) растительность. В междуречье Волги и Жайыка (Урала) на пустынных бугристых и незакрепленных барханных песках и солонцеватых бурых пустынных почвах встречается шагыровая (*Artemisia arenaria*, *Agropyron fragile*, *Euphorbia seguieriana*), адраспановая (*Peganum harmala*) и эфемеровая (*Anisantha tectorum*, *Syrenia siliculosa*) растительность [90, с. 73].

Почвенный покров аллювиальных равнин и современных долин и дельт крупных рек, таких как Жайык, Ойыл и Жем, в основном представлен гидроморфными и полугидроморфными почвами различной степени засоления. На солончаках и приморских луговых почвах растительность отличается высоким разнообразием видов. В поймах широко распространены пырейные, пырейно-разнотравные, солодковые, тростниковые и пырейно-осоковые луга.

На песчаных почвах распространена лерхополынно-злаковая, лерхополынно-тырсовая, на солонцах - чернополынная растительность сообщества (*Stipa sareptana*, *Festuca beckeri*, *Poa bulbosa*, *Artemisia pauciflora*), с участие рогозово-тростниковых зарослей (*Phragmites communis*, *Typha angustifolia*) вдоль русел. В результате интенсивного пастбищного использования территория загрязнена молочаем и однолетними солянками. На пониженных равнинах и отрицательных рельефных позициях преобладают многолетнесолянковые полукустарничковые сообщества таких формаций, как сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), биюргун (*Anabasis salsa*), кокпек (*Atriplex cana*), поташник (*Kalidium caspica*, *K. foliatum*). На деградированных участках субдоминантами являются полукустарнички итсигек (*Anabasis aphylla*). На солончаках в сообществах сарсазана встречаются полукустарнички, такие как кермек полукустарниковый (*Limonium suffruticosum*), биюргун (*Anabasis salsa*), полынь солончаковая (*Artemisia*), франкения жестковолосая (*Frankenia pulverulenta*), многолетние травы, например, кермек каспийский (*Limonium caspium*), клоповник (*Lepidium crassifolium*), и однолетние растения, такие как клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), спорыш и горец кислый (*Polygonum aviculare*, *P. acetosum*). Значительные площади заняты однолетними солянками, такими как солерос (*Salicornia europaea*), петросимония (*Petrosimonia triandra*), сведа (*Suaeda altissima*), климакоптера (*Climacoptera brachiata*, *C. crassa*). Ранней весной характерно участие эфемероидов, таких как тюльпан двухцветковый (*Tulipa biflora*), мортук пшеничный (*Eremopyrum triticeum*), и виды гусяного лука (sp. *Gagea*).

Галофитные сообщества имеют ограниченное распространение и относятся к формациям сведы вздутоплодной (*Suaeda physophora*), соляноколосника (*Halostachys belangeriana*) и гребенщика (*Tamarix hispida*). Эти сообщества встречаются в прибрежно-присоровых районах, долинах рек, у бортов каналов, и формируются на солончаках с высоким залеганием минерализованных грунтовых вод (1,5-4 м). На вершинах бугров и гряд образуются псаммофитные кустарниковые сообщества (*Calligonum aphyllum*, *Atraphaxis replicate*, *A. spinosa*) с эфемерами и эфемероидами (*Carex physodes*, *Poa bulbosa*) в нижнем ярусе. На склонах преобладают песчано-полынные (*Artemisia arenaria*) сообщества.

На мелко- и среднебугристых песках встречаются житняково-песчанополынные (*Artemisia arenaria*, *Agropyron fragile*) сообщества с участием гребенщика (*Tamarix ramosissima*). В ранневесенний период также наблюдается зарастание эфемерами и эфемероидами. В котловинах выдувания растительность сильно разрежена, здесь распространены группировки волоснеца гигантского (*Elymus giganteus*). Проективное покрытие почвы растениями в разных местах варьируется от 30-35% до 60-70% [94-99].

2.2 Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись как естественно произрастающие, так и содержащиеся в коллекции Мангышакского экспериментального ботанического сада, виды природной флоры Мангистауского и Атырауского регионов Западного Казахстана.

Исследования флоры проводились путем экспедиционных выездов маршрутно-рекогносцировочным методом [100-102]. При составлении маршрутов экспедиций намечались полустационарные ключевые территории для выявления флористического разнообразия. В период полевых исследований собраны гербарные материалы, фотоиллюстрации и составлены списки видов исследуемого региона. Экспедиционные выезды в регионах исследования осуществляли в весенний, летний и осенние периоды для более полного охвата всех видов растений, вегетирующих в разные сезоны года.

Проведению полевых исследований предшествовал анализ степени флористической изученности территории Мангистауской и Атырауской областей на основе литературных и гербарных данных.

При проведении биолого-экологического, систематического и сравнительного анализов применяли методы А.И. Толмачева [103], Р.В. Камелина [104], Б.А. Быкова [105], В.Н. Голубева [106], Н.Н. Панасенко [107].

Исследования по изучению видового разнообразия и распространения видов основано на обобщении и критическом пересмотре флористических данных из литературных источников, материалов полевых исследований и на изучении гербарных образцов, хранящихся в различных отечественных и зарубежных гербарных коллекциях.

Для определения видовой принадлежности растений использованы фундаментальные сводки «Флора СССР» (1934-1965) [108], «Флора Казахстана» (1956-1966) [109], «Определитель растений Средней Азии» (1968-1994) [110], «Флора Сибири» (1988-2003) [111] и «Определитель растений Мангистауской области» [25, с.452]. Верификацию видов проводили с использованием платформы iNaturalist, Plantarium, POWO, уточнение латинских названий – согласно С.К. Черепанова [112].

Жизненные формы растений оценивались по методике И.Г. Серебрякова [113]. Экологические группы растений выделялись по классификации А.В. Куминовой [114], чужеродные виды по методике D.M. Richardson с соавторами [115].

При идентификации полезных свойств растений использованы следующие издания: «Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование» (1984–1991) [116], «Растительные ресурсы России» (1994-2010) [117], «Аннотированный список лекарственных растений Казахстана» (2014) [118].

Выявление лекарственных видов вели на основании литературных данных [119-140].

Эксплуатационный запас сырья надземной массы рассчитывали умножением урожайности сырья на площадь заросли. Объем возможных

заготовок рассчитывался в объеме 30-50 % от эксплуатационного запаса, исходя из биологических особенностей видов и состояния популяций; подземных органов – в объеме 10-20 % от эксплуатационного запаса [141-149].

Геоботанические описания проводили по методике, разработанной Б.А. Быковым [150]. При описании сообществ выявляли доминанты и содоминанты, отмечали общий видовой состав, обилие, фенофазы, ярусность, соотношение возрастных состояний растений.

Рекомендации по заготовке и календарь сбора были составлены на основе сборника инструкций по сбору и сушке лекарственных растений [151].

Геоинформационное картографирование краснокнижных, редких и исчезающих видов растений проводилось с использованием приложения QGIS.

При формировании электронной базы данных растений природной флоры применялась специальная компьютерная программа «BD-PLANT-KZ», разработанная в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду для кадастрового учета растений Казахстана. В данной компьютерной программе предусмотрены электронные оболочки, позволяющие вносить в базу данных информацию о таксономическом составе высших сосудистых растений, включая их морфологию, экологию, хозяйственно-биологические свойства, географические координаты, гербарные образцы, растительные сообщества, сырьевые запасы, географические и флористические районы, а также иллюстрации, фотографии и карты ареалов. Для разработки использованы три языка программирования: Microsoft Visual FoxPro 9 SP2, Visual Basic For Applications 7.0 и HTML5.

Для упрощения ввода таксономических единиц в программе использована база данных, созданная на основе списка родов R.K. Brummitt [152]. В основу систематики положена филогенетическая классификация А. Л. Тахтаджяна [153,154]. При описании растительных сообществ в «BD-PLANT-KZ» применяется схема, использованная И.Н. Сафроновой [21, с.23] при геоботаническом обследовании пустынь Мангышлака: тип растительности, группа формаций, формация, ассоциация.

3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЛОРЫ РЕГИОНОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

3.1 Экологическая характеристика ценных растений флоры Атырауской и Мангистауской областей

Для сохранения и рационального использования биологического разнообразия страны немаловажным является изучение уникальных объектов, условий произрастания и выявления хозяйственно-ценных видов растений. Одним из таких объектов является Западный Казахстан, природа, география и климат которого характеризуются экстрааридностью и специфическими условиями.

Атырауская область находится в Западном регионе страны и характеризуется бурной деятельностью промышленных объектов, поэтому проблема сохранения биологического разнообразия экосистем стоит остро. Здесь наблюдается активная техногенная нагрузка, которая проявляется в повсеместном загрязнении окружающей среды различными поллютантами, в водной эрозии.

В процессе исследований во флоре Атырауской области выявлено 899 видов высших споровых и сосудистых растений, относящихся к 351 родам и 85 семействам. Анализ экологического спектра по отношению к условиям увлажнения показал наличие следующих групп растений: гигрогидрофиты, гигрофиты, гидрофиты, мезогигрофиты, ксеромезофиты, ксерофиты, мезофиты.

Выявлено, что во флоре значительная часть видов представлена ксерофитами – 491 видов или 54,6% флоры, что связано с сильной засушливостью климата. К числу основных видов относятся *Agriophyllum pungens*, *Bassia hyssopifolia*, *Ceratocarpus arenarius*, *Climacoptera affinis*, *Halogeton glomeratus*, *Holosteum umbellatum*, *Astragalus karakugensis*, *Lactuca serriola*, *Bolboschenus maritimus*, *Eremopyrum bonaepartis*, *Bromus squarrosus* и другие. На втором месте по численности находятся ксеромезофиты, представленные 192 видами (21,3%), на третьем – мезофиты, насчитывающие 124 вида (13,8%). Меньшее количество видов зафиксировано среди мезогигрофитов (6 видов, 0,8%) и гигрогидрофитов (4 вида, 0,4%).

Во флоре отмечается высокий удельный вес олигомезотрофов (243 видов - 27,0%) и олиготрофов (360 - 40,0%). В тоже время, произрастающие на почвах среднего уровня плодородия мезотрофы, занимают также доминирующее положение во флоре – 192 вида (21,4%).

Высокая засоленность также является зональным свойством исследуемого региона и предопределяет превалирование в составе флоры солевыносливых (477 вида - 53,1%) и солеустойчивых растений (166 - 18,5%). Собственно галофитов на обследованной территории обнаружено мало - 22 (2,4%).

Повышенная солнечная инсоляция, наблюдающаяся в регионе практически в течении всего периода вегетации, обуславливает существенное доминированию по отношению растений к условиям освещенности гелиофитов

(505 видов- 56,1%). Однако достаточно много таксонов теневыносливого ряда – семигелиофитов (289 – 32,1%), почти в три раза меньше тенелюбивых – сциофитов (105 – 11,7%).

В ходе классификации растений по жизненным формам было выявлено, что в Атырауской области встречаются следующие группы: деревья, кустарники, полукустарники, кустарнички, полукустарнички, травянистые многолетники, однолетники и двулетники. Аридные условия области показали доминирование многолетних травянистых форм, в основном многолетников (440 видов или 48,9%), хотя достаточно велика и доля малолетников – 353 видов, или 39,4%.

Полукустарнички, кустарнички и древесные виды занимают значительно меньший спектр жизненных форм, это 0,6%, 0,9% и 1,6% соответственно. Так, кустарники представлены 51 видами, полукустарники – 28 видами, деревья – 14 видами, кустарнички – 3 видами и полукустарнички – 10 видами растений. Стоит отметить значительную долю однолетников-эфемеров и эфемероидов, что является характерной особенностью растительного покрова аридных территорий, как степи и пустыни.

Изучение возможностей практического применения флоры Атырауской области показало значительное число видов, представляющих ценность в хозяйственном отношении: кормовые, лекарственные, декоративные, медоносы и пищевые.

Кормовые растения, относящиеся к различным семействам, составляют приблизительно 23,2% от общего числа зарегистрированных видов. Анализируя многовидовые семейства на обилие кормовых культур, можно сделать вывод о том, что обилие кормовых культур в трех семействах составляет 2/3 состава растений. Так, на первом месте стоит семейство *Rosaceae*, где 65 из 75 видов используются на корм животным, это 86,7%. Из семейств *Fabaceae*, *Amaranthaceae*, *Salicaceae*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, кормовыми являются 77% и 67% от общего числа видов в семействе, а именно 44 видов из 57 и 71 видов из 106 представителей соответственно.

Разнообразие видов и жизненных форм позволило выделить богатое разнообразие декоративных растений, представленных 135 видами. Основную часть составляют травянистые многолетники — 132 вида (например, *Agropyron cristatum*, *Hordeum bogdanii*, *Clematis orientalis*, *Tanacetum vulgare*, *Helichrysum arenarium*, *Achillea nobilis*, *Achillea micrantha* и другие). В декоративном озеленении из кустарников часто используются виды, такие как *Amygdalus nana*, *Lonicera tatarica*, *Juniperus sabina*, *Rosa laxa*, *Salix triandra*, *Spiraea hypericifolia*.

Медоносы составляют более 10 % общего числа видов. Наибольшую ценность представляют растения из семейства *Salicaceae* (*Salix pentandra*, *Salix triandra*, *Salix alba*), *Lamiaceae* (*Salvia stepposa*, *Thymus marschallianus*), *Rosaceae* (*Rosa laxa*, *Potentilla arenaria*, *Spiraea hypericifolia*, *Crataegus altaica*), *Fabaceae* (*Trifolium fragiferum*, *Alhagi pseudalhagi*, *Astragalus ammodendron*).

Также хорошими медоносами являются *Limonium gmelinii*, *Nitraria schoberi*, *Halimodendron halodendron*, *Atriplex cana*.

Группа пищевых растений включает 70 видов. Меньшую часть составляют плодово-ягодные растения, такие как *Lonicera tatarica*, *Ribes aureum*, *Crataegus altaica*, *Malus baccata*, *Malus sieversii*, *Rosa laxa*, *Rosa canina*, *Rubus caesius*, *Solanum nigrum*, *Prunus spinosa*. Основная часть растений используется как прямое пищевое сырье (например, *Equisetum arvense*, *Allium*, *Asparagus officinalis*) или для приправы и ароматизации напитков (*Artemisia dracunculus*, *Thymus marschallianus*, *Mentha arvensis*, *Artemisia absinthium*).

В Атырауской области обнаружено 177 видов лекарственных растений, относящихся к 118 родам и 46 семействам. Наибольшее количество видов встречается в таких семьях, как Asteraceae, Amaranthaceae, Lamiaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Fabaceae и Polygonaceae, которые составляют 21,6 % от общего числа видов [155-157].

По степени распространенности лекарственных растений в Атырауской области выделены четыре группы:

1. Широко распространенные, но растущие спорадично и не образующие зарослей. К ним относятся такие виды, как *Alisma plantago-aquatica*, *Asparagus officinalis*, *Populus tremula*, *Polygonum aviculare*, *Gypsophila paniculata*, *Thalictrum collinum*, *Thlaspi arvensis* и другие.

2. Редкие и исчезающие виды, которые не могут быть использованы для заготовки сырья, среди которых *Juniperus sabina*, *Acorus calamnus*, *Nuphar luteum*, *Pulsatilla patens*, *Fritillaria meleagroides*, *F. ruthenica*, *Adonis vernalis*, *Amygdalus nana* и другие.

3. Виды, образующие небольшие заросли, такие как *Sanguisorba officinalis*, *Ephedra distachya*, *Iris tenuifolia*, *Syrenia sessiliflora*, *Helichrysum arenarium*, *Rubus caesius*, *Melilotus officinalis*, *Peganum harmala* и другие.

4. Виды, образующие крупные заросли, пригодные для промышленной заготовки, включая *Limonium gmelinii*, *Rheum tataricum*, *Althaea officinalis*, *Anabasis salsa*, *Artemisia terrae-albae*, *Salvia stepposa*, *Scabiosa isetensis*, *Achillea nobilis* и другие.

Лекарственные растения находят применение не только в официальной и народной медицине, но и в пищевой и косметической промышленности. Например, такие виды, как шалфей степной, мята длиннолистная, тимьян киргизский, эфедра двуколосковая, горчица полевая, ежевика и другие используются в пищевой промышленности в качестве ароматических добавок и природных консервантов. Иван-чай узколистый, лапчатки, цикорий обыкновенный, а также плоды шиповника и боярышника могут быть использованы для приготовления чайных смесей. Экстракты и отвары на основе шалфея, мяты, полыни, эстрагона и подорожника среднего служат основой для создания косметических препаратов.

Некоторые виды входят в государственную Фармакопею СССР (1990). К ним относятся – *Artemisia vulgaris*, *Artemisia absinthium*, *Plantago major*, *Polygonum aviculare*, *Adonis vernalis*, *Chelidonium majus* и другие. Некоторые

виды включены в Фармакопею Республики Казахстан (2008): *Alhagi pseudoalhagi*, *Salsola collina*, *Rosa laxa*, *Achillea nobilis*, *Acorus calamus*, или являются заменителями фармакопейных растений, викарными видами или растениями, применяемыми в народной медицине, такими как *Mentha arvensis*, *Nepeta ucranica*, *Thymus marschallianus*, *Artemisia sieversiana*, *Urtica dioica*, *Plantago lanceolata*, *Plantago media* и другие.

Мангистауская область является единственным регионом, который использует опресненную воду и не имеет источников поверхностных вод. В ходе исследований флоры Мангистауской области было выявлено 770 таксонов, относящихся к 72 семействам и 333 родам. Анализ жизненных форм показал наличие травянистых (многолетников, двулетников и однолетников) и древесных форм (деревьев, кустарников, кустарничков, полукустарников).

Аридные условия Мангистауской области отражаются в доминировании малолетников и многолетних травянистых форм. Так, доля одно- и двулетних растений составила 45% против 39% доли многолетников, это 346 и 301 вид соответственно. Значительно меньший спектр занимают полукустарнички и кустарнички (3 и 10 видов, соответственно 0,4, 1,3%). Из-за аридности климата и в первую очередь недостатка осадков древесные таксоны встречаются во флоре достаточно редко. Деревья представлены всего 16 видами. На долю полукустарников и кустарников приходится 5% и 7,3%.

Сравнительный анализ экологического спектра растений показал наличие во флоре 7-и групп по отношению к условиям увлажнения: гигрогидрофиты, гигрофиты, гидрофиты, ксеромезофиты, ксерофиты, мезогигрофиты, мезофиты.

Было ожидаемо, что в пустынной зоне Мангистау будут доминировать таксоны ксерофитных рядов: собственно ксерофиты (363 вида - 47,1%) и ксеромезофиты (217 - 28,2%). Мезофиты насчитывают 14,4% состава (111 видов). Очень мало мезогигрофитов (42 - 5,5%), гигрофитов (7 - 0,9%), гидрогигрофитов (4 - 0,5%) и гидрофитов (9 - 1,2%). В тоже время особенно на песчаных массивах произрастают даже ультраксерофиты в общем количестве 17 таксонов (2,2%). Из-за бедности преобладающих в регионе зональных бурых и серо-бурых почв наблюдается большой удельный вес малотребовательных к почвенному плодородию растений – олигомезотрофов (286 вида - 37,1%) и олиготрофов (217 - 28,2%). Однако мезотрофы, произрастающие в основном в горном Мангышлаке с более плодородными лугово-бурными почвами, насчитывают во флоре также достаточно высокий процент (21,4%) – 165 видов. Эвтрофов как самых требовательных к плодородию встречается всего 2 вида (0,3%). Засоленность почвенного покрова Мангистау обуславливает преобладание в составе флоры солевыносливых (377 вида - 49,0%) и солеустойчивых (186 - 24,2%) растений. Видов с очень низкой толерантностью к токсичным солям насчитывается всего 54 таксона (7,0%), наиболее солеустойчивых – 62 (8,1%) и галофитов – 29 (3,8%).

Высокая солнечная инсоляция, которая наблюдается в регионе исследований практически в течении всего периода вегетации, приводит к значительному доминированию во флоре гелиофитов (506 видов- 65,7%).

Сциофитов сравнительно мало – 81 таксон (10,5%). Теневыносливых (семигелиофитов) во флоре выявлено 183 видов – 23,8%.

Как и предполагалось для жаркого и сухого климата Мангистау во флоре доминируют таксоны ксерофитных рядов: собственно ксерофиты (530 видов – 68,8%) и ксеромезофиты (121 – 15,7%). На третьем месте находятся мезофиты, представленные 75 видами (9,7%), на четвертом – гигрофиты, с числом видов 32 (4,2%). Наименьшее количество видов зафиксировано у гигрогидрофитов – 1 вид (0,1%), мезогигрофитов – 5 видов (0,65%) и гидрофитов – 6 видов (0,85%).

Определение перспектив практического применения флоры Мангистауской области позволило диагностировать 297 видов (38,6% от общего количества) лекарственных растений; 129 (16,7%) – пищевых; 367 (47,7%) – кормовых; 144 (18,7%) – медоносных, 215 (27,9%) – декоративных. Для лекарственных и кормовых видов это представляет 86,2% от общего таксономического состава области.

Изучение возможностей практического применения флоры Мангистау выявило ведущее место кормовых культур, к которым относятся почти 48% от всех видов области. Среди многовидовых семейств максимальное число видов, которые используются на корм животным, принадлежит нижеследующей тройке семейств *Рoaceae* (58 видов из 69 – 84%), *Fabaceae* (48 видов из 59 – 81%), *Amaranthaceae* (71 видов из 114 – 62%). Из семейства *Asteraceae* к кормовым отнесены около 50% видов от числа видов в семестве (47 видов из 101 – 49,5%), а кормовые растения в семействе *Brassicaceae* представлены 22 из 74 видов, что составляет почти 30% от общего количества видов в семействе.

Разнообразие видов и жизненных форм привело к выделению большого числа декоративных растений, представленных 215 видами. Основную часть составляют травянистые многолетники. В декоративном озеленении из древесно-кустарниковых видов используются *Lonicera tatarica*, *Rosa laxa*, *Salix alba*, *Caragana grandiflora*, *Spiraea hypericifolia*.

Флора региона содержит большое количество медоносов – 144 вида. Во флоре области наибольшую ценность представляют *Salix alba* из семейства *Salicaceae*; *Ziziphora tenuior* из семейства *Lamiaceae*, из *Rosaceae* (*Rosa canina*, *Potentilla supina*, *Spiraea hypericifolia*, *Crataegus ambigua*, *C. altaica*) и *Fabaceae* (*Halimodendron halodendron*, *Trifolium fragiferum*, *Astragalus ammodendron*), являющиеся хорошими медоносами.

Некоторые пищевые растения представлены плодово-ягодными видами, такими как *Rosa laxa*, *Solanum nigrum*, *Crataegus ambigua*, *Rubus caesius*. Большая часть растений используется как пищевые (например, *Asparagus breslerianus* и *A. pallasii*), а также в качестве приправ для пищи и ароматизаторов для напитков (например, *Artemisia dracunculus*, *Mentha longifolia*, *Artemisia absinthium*).

По практической ценности на втором месте стоят лекарственные растения – 297 видов из 59 семейств. Преобладающее число видов отнесены к семействам *Asteraceae*, *Amaranthaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae* и *Ranunculaceae*.

Анализируя лекарственные растения среди многовидовых семейств, приходим к выводу, что ведущим является семейство Asteraceae, где лекарственными свойствами обладают 50 видов из 101 (49,5%), в составе остальных семейств доля лекарственных составляет от 1 до 35%. Однако, из семейств Lamiaceae и Ranunculaceae для лечения различных заболеваний можно использовать 10 из 15, 8 из 12 видов соответственно, что составляет 66,7% от числа видов в каждом из представленных семейств. Среди этих полезных растений существует возможность заготовки сырьевых запасов в промышленных масштабах. К ним относятся: *Rheum tataricum* L., *Ferula foetida* (Bunge) Regel., *Anabasis aphylla* L., *Peganum harmala* L., *Ephedra distachya* L., *Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Desv., *Meristotropis triphylla* Fisch. et C.A. Mey., *Nepeta cataria* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Anabasis salsa* L. [158-160].

С целью выявления связей между распространением видов растений, их численностью и экологическими факторами, такими как тип почвы, соленость и географические координаты, были исследованы ряд лекарственных растений. В Мангистаусской области нами были изучены геоботанические и структурные характеристики популяций, включающих эти виды. Для выявления связей между биологическими переменными (например, численностью видов) и экологическими факторами (например, температура, влажность, pH почвы и т.д.) был использован канонический экологический анализ. Обычно для такого анализа используют методы, такие как CCA (Canonical Correspondence Analysis) или RDA (Redundancy Analysis). Использован метод Redundancy Analysis (RDA), который позволяет определить вклад каждого экологического фактора в распределение видов. В качестве основного экологического фактора был определен тип почвы и географическое расположение растений.

Rheum tataricum L. (Ревень татарский) - многолетнее травянистое растение из семейства *Polygonaceae* (рисунок 3). В лечебных целях используют плоды, корневища с корнями. Органы растения в виде отвара применяются как кровоостанавливающее при внутренних кровотечениях, вяжущее при желудочных заболеваниях, противодиарейное, слабительное. Зола - для заживления ран.



Рисунок 3 – *Rheum tataricum* в окр.пос. Сенек: А - цветущее растение

Ревень татарский образует обширные заросли на равнинных территориях в весенний период. Нами отмечены ревеневно-полынно-разнотравного сообщества в окр. пос. Сенек.

Мезофит весеннего цикла развития, индифферентный по отношению к почвенным условиям (может расти на суглинистых, супесчаных, частично засоленных почвах); гелиофит; эфемероид.

Ferula foetida (Bunge) Regel. (Ферула вонючая) – многолетнее, монокарпическое, сильно и неприятно пахнущее травянистое растение около 100 см высоты из семейства *Apiaceae* (рисунок 4). В медицине используют затвердевший на воздухе млечный сок. Растение обладает противосудорожным и успокаивающим действием. Пластырь или мазь из сока ферулы применяется при скрофулезе, воспалении желез и костных воспалениях. Камедесмолы ферулы вонючей применяются в народной медицине как противосудорожное, противоглистное и ранозаживляющее средство, а также при некоторых нервных заболеваниях.



Рисунок 4 - *Ferula foetida* в песках Туйесу

Промышленно-ценные заросли ферулы выявлены в песках Туйесу.

Доминантом в сообществе выступает *Krascheninnikowia ceratoides*, содоминантом ферула вонючая. Видовой состав представлен 10-12 видами, ОПП на песках Туйесу составило 30-35 %. Характер растительности – пустынный, почвы – песчаные. Ксерофит (склерофит), псаммофит, гелиофит, индифферентный, эфемероид.

Anabasis aphylla L. (Ежовник безлистный, итсигек) - полукустарничек 30-75 см высотой из семейства *Chenopodiaceae* (рисунок 5), очень ценное растение, которое содержит такие алкалоиды, как: анабазины, аффилины, аффилидины, лупунины, оксиаффилины, оксиаффилидины (до 12 %). Растение богато различными органическими кислотами.

По своим фармакологическим свойствам анабазина гидрохлорид (гамибазин) применяется как средство, которое помогает избавиться от склонности к курению, а также облегчает состояние курящих во время процедуры отвыкания; никотиновая кислота - при пеллаграх, болезнях печени, спазмах сосудов и трудно заживляющихся ранах, язвах, в лечении болезней инфекционного характера.



Рисунок 5 – Цветущее растение *Anabasis aphylla* L.

Ежовник безлистный (итсигек) имеет широкое распространенное на территории Мангышлака. В Атырауской области формируются сообщества итсигека, состоящие из итсигеково-солянковых и итсигеково-полынных видов, где итсигек является доминантным или содоминантным видом. Видовой состав этих сообществ включает от 18 до 22 таксонов. Ксерофит (суккулент), гелиофит, индифферентный по отношению к почвенным условиям.

Peganum harmala L. (Гармала обыкновенная) – многолетнее травянистое, многостебельное, раскидистое растение 20-60 см высотой из семейства Реганасеае, часто встречающийся вид в степной и пустынной зоне Мангистау, зачастую является индикатором нарушенности территории и сорным объектом (рисунок 6). Встречается в составе разнотравно-жужгуново-курчавкового, гармалового, гармалово-разнотравного, разнотравно-верблюжьеколючкового, злаково-разнотравного, полынно-разнотравного, злаково-разнотравно-полынного сообществ с ОПП от 30 до 50 %. Во всех выше указанных сообществах роль гармалы – компонент видового состава.

В медицине используют траву, заготавливаемую в период бутонизации. «Пеганин гидрохлорид» (в форме ампул и таблеток) одобрен для использования как антихолинэстеразное средство при миопатии и миастении, а также в качестве слабительного при запорах и атонии кишечника различного происхождения. Корни и семена растения являются источником гармина, который используется для лечения последствий эпидемического энцефалита, дрожательного паралича и болезни Паркинсона. При клиническом изучении «пеганин» оказался эффективен в восстановительном периоде эпидемического полиомиелита, инфекционного неврита лицевого нерва, постгриппового арахноидита.

Чай из гармалы пьют при неврастании, припадках, параличе, кори, сифилисе, заболеваниях почек, им полощут рот при болезни десен. В народной медицине ванны из травы гармалы применяют при ревматизме, чесотке, спазмофилии, а также считается хорошим средством при простуде, малярии, неврастании и припадках, сифилисе, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, астме, зубной боли, при головной боли вдыхают дым сжигаемой травы.



Рисунок 6 – Цветущие растения *Peganum harmala* L.

В Атырауской области гармала широко встречается вдоль дорог, вблизи населенных пунктов, на выгонах и пастбищах, где пасется домашний скот. Ксерофит (суккулент), индифферентный по отношению к почвенным условиям (может расти на суглинистых, супесчаных, засоленных почвах), гелиофит.

Ephedra distachya L. (Хвойник двухколосковый) – кустарничек, 10-25 см высотой, с ползучим корневищем из семейства Ephedraceae (рисунок 7). Под названием Кузмичевой травы применялось в народной медицине. В качестве лекарственного сырья используют зеленые веточки эфедры, собирают их рано весной и осенью. Эфедрa содержит алкалоиды эфедрин и псевдоэфедрин. Эфедрин по действию на организм походит на адреналин, повышает артериальное давление, оказывает положительное инотропное действие на сердце, повышает ударный объем сердца и тонус периферических сосудов.

Эфедрин применяется при лечении заболеваний, связанных со спазмом гладкой мускулатуры бронхов, при астме, коклюше, бронхите, крапивнице, сенной лихорадке, вазомоторном насморке, энурезе, отравлении снотворными средствами, резком снижении артериального давления (при острых травмах, кровопотерях, при операционных вмешательствах также используются препараты на основе эфедрина).

На территории Мангистауской области, в равнинах степной и пустынной зон, на каменистых и щебнистых склонах и шлейфах степных гор и холмов Северного Актау и ущелья Емдикорган.



Рисунок 7 – *Ephedra distachya* L. в фазе массового плодоношения

Alhagi pseudalhagi (Bieb.) Desv. (Верблюжья колючка обыкновенная) – полукустарничек высотой 50-100 см из семейства Fabaceae (рисунок 8). Надземная часть содержит органические кислоты, эфирные масла (0,33%), каучук, алкалоиды (0,17%), витамины С, К, группы В, каротин, дубильные вещества, катехины, флавоноиды, лейкоантоцианиды; ветви и колючки – витамин С, кумарины (0,21%), дубильные вещества (4,7%), рутин (до 10%); корни – алкалоиды, витамин С, кумарин, дубильные вещества.

Верблюжья колючка используется как слабительное, мочегонное, потогонное, кровоочистительное, противовоспалительное и ранозаживляющее средство. Она также оказывает смягчающее действие при кашле. Настой из веток с листьями применяется при кашле, кожных заболеваниях, а также как слабительное, мочегонное и потогонное средство. Отвар используется как желчегонное, вяжущее средство, при коликах, гастритах и язвенной болезни желудка. Он помогает уменьшить влагопотери организма. Настой и отвар применяют при дизентерии, болезнях носоглотки, ангинах и гнойных отитах. Наружно настой из корней используется для местных ванн при геморрое, а также для обмывания порезов и ран. Чай из цветков верблюжьей колючки (датский чай) утоляет жажду и резко снижает выделение пота.



а)



б)

Рисунок 8 – *Alhagi pseudalhagi* в фазе цветения (а) и плодоношения (б)

Meristotropis triphylla Fisch. et С.А.Мей. (Раздельнолодочник тройчатолистный) – многолетнее растение 30-80 см высотой из семейства Fabaceae (рисунок 9). Это перспективное растение, обладающее лекарственными и эфирномасличными свойствами.



Рисунок 9 – *Meristotropis triphylla* Fisch. et С.А.Мей.

Заросли встречаются на хребте Северный Актау, преимущественно в пониженных участках рельефа, вдоль временных водотоков и ручьев. Вид

формирует полынно-разнотравно-меристотропическое сообщество, являясь доминантом с жизненностью 4 балла (рисунок 10).



Рисунок 10 – *Meristotropis triphylla* в горах Северный Актау

В овраговой части отмечены почти монодоминантные заросли *Meristotropis triphylla*, а по склонам оврага и по верхней части склонов сопок, по каменистым осыпям растут солянки, курчавка, полыни и остальные компоненты сообщества. ОПП 20-30 %.

Экологическая группа - мезоксерофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый; жизненная форма – корневищный многолетник. Сообщества с его участием - нормальные средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения. Размножается при помощи семенного и вегетативного способа, в природных условиях оба способа успешно используются для расширения границ ареала.

Nepeta cataria L. (Котовник кошачий) – многолетнее растение 27-32 см высотой из семейства *Lamiaceae* (рисунок 11), содержит эфирное масло (до 3%), используемое в парфюмерном производстве; культивируется как медонос. Отвар котовника кошачего употребляется против простудных заболеваний, катара желудка, малокровия и др. В народной медицине настой используется внутрь при заболеваниях желудка, бронхите (как отхаркивающее средство), неврозах сердца, истерии, неврастении, меланхолии, мигрени, анемии и нарушениях менструаций. Также его применяют как горечь для улучшения аппетита, при одышке, для борьбы с глистами и как желчегонное средство. Наружно настой используется при чесотке, мокнущей экземе, угрях, фурункулезе и гнойничковых поражениях кожи.



Рисунок 11 – Цветущие растения *Nepeta cataria* L. в ущелье Акмыш (Западный Каратау)

Образует смешанные котовниково-разнотравные и разнотравно-мятно-котовниковые сообщества, в которых выступает доминантом или содоминантом, обилие *sp-cop1*, жизненность 4-5 баллов.

В сообществах в вертикальной структуре занимает верхний травянистый ярус (до 50-70 см высотой). ОПП 55-60 %.

Экологическая группа – мезофит, индифферентный к почвенным условиям, переносит небольшое засоление; теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержнекорневой многолетник.

Отмечены нормальные средневозрастные популяции, в возрастном составе преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения. Основной способ размножения - семенной, хотя на сырых участках может присутствовать вегетативный.

Mentha longifolia (L.) Huds. (Мята длиннолистная) – многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем 30-180 см высотой из семейства *Lamiaceae* (рисунок 12). Листья содержат до 2,26% эфирного масла, в состав которого входят ментол, пиперитон и другие компоненты. Кроме того, найдены флавоноиды, органические кислоты, витамины С, РР, Е, каротин, антоциан.

Настой листьев мяты принимают как успокаивающее, спазмолитическое, желчегонное средство. Настойка принимается при невралгических болях, как средство против тошноты и рвоты, проявляет инсектицидную и репеллентную активность, повышает резистентность организма к неблагоприятным условиям среды.

Входит в состав сборов, применяемых при заболеваниях органов дыхания, печени, желудочно-кишечного тракта, почек, гинекологических, кожных, нервных заболеваний. Отвар травы добавляют в воду при купании детей, больных рахитом, скрофулезом.



Рисунок 12 – Заросли *Mentha longifolia* (L.) Huds. в ущелье Акмыш (а) и Тамшалы (б)

Сообщества с участием *Mentha longifolia* описаны в ущельях Акмыш, Самал, Тамшалы и других (рисунок 12). Образует типичные мятные сообщества с ОПП до 80-100 % и небогатым видовым составом (5-10 видов), является доминантом.

В сообществах занимает верхний травянистый ярус (до 50-70 см высотой) (рисунок 13). Экологическая группа – гигромезофит, индифферентный к почвенным условиям, переносит небольшое засоление; теневыносливый; жизненная форма – травянистый, корневищно-отпрысковый многолетник.



Рисунок 13 - Мятно-разнотравного сообщества в ущелье Акмыш

На обнаруженных участках произрастания данный вид формирует средневозрастные устойчивые популяции с хорошим подростом и преобладанием средневозрастных генеративных растений.

Artemisia scoraria W. K. (Полынь метельчатая) – травянистое однолетнее растение, описанное как часть злаково-разнотравно-полынного сообщества, где оно растет вместе с гармалой обыкновенной. Является подчиненным видом, образует пятна зарослей размером от 5x10 до 20x30 м (рисунок 14). Видовой

состав представлен 7-12 видами, ОПП 30-35 %. Характер растительности - степной с примесью сорных элементов, почвы – бурые, суглинистые.



Рисунок 14 – Полынь метельчатая в составе злаково-разнотравно-полынного сообщества

Экологическая группа: ксерофит (склерофит), индифферентный к почвенным условиям (может произрастать как псаммофит, галофит, петрофит), гелиофит. Обычно в вертикальной структуре занимает верхний травянистый ярус – до 40-50 см высотой. Формирует небольшие заросли, пригодные для сбора сырья.

Chondrilla juncea L. (Хондрилла ситниковая) – травянистый, стержнекорневой многолетник, широко встречается на песчаных территориях Мангистауской области, чаще всего в составе злаково-полынно-разнотравного сообщества (рисунок 15 А). Хондрилла встречается отдельными экземплярами или небольшими группами, являясь подчиненным видом в сообществе с обилием от *sr* до *sol*, жизненность от 3 до 5 баллов.



а)



б)

Рисунок 15 – Цветущие растения хондриллы ситниковой (А) и сирении стручковой (Б)

Экологическая группа вида – ксерофит (склерофит), псаммофит, переносит небольшое засоление, гелиофит. В вертикальной структуре сообществ занимает верхний травянистый ярус, достигая высоты от 35 до 60 см. Выявленные сообщества характеризовались нормальной полночленной возрастной структурой, с доминированием молодых и средневозрастных генеративных растений, подрост составляет – не менее 25 %. Пастбищной нагрузкой не повреждается, поэтому в охране данный вид не нуждается.

Syrenia siliculosa (M. Bieb.) Andrз. (Сирения стручковая) также описана на песчаных массивах Мангышлака. Так, она входит в состав злаково-полынно-разнотравного (рисунок 15 Б), злаково-полынного и разнотравно-жузгуново-курчавкового сообщества.

Травянистый, стержнекорневой однолетник Сирения образует участки и пятна размером 5х5 и 10х15 м. Во всех сообществах выступает в качестве подчиненного вида с обилием sol-sr и жизненностью 3-4 балла.

Экологическая группа вида - ксерофит (склерофит), псаммофит, гелиофит. В вертикальной структуре сообществ занимает средний или верхний травянистый ярус, достигая высоты от 25-35 см.

Вид в охране не нуждается.

Большие заросли *Echinops ritro* (мордовник обыкновенный) отмечены в ущелье Акмыш (хр. Западный Каратау) в составе мятно-разнотравного сообщества (рисунок 16). Мордовник выступает в качестве компонента с обилием sr и жизненностью 3-4 балла. Мордовник обыкновенный растет вдоль ручьев и временных водотоков, по склонам сопок, на каменистых и щебенистых осыпях.

Экологическая группа вида – мезоксерофит, петрофит, может переносить слегка засоленные почвы, теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержне-корневищный многолетник.



Рисунок 16 – Растения мордовника обыкновенного в фазу бутонизации – начала цветения

Вид в охране не нуждается. В возрастной динамике отмечены средневозрастные устойчивые сообщества с 25-30 % подростом и доминированием средневозрастных генеративных растений.

Ceratocarpus arenarius L. (Рогач песчаный) широко распространен на Мангышлаке входит в состав многих растительных сообществ: крашенниково-ферулово-разнотравного, итсегеково-полынно-злакового, разнотравно-верблюжьеколючкового и других сообществ. Образует нижний подъярус травянистого яруса (рисунок 17 А.Б.).



Рисунок 17 – Рогач песчаный

Экологическая группа вида – ксерофит, псаммофит (иногда растет по индифферентный), может переносить слегка засоленные почвы, теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержне-корневищный однолетник. Вид в охране не нуждается, хорошо переносит вытаптывание и пастбищную дигрессию. Часто может встречаться – как сорное растение.

Descurainia sophia L. (Дескурайния Софии) входит в состав злаково-разнотравно-полынных сообществ (рисунок 18) в степных и пустынных территориях Мангыстау. Образует фоновую растительность в ранний весенний период.



Рисунок 18 – Сплошные заросли дескурайнии Софии

Образует средний или верхний подярус травянистого яруса. Экологическая группа вида – ксерофит, псаммофит (иногда растет по индифферентный), может переносить засоленные почвы, теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержне-корневищный однолетник.

Вид в охране не нуждается, хорошо переносит вытаптывание и пастбищную дигрессию, животными практически не поедается. На деградированных территориях может выступать как элемент сорной растительности.

Nitraria schoberi L. (Селитрянкa Шобера) описана на полуострове Бозашы на равнинном участке, на суглинистых почвах в составе разнотравно-верблюжье колючкового (рисунок 19). Входит в состав верхнего кустарникового яруса, ОПП сообществ с участием селитрянки 40-55 %.



Рисунок 19 – Плодоносящие растения селитрянки Шобера

Экологическая группа вида – ксерофит, индифферентный к почвенным условиям, хорошо переносит засоление; гелиофит; жизненная форма – низкорослый кустарник. На выявленных участках произрастания вид образует средневозрастные устойчивые популяции с удовлетворительным подростом и доминированием средневозрастных генеративных растений.

Marrubium vulgare L. (Шандра обыкновенная) встречается в составе разнотравно-котловниковых сообществ, встречается у подножия и по нижним частям склонов. В сообществах с видовым составом от 12 до 20 видов и ОПП 60-70 %, является компонентом.

Экологическая группа – мезофит, индифферентный к почвенным условиям (на Мангышлаке растет как петрофит), переносит небольшое засоление; теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержне-корневой однолетник.

Однолетние растения, развитие популяций происходит волнообразно. Исключительно семенной способ возобновления.

Teucrium polium L. (Дубровник белый) встречается в составе разнотравно-котловниковых сообществ, встречается у подножия и по нижним частям склонов в ущельях Самал и Акмыш (рисунок 20).

В вертикальной структуре занимает средний травянистый ярус. Экологическая группа – мезофит, индифферентный к почвенным условиям, переносит небольшое засоление; теневыносливый; жизненная форма – травянистый, стержнекорневой многолетник.

Сообщества с его участием - нормальные средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения. Доминирует семенной способ размножения.



Рисунок 20 – Цветущие растения дубровника белого

Calligonum leucocladum (Schrenk) Bunge (Жузгун белокорый) описан в песках Туйесу в составе разнотравно-многолетнесолянково-саксаулового сообщества (рисунок 21).

В данном местообитании жузгун растет на вершинах и склонах барханов, сходит в состав среднего кустарникового яруса. Доминирует саксаул черный, остальные виды являются компонентами. ОПП до 30 %. В вертикальной структуре занимает верхний древесно-кустарниковый ярус – до 200 см высотой. Экологическая группа – ксерофит (склерофит), псаммофит, гелиофит; жизненная форма – крупный кустарник.



Рисунок 20 - Разнотравно-многолетнесолянково-саксауловое сообщество на песках Туйесу

Сообщества с его участием - средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения. Доминирует семенной способ размножения.

Rhamnus sintenisii Rech. (Жостер Синтениса) – часто встречающийся кустарник на Мангышлаке. Описан на хребте Северный Актау, где встречается по понижениям рельефа вдоль ручьев, на суглинистых почвах, в составе злаково-разнотравного сообщества. Численность видов в сообществе не велика – около 8-9, ОПП 15-20 %. Жостер образует кустарниковый ярус (рисунок 21).



Рисунок 21 – Жостер Синтениса в составе злаково-разнотравного сообщества

В окр. сопках близ родника Куйылыс жостер также произрастает в составе злаково-разнотравного сообщества.

Экологическая группа – ксерофит (склерофит), индифферентный к почвенным условиям, гелиофит; жизненная форма – кустарник средних размеров. Сообщества с его участием - нормальные средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения. Размножается при помощи семенного способа.

Сообщества с участием *Rubus caesius* L. (Ежевика обыкновенная) описаны на хребте Западный Каратау в ущелье Акмыш, ущелье Самал и на полуострове Тюбкараган в ущелье Тамшалы.

В ущелье Самал ежевика входит в состав боярышничково-разнотравного сообщества. Принимает участие в формировании нижнего травянистого яруса. Распространена с обилием sol. В ущелье Акмыш и Тамшалы формируются сплошные монотипные заросли ежевики (рисунок 22), произрастающие по руслу ручья на щебнистом основании. В качестве присутствующих видов отмечены единичные экземпляры подорожника большого и гелиотропа аргузиевого. Жизненность вида 4-5 баллов.



Рисунок 22 – Заросли ежевики обыкновенной в ущелье Акмыш

Экологическая группа - мезофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый; жизненная форма – небольшой, вьющийся кустарник.

Сообщества с его участием - нормальные средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения.

Capparis ovata var. *herbacea* (Willd.) (Каперсы травянистые) в ущелье Акмыш описаны заросли в составе эфедрово-разнотравно-каперсового сообщества (рисунок 23). Доминирует эфедр двуколосковая, содоминант – каперцы травянистые. Вид образует небольшие пятна размером 3x5, 5x8, 10x10 м. предпочитает селиться по склонам сопок, щебнистым осыпям, на выходах скальных пород.



Рисунок 23 - Эфедрово-разнотравно-каперсовое сообщество

Занимает средний вертикальный ярус, ОПП в сообществах 10-12 %. Экологическая группа - ксерофит, петрофит, предпочитает скалы, щебнистые осыпи, теневыносливый; жизненная форма – многолетний корневищный многолетник. Нормальные средневозрастные, преобладают молодые и средневозрастные генеративные растения.

Melilotus albus Medik. (Донник белый) встречается на равнинных территориях и в ущельях в составе разнотравно-кустарниковых сообществ. ОПП 20-50 %. В популяциях выступает компонентом с обилием sr и жизненностью 3-4 балла. Экологическая группа - мезоксерофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый; жизненная форма – многолетний корневищный многолетник.

Описанные популяции характеризуются как средневозрастные нормально-развивающиеся популяции.

В качестве видов, имеющих природоохранный статус, нами выделены жимолость татарская, солянка Рихтера, папоротник мужской, лох узколистный, тут белый, мак павлиний, ломонос восточный, репейничек азиатский, шиповник рыхлый, боярышник сомнительный, зизифора тонкая.

Crataegus ambigua С. А. Mey. ex А. К. Becker (Боярышник сомнительный) – эндем Казахстана. Боярышник на полуострове Мангышлак встречается в нескольких местах произрастания: хребет Западный Каратау, ущелье Акмыш, ущелье Самал; полуостров Тюбкараган, ущелья Ханга, святыни Каракозайым, Тюбижик; хребет Кауши, ущелье Шуйели, хребет Каратаучик; хребет Северный Актау и хребет Емдикорган. В данных ущельях боярышник формирует боярышниково-жостеро-разнотравные сообщества, выступая в качестве доминанта (рисунок 24).



а)



б)

Рисунок 24 – Особи боярышника сомнительного в ущельях Тамшалы (А) и Тубежек (Б)

Экологическая группа - мезофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый; жизненная форма – кустарник или небольшое листопадное дерево. Растет в нижних частях ущелий и вдоль их дна, в мышелках, на щебенистых участках, связанных с родниками, ручьями и временными водотоками. Вид активно плодоносил.

Отмечено, что боярышник страдает от выпаса домашнего скота, происходит съедание зеленой массы, особенно в нижних частях кроны и у молодых деревьев.

Agrimonia asiatica Juz. (Репейничек азиатский) отмечен в 1-ой точке произрастания, в ущелье Акмыш около родника. Входит в состав котовниково-разнотравного сообщества (рисунок 25, А). Доминирует котовник кошачий, остальные виды являются компонентами. Экологическая группа - мезофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый; жизненная форма – травянистый многолетник.

Зизифора тонкая. Данный вид нами был включен в 4 группу из-за постоянного сокращения ареала вследствие активного сбора местным населением в качестве ценного лекарственного растения. Описан в ущелье Акмыш, а также в ущелье Жанайсай (рисунок 25, Б). Растет редкими отдельными экземплярами или небольшими пятнами вдоль родников, по каменистым склонам, вдоль русел временных водотоков.



а)



б)

Рисунок 25 – Репейничек азиатский (А) и Зизифора тонкая (Б)
в ущелье Акмыш

Экологическая группа - мезофит, индифферентный к почвенным условиям, теневыносливый. Занимает средний травянистый ярус. ОПП 10-40 %. Однолетние растения, развитие популяций происходит волнообразно. Отмечено снижение площадей зарослей.

Althaea officinalis L. (Алтей лекарственный) – ценное фармакопейное растение, корни и корневища которого используются для создания препаратов с отхаркивающим, мягчительным, обволакивающим и противовоспалительным эффектом (рисунок 26). Алтей образует сплошные заросли, состоящие как из алтейных, так и из алтейно-дурнишниковых сообществ. На территории Атырауской области основные места произрастания растения расположены в Курмангазийском районе, в долинах рек Утерь, Актолкын, Красный Ярик, Конеу и Жангыр. Алтей здесь выступает как доминантный вид. Общее проективное покрытие в сообществах достигает 100%, при этом на долю алтея приходится не менее 90-95%. Аспект этих сообществ — серо-зеленый. Число видов в сообществе варьируется от 28 до 34.



Рисунок 26 – *Althaea officinalis* в пойме р. Актолкын

Экологическая группа - мезофиты, мезоксерофиты и ксеромезофиты, по жизненным формам травянистый многолетник и малолетник.

Этот вид встречается во всех районах Казахстана и предпочитает сырые и солонцеватые луга, долины рек, берега озер, а также кустарниковые и степные понижения.

Как было отмечено ранее, с целью выявления связей между распространением видов растений, их численностью и экологическими факторами, такими как тип почвы, соленость и географические координаты был использован метод Redundancy Analysis (RDA), который позволяет определить вклад каждого экологического фактора в распределение видов (рисунок 27). В качестве основного экологического фактора был определен тип почвы и географическое расположение растений. Необходимо отметить, что в перспективе данный метод можно будет заложить в компьютерную базу, которая выдаст нам результаты в виде таблицы, что упростит задачу написания научных отчетов с описательной частью (анализом результатов). Пробный результат данных исследований в виде таблиц, которые выдает разработанная в МЭБС компьютерная программа BD-PLANT-KZ, представлен в приложения А. В результате были получены данные, описанные ниже.

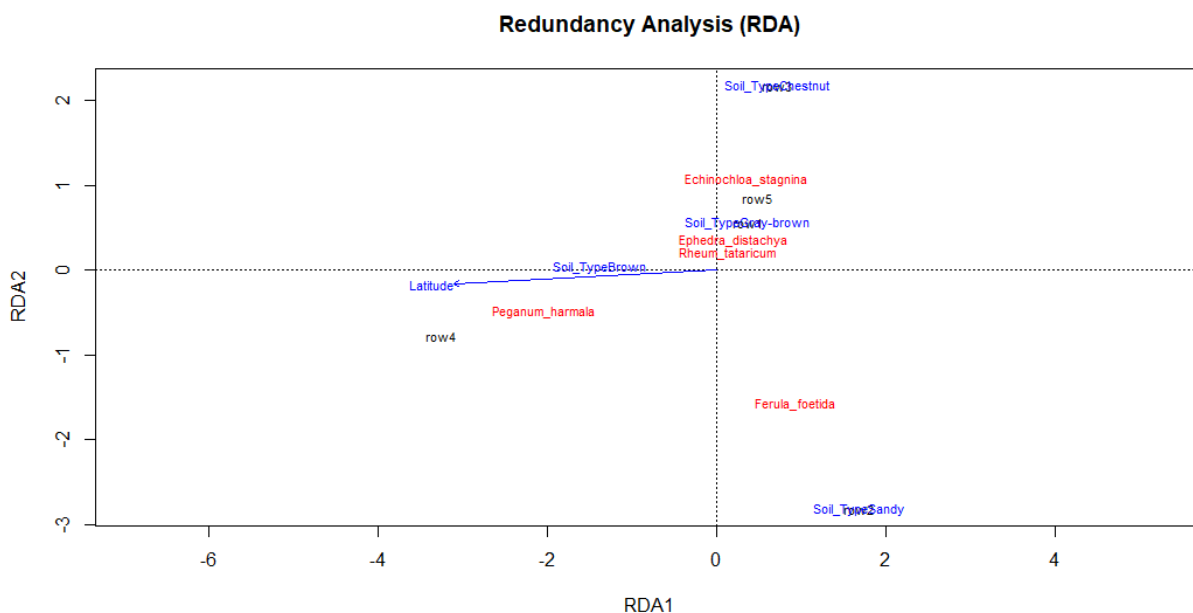


Рисунок 27 – Анализ избыточности (RDA)

Оси RDA: Первая ось (RDA1) объясняет значительную часть вариации в данных и отражает различия в типах почв и их влиянии на виды. Вторая ось (RDA2) добавляет информацию о менее значительных факторах, таких как географическое положение и другие локальные особенности.

Связь видов с экологическими факторами: *Ferula foetida* показывает сильную связь с песчаными почвами (Soil_Type), что подтверждает её адаптацию к условиям песчаных дюн. *Peganum harmala* ближе расположена к стрелке фактора "Latitude", что может указывать на её зависимость от широтного положения или климатических условий. *Rheum tataricum* и *Ephedra distachya* ассоциируются с бурыми почвами (Soil_Type), что говорит о предпочтении более стабильных почвенных условий.

Экологические факторы: Тип почвы (Soil_Type) является ключевым фактором, определяющим распределение видов.

Разные виды растений проявляют чёткую связь с экологическими условиями, особенно с типом почвы. Тип почвы оказался ведущим фактором, определяющим распределение видов на исследуемых участках. Метод RDA подтвердил его эффективность для анализа сложных экологических данных, помогая визуализировать и интерпретировать взаимосвязи между видами и факторами.

Для углубленного анализа рекомендуется учитывать сезонные изменения экологических факторов, таких как влажность и температура. Проведение дополнительных исследований с использованием большего числа факторов, например, уровня органического вещества почвы, может дать более полное представление о распределении видов. Полученные данные могут быть использованы для разработки стратегий сохранения биоразнообразия и управления природными территориями.

Результаты по некоторым лекарственным видам растений, полученные при использовании данного метода, представлены в виде текста ниже.

Ревень татарский в окрестности пос. Сенек. Координаты: 43,357861 с.ш., 53,468983 в.д. Указанная территория вокруг села характеризуется присутствием серо-бурых малоразвитых, частично эродированных и деградированных почв. На территории встречаются серо-бурые обычные, серо-бурые солончаковатые и серо-бурые малоразвитые почвы. В некоторых местах наблюдаются выходы глин и плотных осадочных пород. Основными характеристиками пустынных почв являются небольшая мощность почвенных горизонтов, наличие гипсоносных слоев и засоленность, вызванная слабой промываемостью почв.

Ферула вонючая в песках Туйесу. Координаты: 43,375872 с.ш., 53,455475 в.д. Пески Туйесу представляют собой крупный песчаный массив более 8 км длиной, ширина около 2-3 км., представляющий собой песчаные дюны и барханы высотой до 50 м., хорошо перевеваемые, обладающие активным сыпуче-кочевым свойством. Между участками песков встречаются равнинные понижения с сорами и массивами песков. Все почвы имеют ярко выраженные признаки пустынного почвообразования и характеризуются следующими специфическими особенностями: светлая окраска, малая мощность почвенного профиля, засоленность на глубине 30-50 см, высокая карбонатность (более 10 %), значительная загипсованность (до 20-30 %), низкая ёмкость поглощения, низкое содержание гумуса (0,13-1,17 %) и ограниченная мощность промачиваемого слоя.

Эфедра двуколосковая в ущельях хребта Западный Каратау. Координаты: 44,223843 с.ш., 51,985927 в.д., 44,222474 с.ш., 51,998265 в.д. Почвенные основы - песчаники и сланцы. Почвенный покров предгорных равнин и межгорных долин представлен бурыми пустынными солонцеватыми почвами, а также их комплексами с пустынными солонцами и сочетаниями с бурыми незасоленными пустынными почвами. В структуре почвенного покрова также имеют место бурые пустынные засоленные почвы, но в меньшем объеме. По наиболее глубоким депрессиям среди долин также встречаются солончаки обыкновенные, местами соровые.

Верблюжья колючка обыкновенная в Атырауской области.

Популяция 1 в составе (*Limonium suffruticosus* – *Alhagi pseudoalhagi* – *Herba xerophytica*) сообщества расположенного в окрестности горы Иманкара. GPS-координаты: 47°19'49.6"N, 54°22'12.1"E, 37,0 м над уровнем моря. ОПП составляет 40-50%. Рельеф — равнина с незначительным перепадом высот, почвы — суглинистые, бурые, с многочисленными выходами меловых пород. Обследуемый участок в весенний период используется для выпаса домашнего скота. Растительность представлена двумя ярусами: кустарниковым (высотой 40-55 см, *Atraphaxis spinosa*) и травянистым (15-35 см). Основные виды, составляющие сообщество: *Limonium suffruticosus*, *Alhagi pseudoalhagi*, *Ephedra distachya*, *Anabasis salsa*, *Atraphaxis spinosa*, *Ferula nuda*, *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa isetensis*, *Tanacetum santolina*, *Kochia prostrata* и другие. В

описываемой популяции *Alhagi pseudoalhagi* представлены все возрастные группы, с преобладанием средневозрастных генеративных растений. Статус популяции можно охарактеризовать как устойчивый, способный к самовозобновлению.

Популяция 2 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Salsola foliosa* – *Limonium gmelinii*) расположена в долине реки Жангыр. GPS-координаты: 46°40'05.2"N, 49°23'50.1"E, 28,1 м ниже уровня моря. ОПП составляет 70-75%. Почвы — каштановые, суглинистые. Растительность представлена тремя ярусами: древесным (120-150 см, *Elaeagnus angustifolia*), кустарниковым (70-90 см, *Tamarix laxa*) и травянистым (до 50 см). В сообщество входят следующие виды: *Cynodon dactylon*, *Salsola orientalis*, *Plantago major*, *Trifolium fragiferum*, *Polygonum aviculare*, *Limonium gmelinii*, *Echinochloe crus-galli*, *Xanthium strumarium*, *Solanum dulcamara*, *Potentilla supina* и другие. Территория активно используется для выпаса домашнего скота, что приводит к деградации растительного покрова, степень деградации составляет 50-55%. Популяция находится в нормальном состоянии, молодая, с преобладанием прегенеративных и молодых генеративных особей.

Популяция 3 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Herba varia*) расположена в долине реки Коней. GPS-координаты: 46°40'00.5"N, 49°23'50.1"E, 28,4 м ниже уровня моря. ОПП составляет 75%. Почвы — светло-каштановые, суглинистые, местами солонцеватые. Растительность деградирована на 25-30% из-за активного выпаса домашнего скота. Растительный покров состоит из трех ярусов: один кустарниковый (60-70 см) и два травянистых (30-50 см и до 20 см). В составе сообщества присутствуют следующие виды: *Alhagi pseudoalhagi*, *Tamarix laxa*, *Salsola foliosa*, *S. orientalis*, *Polygonum amphibium*, *Butomus umbellatus*, *Plantago major*, *Mentha arvensis*, *Trifolium fragiferum*, *Zygophyllum fabago*, *Limonium gmelinii* и другие. Популяция *Alhagi pseudoalhagi* нормального типа, молодая, с преобладанием молодых генеративных особей.

Популяция 4 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Glycyrrhiza glabra* – *Herba xerophytica*) описана в песках Тайсойган. GPS-координаты: 48°49'23.4"N, 53°44'36.6"E, 22,5 м над уровнем моря. ОПП составляет 50-55%. Рельеф равнинный, почвы — песчаные, местами с выходами глинистых участков. Отмечены следы выпаса домашнего скота, что сопровождается деградацией растительности на 10-15%. Растительный покров состоит из двух ярусов: высоких трав (40-65 см) и низких трав (15-25 см). В видовой состав входят следующие виды: *Euphorbia seguieriana*, *Melica taurica*, *Agropyron fragile*, *Achillea micrantha*, *Kochia prostrata*, *Glycyrrhiza glabra*, *Carex physoides*, *Arnebia decumbens*, *Limonium suffruticosus* и другие. Популяция 4 стабильна, устойчива, средневозрастная, с доминированием средневозрастных генеративных растений.

Алтей лекарственный в поймах рек Атырауской области.

Популяция 1 расположена в долине реки Актолкын и образует осоково-разнотравное сообщество (*Carex diluta* – *Carex vulpine* – *Herba varia*). GPS-координаты: 46°40'05.2"N, 49°23'50.1"E, 28,1 м ниже уровня моря. ОПП составляет 95%. Пойма реки характеризуется светло-каштановыми

суглинистыми почвами. Пойменные террасы выровнены с незначительным перепадом высот. Обследуемый участок активно используется для выпаса домашнего скота и сенокосов. Растительность состоит из трех ярусов: кустарникового (*Tamarix elongata*), высоких трав и низких трав. Основные виды в сообществе: *Carex diluta*, *Carex vulpine*, *Elytrigia repens*, *Glycyrrhiza glabra*, *Calamagrostis epigeios*, *Scirpus litoralis*, *Beckmannia eruciformis*, *Inula caspica*, *Agropyron fragile*, *Gypsophila patrinii*, *Stachys palustris*, *Lythrum virgatum*, *Phleum phleoides* и другие. В популяции *Alhagi officinalis* представлены все возрастные группы, с преобладанием средневозрастных генеративных растений. Статус популяции можно охарактеризовать как устойчивый, способный к самовозобновлению.

Популяция 2 расположена в долине реки Сергек и образует злаково-солодковое сообщество (*Beckmannia eruciformis* – *Glycyrrhiza glabra*). GPS-координаты: 46°31'52.9"N, 49°02'51.4"E, 18,7 м ниже уровня моря. ОПП составляет 85%. Почвы — бурые, суглинистые, слабо засоленные. Территория используется как сенокосные угодья. Растительность состоит из двух травянистых ярусов. В сообщество входят следующие виды: *Beckmannia eruciformis*, *Carex diluta*, *Alopecurus aequalis*, *Glycyrrhiza glabra*, *Inula caspica*, *Butomus umbellatus*, *Alhagi kirghisorum*, *Gallium aparine*, *Euphorbia palustre*, *Calamagrostis epigeios*, *Lactuca serriola*, *Solanum dulcamara* и другие. Популяция стабильна, с преобладанием молодых и средневозрастных генеративных особей.

Популяция 3 расположена в долине реки Утерь и формирует осоково-злаково-разнотравное сообщество (*Carex diluta* – *Beckmannia eruciformis* – *Herba varia*). GPS-координаты: 46°30'34.5"N, 48°56'80.8"E, 24,0 м ниже уровня моря. ОПП составляет 90%. Почвы — светло-каштановые, суглинистые, слабо засоленные. Территория представляет собой пойменную равнину и деградирована на 30-35% из-за активного выпаса домашнего скота. Как и в популяции 1, растительность состоит из трех ярусов. В сообщество входят следующие виды: *Carex diluta*, *Phragmites australis*, *Tamarix elongata*, *Elaeagnus angustifolia*, *Alopecurus aequalis*, *Cynodon dactylon*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glycyrrhiza glabra*, *Cirsium setosum*, *Echinochloe crus-galli*, *Plantago major*, *Rumex crispus*, *Medicago caerulea* и другие. Популяция находится в стадии старения, с преобладанием старых генеративных особей. Семенное возобновление практически отсутствует, доминирует малоеффективное вегетативное размножение.

Популяция 4 расположена в долине реки Конеу и входит в состав верблюжьеколючково-разнотравного сообщества (*Alhagi pseudoalhagi* – *Herba varia*). GPS-координаты: 46°40'00.5"N, 49°23'50.1"E, 28,4 м ниже уровня моря. ОПП составляет 75%. Почвы — светло-каштановые, суглинистые, местами солонцеватые. Растительность деградирована на 25-30% из-за перевыпаса домашнего скота. Растительный покров включает три яруса: один кустарниковый и два травянистых. В сообществе обнаружены следующие виды: *Alhagi pseudoalhagi*, *Tamarix laxa*, *Salsola foliosa*, *S. orientalis*, *Polygonum*

amphibium, *Butomus umbellatus*, *Plantago major*, *Mentha arvensis*, *Trifolium fragiferum*, *Zygophyllum fabago*, *Limonium gmelinii* и другие. Популяция *A. officinalis* характеризуется нормальным состоянием, является молодой, с преобладанием молодых генеративных особей.

Таким образом, изучение природной флоры рассматриваемых нами двух областей Западного Казахстана в контексте исследований экологических особенностей и возможности применения лекарственных растений является важнейшей задачей современного общества. В свете повышенного интереса к фитотерапии, экологически чистых и безопасных продуктов, данное направление будет всегда актуальным для страны и в том числе для уникального запада Казахстана.

Причины, по которым географические новинки растений были изучены в Мангистау, но не в Атырау, могут быть связаны с рядом экологических, географических и научных факторов. Во-первых, в виду отсутствия природных источников пресной воды, а также повсеместного антропогенного вмешательства человека в природу (нефтедобыча, транспорт, орошение, сельское хозяйство), Мангистауская область подвержена климатическим изменениям, что влияет на распространение и выживание растений. Мангистау находится в зоне, где встречаются несколько климатических типов: континентальный, пустынный и полупустынный. Это разнообразие климатических условий также способствует разнообразию растительности. Атырау, хотя и располагается в той же климатической зоне, может иметь менее экстремальные климатические условия, что ограничивает условия для появления новых или уникальных видов растений.

Кроме того, экологическое разнообразие Мангистау является уникальным с точки зрения флористических новинок (пустыни, полупустыни, степи и горные районы). Это создаёт благоприятные условия для существования различных видов растений, включая редкие и эндемичные.

Кроме того, в Мангистау существуют естественные барьеры в форме горных массивов, каньонов и пустынных районов, способствуют изоляции различных экосистем. Такая изоляция часто ведет к развитию уникальных растительных видов, что создает благоприятные условия для открытия новых видов растений. В Атырау менее выражены такие природные преграды (здесь преобладают равнинные участки с менее выраженными природными границами), что может приводить к меньшему количеству эндемиков или новых видов, а также уменьшить вероятность появления новых видов растений.

3.2 Флористические находки в Мангистау

Одними из оазисных территорий пустыни Мангистау является горный и предгорные полосы хребтов Каратау. Горный Каратау делится на Западный и Восточный хребты, которые вытянуты в субширотном направлении. Общая протяженность Каратау не превышает 90 км, при этом каждый хребет имеет длину около 45 км. Средняя высота гор составляет 300-400 м, а максимальные точки достигают 532 м (гора Отпан) и 556 м (гора Бесшоки). Одной из

характерных особенностей хребтов Западного и Восточного Каратау является наличие четко выраженной поверхности выравнивания, а сами горы сложены устойчивыми метаморфическими породами пермо–триасового возраста. Ущелья в этих горных районах сформированы благодаря близкому залеганию грунтовых вод и наличию пресных родников, что способствует развитию более разнообразного растительного покрова.

На склонах гор, между скалами по берегам проточной родниковой речушки произрастают единичные экземпляры *Elaeagnus angustifolia* (Лох узколистый), широко распространен *Crataegus ambigua* (Боярышник сомнительный), местами *Rubus caesius* (Ежевика сизая), в глубоковрезанных ущельях со скалистыми склонами встречаются отдельные кусты *Rhamnus sintenisii* (Жёстер синтениса) [161-163].

Во время полевых исследований в ущельях Когеz, Акмыш и Самал, расположенных на склонах хребта Западного Каратау, нами впервые были обнаружены заросли кустарников *Prunus spinosa* L. (тёрн, слива колючая) и эндемичного вида *Rosa iliensis* Chrshan. (шиповник илийский), а также несколько экземпляров редкого и эндемичного вида с сокращающимся ареалом *Armeniaca vulgaris* L. (абрикос обыкновенный).

Prunus spinosa L. (тёрн, слива колючая) — это сильно разветвленный и чрезвычайно колючий кустарник. Заросли тёрна были найдены среди скалистых участков в ущельях Когеz и Самал на Западном Каратау, примерно в 10-15 км восточнее посёлка Шайыр. Заросли длиной от 20 до 30 м и шириной 3-4 м и местами встречаются отдельными пятнами размером 5х3 м, 10х5 м. По внешнему виду тёрн в ущельях находится в хорошем состоянии, растения отличаются высокой жизнеспособностью и не имеют признаков повреждений. Кусты достигают высоты 2,5-3,5 м, обладают густой листвой, а заросли достаточно плотные. Растение обильно плодоносит, плоды среднего размера — длиной 1,3-1,5 см и шириной 1-1,3 см. Цветение наблюдается в апреле-мае, плодоношение — в июле-августе.

Ареал тёрна охватывает Европу, Северную Африку, Западную Азию и Западную Сибирь. В «Флоре юго-востока Европейской части СССР» указаны его ареалы в дельте реки Волги, Астраханской степи, а также в Оренбургском и Уральском уездах. Северная граница ареала проходит от 68° на Скандинавском полуострове через юго-западную Финляндию. Согласно данным В.Д. Городецкого и «Флоры Туркмении», в Средней Азии тёрн не встречается, а в «Флоре Казахстана» упоминаются Малая Азия и Иран. В Казахстане встречается на отрогах Общего Сырта, в Мугоджарах по течению реки Урал. Ранее было указание о произрастании тёрна в Западном Каратау [164], но он не включён в список флоры Мангистау.

Новое местонахождение: Мангышлакский флористический район, Мангистауская область, Мангистауский район, Горы Западного Каратау, ущелье Когеz (44°12'15.5" с. ш., 52°01'17.4" в. д., 257 м над уровнем моря). Также зафиксировано в ущелье Самал, Горы Западного Каратау, Мангистауский район (44°12'57.1" с. ш., 51°59'37.5" в. д., 249 м над уровнем

моря) (рисунок 28). Есть предположение, что терн занесен на Мангышлак птицами из Северного Прикаспия, так как вдоль восточных берегов Каспийского моря проходят магистральные пути их сезонных миграций [164].



а)



б)

Рисунок 28 - *Prunus spinosa* L. в природе (А) и гербарном образце (Б)

Rosa iliensis Chrshan. (Шиповник илийский) - кустарник с полувьющимися ветвями. Заросли кустарника встречаются в долине ручья и на каменистых склонах в ущельях Когез Западного Каратау. Высота кустарника от 2,5 м, а вьющиеся по рядом стоящим деревьям лоха узколистных ветви достигают 7 м. Площадь его зарослей от 5 м до 8 м длиной, шириной 3-4 м. В зарослях количество взрослых растений 12-20 шт, средних 7-15 шт, более 30 шт молодые корнеотпрыски. Растения хорошо облиствены, густые. Растение обильно плодоносит, плоды гладкие, шаровидные, черные, диаметром 5-6 мм. Цветение происходит с мая по октябрь, а плоды созревают в период с августа по октябрь. Вид был зафиксирован в фазах цветения и созревания плодов. Этот вид был впервые описан в 1947 году В.Г. Хржановским из долины реки Или в Алматинской области. *Rosa iliensis* Chrshan. растет вдоль берегов пустынных рек и на песках в Муюнкумском и Балхаш-Алакульском флористических районах. Это один из эндемичных видов флоры Казахстана, находящихся под угрозой исчезновения, так как его ареал за последние 45-50 лет значительно сократился из-за антропогенного воздействия [164, р. 242].

Новое местонахождение: Мангышлакский флористический район: Мангистауская область, Мангистауский район, Горы Западного Каратау, ущелье Когез. 44°12'155" с. ш., 52°01'174" в. д., 257 м над уровнем моря (рисунок 29).



а)



б)

Рисунок 29 – *Rosa iliensis* Chrshan. в природе (А) и гербарном образце (Б)

Armeniaca vulgaris L. (Абрикос обыкновенный) - дерево 5-7 м высоты. Единичные экземпляры встречаются в долинах ручьев и на каменистых склонах ущелий Когез и Акмыш в Западном Каратау. Высота деревьев составляет 5-7 м, а диаметр кроны — 6 м. По внешнему виду растения абрикоса находятся в хорошем состоянии, без признаков повреждений от болезней и вредителей.

Редкий и эндемичный вид Тянь-Шаня абрикос обыкновенный во Флоре Казахстана, ареал - Джунгарский Алатау, Заилийский Алатау, Кетмен-Терскен Алатау и Западный Тянь-Шань [164, р.242].

Новое местонахождение: Мангистауская область, Мангистауский район, Горы Западного Каратау, ущелье Когез, координаты 44°12'15.5" с. ш., 52°01'17.4" в. д., высота 257 м над уровнем моря, дата обнаружения: 15 июля 2023 года. Также зафиксировано местонахождение в Мангистауский район, Горы Западного Каратау, ущелье Акмыш: 44°12'15.5" с. ш., 52°01'17.4" в. д., 253 м над уровнем моря (рисунок 30).

Заросли кустов *Prunus spinosa* и эндемичного вида Южного Казахстана *Rosa iliensis* занимают площадь от 100 до 200 м². Встречаются единичные экземпляры редкого и эндемичного вида с сокращающимся ареалом *Armeniaca vulgaris* L. Все виды в хорошем состоянии, растения имеют высокую жизненность, признаков повреждений болезнями и вредителями не отмечено. Также отмечено обильное цветение и плодоношение у *Prunus spinosa* и *Rosa iliensis*. Гербарные материалы хранятся в гербарном фонде Мангышакского экспериментального ботанического сада.



а)



б)

Рисунок 30 - *Armeniaca vulgaris* L. в природе (А) и гербарном образце (Б)

Следует отметить, что шиповник илийский, помимо своих полезных свойств, обогащает организм витаминами группы В (тиамин, рибофлавин, фолиевая кислота), витаминами РР (флавоноиды), Е, К и А, а также содержит дубильные вещества (танины), кальций, калий, магний, фтор, хром, железо, марганец, цинк, медь, водорастворимую клетчатку (пектины), яблочную и лимонную кислоты. Он способствует восстановлению иммунной системы и обладает лекарственными свойствами, которые используются при различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы, включая анемию, атеросклероз, тромбоз, гипертонию, ишемическую болезнь сердца, а также при нарушениях функции сосудов головного мозга, кровотечениях (носовых, легочных, маточных), геморрагическом диатезе и гемофилии. Тогда как слива колючая и абрикос обыкновенный улучшают процессы кроветворения и работу сердца, способствует выведению из организма холестерина, стимулирует перистальтику кишечника, оказывает общеукрепляющее действие и используется при заболеваниях ЖКТ, невралгий, одышки, печени. Настой листьев сливы назначают при воспалениях почек и мочевого пузыря, заболеваниях кожи.

Таким образом, вышеописанные находки в перспективе сыграют большую роль в оздоровлении населения региона и обеспечении продовольственной безопасности.

3.3 Изучение популяций *Alhagi pseudoalhagi* в Атырауской области

Верблюжья колючка, или жантак – уникальное, интересное, широкораспространенное, ценное растение. В поисках воды верблюжья колючка может развивать корни длиной до 20 метров, что позволяет ей служить индикатором близости грунтовых вод. В отличие от большинства солеросов, этот вид не ядовит и является съедобным для многих травоядных животных.

Его используют для заготовки сена, а сухие стебли применяют в качестве топлива. Длинная корневая система растения способна добывать воду с больших глубин. Эту особенность до сих пор используют земледельцы в предгорьях Копетдага, где они срезают ствол колючки и вставляют в расщеплённый пенёк семена дыни или арбуза. Растения впитывают воду через корни колючки, что позволяет получать хороший урожай даже без полива. Кроме того, выбор подробного описания данного вида объясняется тем, что это растение возможно применять в промышленных масштабах для изготовления или использования в качестве лекарственного сырья, так как оно широко распространено в рассматриваемых нами областях.

Alhagi pseudoalhagi - многолетнее растение - ксерофит с корневой системой, способной добывать влагу из глубоких слоёв почвы. Основной корень проникает вглубь на 5–10 метров, изначально растёт строго вертикально, но на глубине около 50 см от корневища начинают развиваться многочисленные боковые корни.

Верблюжья колючка встречается в сухих степях, предгорьях и пустынях, достигая высоты до 80 см. Она распространена в Евразии, Северной Африке, на Аравийском полуострове, в Средней Азии, а также в Иране, Ираке и Афганистане.

Экологическое значение верблюжьей колючки трудно переоценить. Как и все бобовые, она образует корневые клубеньки, которые фиксируют азот из воздуха, превращая его в форму, доступную для растений. Ежегодно отмирающие сухие стебли верблюжьей колючки становятся пищей для термитов и способствуют образованию гумуса, богатого азотом. Таким образом, верблюжья колючка выполняет роль растения-мелиоратора, восстанавливая плодородие заброшенных, засоленных земель за несколько десятилетий.

Верблюжья колючка является отличным медоносом, обеспечивая не только знаменитый мёд, признанный деликатесом, но и являясь источником пищи для множества насекомых, которые питаются её нектаром. Для других животных кормом служат её семена и листья.

Верблюжья колючка безопасна для большинства травоядных животных и может быть использована ими в качестве пищи. Её заготавливают на сено, а сухие растения используют в качестве топлива. Благодаря длинной корневой системе, способной добывать воду с больших глубин, верблюжья колючка становится ценным ресурсом. Эта особенность используется местными земледельцами в предгорьях Копетдага: они срезают стволы колючки и вставляют их в расщеплённые пеньки, куда сажают семена дыни или арбуза. Растения получают влагу от колючки, что позволяет им давать хороший урожай даже без полива.

В качестве лекарственного сырья используют траву и корни верблюжьей колючки. Срезают верхнюю, ещё не одревесневшую часть побегов с листьями и цветами. Сырьё сушат в тени, разложив на поверхности под навесом слоем

толщиной 2-3 см. Корни заготавливают в позднюю осень: их выкапывают, очищают и нарезают на куски для хранения.

Надземная часть верблюжьей колючки содержит алкалоиды, не менее 7% дубильных веществ, до 2,2% сапонинов, флавоноиды, такие как кверцетин и изорамнетин, кумарины, витамины Р, С, К и группы В, каротиноиды (провитамин А), эфирное масло, органические кислоты, включая урсоловую, а также смолы и воск [165].

Исследования показали, что лекарственные средства, полученные из верблюжьей колючки, обладают бактерицидным эффектом против стрептококков и стафилококков.

Верблюжья колючка используется в народной медицине. Свежий сок и отвар растения применяют для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта, вызванных бактериальными инфекциями. Эти средства также эффективны при колите, воспалениях толстой и двенадцатиперстной кишки, язве желудка и воспалении желчного пузыря.

Отвар из верблюжьей колючки обладает слабительным и мочегонным действием. Его также применяют как ополаскиватель для ротовой полости и при воспалениях в ней. При гнойном отите отвар закапывают в ухо, а для лечения эрозии шейки матки используют при спринцеваниях.

Верблюжья колючка применяется как потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях. Отвар или настой из растения используют наружно в виде компрессов для лечения язв, экзем, гангренов, гнойных поражений кожи, ран, ожогов и порезов. Ванны с верблюжьей колючкой эффективны при ревматизме, артрите, подагре, болях в суставах и рахите. Кроме того, верблюжья колючка полезна в лечении геморроя [166].

Верблюжья колючка — это ценное и питательное кормовое растение, содержащее флавоноиды, сапонины, сахара, дубильные вещества, витамины С, К и группы В, каротин, урсоловую кислоту, следы алкалоидов, эфирное масло, красящие вещества и смолы. На пастбище растение поедается верблюдами, козами и овцами. Сено верблюжьей колючки хорошо едят верблюды и овцы, но только на 50%. При измельчении поедаемость увеличивается до 80%. Особенно высокое потребление наблюдается в осенне-зимний период, когда из-за погодных условий колючка и её ветви становятся более мягкими [167,168].

Исследования показали, что у верблюжьей колючки имеются большие потенциальные возможности для выживания в экстремальных условиях и отлаженный механизм адаптации, позволяющий сохранять нормальную жизнедеятельность в жарком засушливом климате.

Изучение сырьевых запасов популяций верблюжьей колючки показало, что они образуют промысловые заросли и имеют достаточную сырьевую базу для проведения различных заготовок без нанесения ущерба его ценопопуляциям.

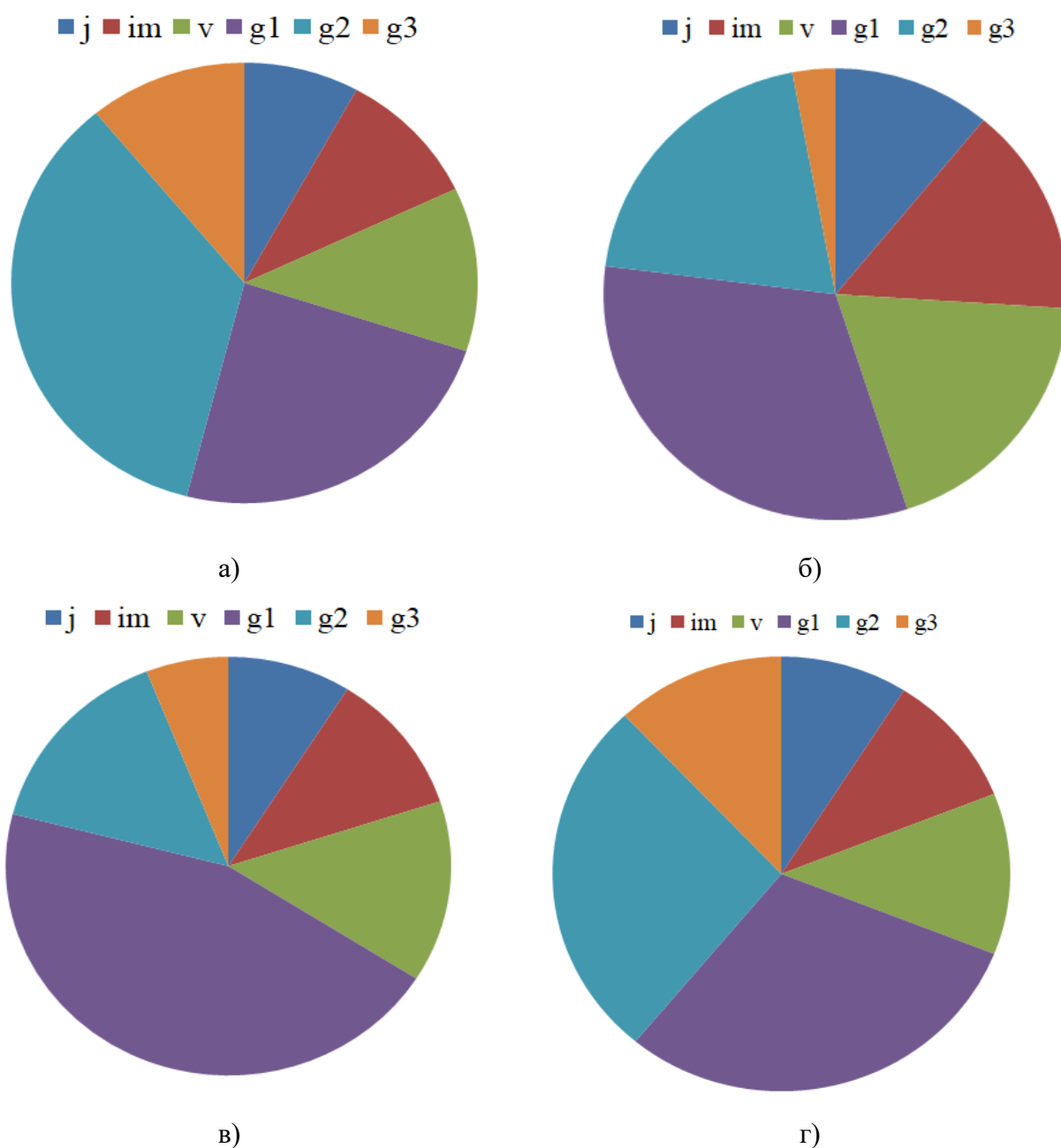
Таким образом, фитоценозы верблюжьей колючки могут полностью обеспечить спрос лекарственных средств и укрепить мощную кормовую базу животноводческих хозяйств.

При изучении популяций *Alhagi pseudoalhagi* нами оценивались ботанические особенности, онтогенетический спектр, морфологические показатели растений, урожайность, площади зарослей и запасы сырья надземных органов. Заросли *A. pseudoalhagi* в Атырауской области отмечены в окрестностях горы Иманкара, пойме р. Жангыр, Утерь, Конеу, Красный Ярлик, Актолкын, Актайлак, на песках Тойсайган и Нарын.

Изучены структурные показатели 4-х популяций *A. officinalis* в долинах рек Жангыр, Конеу, окрестностях горы Иманкара и песках Тайсойган (Атырауской области). Установлено, что видовое разнообразие сообществ включает 63 вида, относящихся к 54 родам и 30 семействам. Наибольшее количество видов представлено в семьях *Roaceae*, *Asteraceae*, *Chenopodiaceae* и *Fabaceae*. Наиболее распространёнными видами (категория I) являются 49 таксонов, 17 таксонов отнесены к категории II, 7 видов — к категории III, а 2 вида — к категориям IV-V. Наибольшее сходство в видовом составе наблюдается между популяциями в долинах рек Жангыр и Конеу. Среди экологических групп доминируют ксерофиты, мезофиты и мезоксерофиты, по жизненным формам преобладают травянистые многолетники. Максимальные морфометрические показатели *A. pseudoalhagi* отмечены для популяции в долине р. Конеу, минимальные — на песках Тайсойган. Анализ возрастной структуры показал, что популяция в долинах рек Жангыр и Конеу является молодой, в то время как в окрестностях горы Иманкара и на песках Тайсойган встречаются устойчивые и средневозрастные популяции. Общая площадь зарослей составляет 240,3 га, а урожайность варьирует от 850 до 2847 кг/га. Эксплуатационный запас оценивается в 418,52 тонны, а потенциальный ежегодный сбор надземных частей растений — в 209,26 тонн.

Изучение произрастания *A. pseudoalhagi* на территории Атырауской области позволило выделить 4 перспективные популяции: окрестности горы Иманкара (П1), пойма р. Жангыр (П2), пойма р. Конеу (П3) и пески Тайсойган (П4).

Популяция 1 в составе (*Limonium suffruticosus* – *Alhagi pseudoalhagi* – *Herba xerophytica*) сообщества расположенного в окрестности горы Иманкара. GPS-координаты: 47°19'49.6" N, 54°22'12.1" E, 37,0 м над уровнем моря. ОПП растительности составляет 40-50%. Рельеф участка — равнина с небольшими перепадами высот, почвы — суглинистые, бурые, с множественными выходами меловых пород. Обследованный участок используется для выпаса скота в весенний период. Растительность образует два яруса: кустарниковый (высотой 40-55 см, представлен *Atraphaxis spinosa*) и травянистый (высотой 15-35 см). В состав растительного сообщества входят такие виды, как *Limonium suffruticosum*, *Alhagi pseudoalhagi*, *Ephedra distachya*, *Anabasis salsa*, *Atraphaxis spinosa*, *Ferula nuda*, *Centaurea scabiosa*, *Scabiosa isetensis*, *Tanacetum santolina*, *Kochia prostrata* и другие. Популяция *Alhagi pseudoalhagi* представлена всеми возрастными группами, с преобладанием средневозрастных генеративных особей (рисунок 31 А). Статус популяции можно охарактеризовать как устойчивый и способный к самовозобновлению.



А – П1 (окрестности горы Иманкара), В – П2 (пойма р. Жангыр), С – П3 (пойма р. Коней), D – П4 (пески Тайсойган).

Рисунок 31 - Онтогенетические спектры популяций *A. pseudoalhagi*

Популяция 2 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Salsola foliosa* – *Limonium gmelinii*) расположена в долине реки Жангыр. GPS-координаты: 46°40'05.2"N, 49°23'50.1"E, на 28,1 м ниже уровня моря. ОПП растительности составляет 70-75%. Почвы — каштановые, суглинистые. Растительность представлена тремя ярусами: древесным (120-150 см, представлен *Elaeagnus angustifolia*), кустарниковым (70-90 см, представлен *Tamarix laxa*) и травянистым (до 50 см). В сообществе встречаются такие виды, как *Cynodon dactylon*, *Salsola orientalis*, *Plantago major*, *Trifolium fragiferum*, *Polygonum aviculare*, *Limonium gmelinii*,

Echinochloe crus-galli, *Xanthium strumarium*, *Solanum dulcamara*, *Potentilla supina* и другие. Территория активно используется для выпаса домашнего скота, что приводит к деградации растительности, степень деградации составляет 50-55%. Популяция оценивается как нормальная и молодая, с преобладанием прегенеративных и молодых генеративных особей. (рисунок 31 Б). Популяция 3 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Herba varia*) расположена в долине реки Конеу. GPS-координаты: 46°40'00.5" N, 49°23'50.1" E, на 28,4 м ниже уровня моря. ОПП 75%. Почвы — светло-каштановые, суглинистые, местами солонцеватые. Растительность имеет степень деградации 25-30% из-за активного выпаса скота. В растительном покрове выделяются три яруса: кустарниковый (60-70 см) и два травянистых (30-50 см и до 20 см в высоту). В сообществе встречаются такие виды, как *Alhagi pseudoalhagi*, *Tamarix laxa*, *Salsola foliosa*, *S. orientalis*, *Polygonum amphibium*, *Butomus umbellatus*, *Plantago major*, *Mentha arvensis*, *Trifolium fragiferum*, *Zygophyllum fabago*, *Limonium gmelinii* и другие. Популяция А. *pseudoalhagi* нормальная, молодая, с преобладанием молодых генеративных особей. (рисунок 31 В). Популяция 4 (*Alhagi pseudoalhagi* – *Glycyrrhiza glabra* – *Herba xerophytica*) была обнаружена в песках Тайсойган. GPS-координаты: 48°49'23.4" N, 53°44'36.6" E, на высоте 22,5 м над уровнем моря. ОПП растительности составляет 50-55%. Рельеф равнинный, почвы — песчаные, местами с глинистыми участками. На территории зафиксированы следы выпаса скота. Степень деградации растительности составляет 10-15%. Растительный покров состоит из двух ярусов: высоких трав (40-65 см) и низких трав (15-25 см). В состав растительности входят такие виды, как *Euphorbia seguieriana*, *Melica taurica*, *Agropyron fragile*, *Achillea micrantha*, *Kochia prostrata*, *Glycyrrhiza glabra*, *Carex physoides*, *Arnebia decumbens*, *Limonium suffruticosus* и другие (рисунок 31 Г).

В таблице 1 представлены морфометрические характеристики *A. pseudoalhagi* в популяциях, исследованных в Атырауской области. Согласно полученным данным, наибольшее количество особей на 1 м² было зарегистрировано в популяциях П2 (2,6 экземпляра) и П3 (2,2 экземпляра), в то время как минимальная плотность произрастания - в П4 (0,5 шт.). По показателям высоты максимальные значения отмечены в П3 – 30,5 см, минимальные в П1 – 24,4 см.

Таблица 1 - Количественные и морфологические показатели генеративных образцов *Alhagi pseudoalhagi* в обследованных популяциях (M±m)

Популяция	Число генеративных особей на 1 м ² , шт.	Высота генеративного растения, см	Число генеративных побегов на 1-ой особи, шт.
П1	0,8±0,02 ^a	24,4±1,2 ^a	3,2±0,5 ^a
П2	2,6±0,03 ^b	28,3±1,3 ^b	5,6±0,8 ^b
П3	2,2±0,01 ^c	30,5±1,5 ^b	6,1±0,03 ^b
П4	0,5±0,02 ^d	26,2±1,4 ^b	2,9±0,4 ^a
Примечание: *разными буквами показаны статистически значимые различия при P < 0.05.			

Особенности популяции ПЗ заключаются в том, что особи с наибольшей высотой генеративных побегов имели также наибольшее количество генеративных побегов на одно растение (6,1 шт.), в то время как в популяции П4 наблюдались наибольшие показатели численности генеративных побегов (2,9 шт.). Популяция П1 занимает промежуточное положение по морфометрическим характеристикам между П2 и П4. Разница между популяциями, вероятно, связана с различиями в климатических условиях и степени воздействия антропогенных факторов в местах произрастания.

По результатам анализа гербарного материала, собранного в ходе полевых исследований, в составе популяций *Alhagi pseudoalhagi* было зафиксировано 63 вида из 54 родов и 26 семейств. (таблица 2).

Таблица 2 - Флористический состав сообществ с участием популяций *Alhagi pseudoalhagi*

Название вида	Встречаемость видов				Жизненная форма по И.Г. Серебрякову	Экологическая группа
	П1	П2	П3	П4		
1	2	3	4	5	6	7
Alliaceae						
<i>Allium sabulosum</i> Steven ex Bunge	-	-	-	I	Мн	К
Apiaceae						
<i>Ferula nuda</i> Spreng.	I	-	-	I	Мн	К
Asteraceae						
<i>Achillea micrantha</i> Willd.	-	-	-	I	Мн	К
<i>Artemisia arenaria</i> DC.	-	-	-	II	ПлК	К
<i>Artemisia terrae-albae</i> Krasch.	III	-	-	-	ПлК	К
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	I	-	-	-	Мн	МК
<i>Onopordon acanthium</i> L.	-	-	I	-	Мл	МК
<i>Tanacetum santolina</i> C. Winkl.	II	-	-	-	Мн	К
<i>Xanthium spinosum</i> L.	-	-	I	-	Мл	КМ
<i>Xanthium strumarium</i> L.	-	I	II	-	Мл	КМ
Chenopodiaceae						
<i>Anabasis salsa</i> (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens	I	-	-	-	ПлК	К
<i>Atriplex cana</i> C.A. Mey	I	-	I	-	ПлК	К
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	II	-	-	I	ПлК	К
<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge	II	-	-	-	ПлК	К
<i>Salsola foliosa</i> (L.) Schrad.	-	III	II	-	Мл	К
<i>Salsola orientalis</i> S.G. Gmel.	-	I	I	-	Мл	К
Convolvulaceae						
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	-	I	-	-	Мн	М
Cyperaceae						
<i>Carex physoides</i> Bieb.	-	-	-	III	Мн	К

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Scirpus sylvaticum</i> L.	-	I	I	-	МН	Г
Boraginaceae						
<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss.et Kral.	-	-	-	I	МЛ	К
<i>Onosma stamineum</i> Ledeb.	I	-	-	-	МН	К
Brassicaceae						
<i>Alyssum lenense</i> Adams.	I	-	-	-	МН	МК
<i>Alyssum turkestanicum</i> Regel et Schmalh.	-	-	-	I	МЛ	М
Butomaceae						
<i>Butomus umbellatus</i> L.	-	I	I	-	МН	Г
Dipsacaceae						
<i>Scabiosa isetensis</i> L.	II	-	-	-	МН	К
Elaeagnaceae						
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	-	I	I	-	Д	МК
Ephedraceae						
<i>Ephedra distachya</i> L.	I	-	-	-	ПК	К
Euphorbiaceae						
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	I	-	-	III	МН	К
Fabaceae						
<i>Alhagi pseudoalhagi</i> (M. Bieb.) Desv. ex Wangerin	III	V	IV	III	ПК	К
<i>Astragalus ammodendron</i> Bunge	I	-	-	-	К	К
<i>Astragalus erioceras</i> Fisch.et C.A. Mey.ex Ledeb.	-	-	-	I	ПК	К
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	-	I	I	III	МН	МК
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	-	I	-	-	МН	М
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	-	I	I	-	МН	ГМ
Frankeniaceae						
<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	-	-	-	I	МЛ	К
Lamiaceae						
<i>Mentha arvensis</i> L.	-	I	I	-	МЛ	ГМ
Liliaceae						
<i>Tulipa patens</i> C. Agardh ex Schult. & Schult. f.	I	-	-	-	МН	М
<i>Tulipa suaveolens</i> Roth	I	-	-	-	МН	М
Limoniaceae						
<i>Limonium gmelinii</i> (Willd.) Kuntze	-	-	II	-	МН	КМ
<i>Limonium suffruticosus</i> (L.) O. Kuntze	IV	III	-	II	ПлК	К
Nitrariaceae						
<i>Nitraria schoberi</i> L.	-	I	-	-	К	К
Peganaceae						
<i>Peganum harmala</i> L.	-	I	II	I	МН	КМ
Plantaginaceae						
<i>Plantago major</i> L.	-	I	I	-	МН	М
Poaceae						
<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch.ex Link.) Schult.	-	-	-	II	МН	К
<i>Agropyron fragile</i> (Roth) Candargy	-	-	-	I	МН	КМ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	-	-	-	II	Мл	К
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	-	I	I		Мн	МК
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	-	I	II	I	Мл	МК
<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub.et Spach	II	-	-	-	Мн	К
<i>Melica taurica</i> K.Koch.	-	-	-	I	Мн	К
<i>Poa bulbosa</i> L.	I	-	-	I	Мн	МК
Polygonaceae						
<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	II	-	-	-	К	К
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delabre	-	II	I	-	Мн	Г
<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	I	I	-	Мл	МК
<i>Rheum tataricum</i> L.	I	-	-	-	Мн	К
Portulacaceae						
<i>Portulaca oleracea</i> L.	-	-	I	-	Мл	М
Rosaceae						
<i>Potentilla supina</i> L.	-	I	I	-	Мл	МК
Rubiaceae						
<i>Gallium aparine</i> L.	I	-	-	-	Мл	М
Scrophulariaceae						
<i>Cistanche ambigua</i> (Bunge) G.Beck.	I	-	-	-	Мн	К
Solanaceae						
<i>Solanum dulcamara</i> L.	-	I	-	-	Мн	М
Tamaricaceae						
<i>Tamarix laxa</i> Willd.	-	II	I	-	К	К
Zygophyllaceae						
<i>Zygophyllum fabago</i> L.	-	I	I	-	Мн	К
<i>Zygophyllum kopalense</i> Boriss.	I	-	-	-	Мн	К
Встречаемость видов: I – 0-20%; II – 21-40%; III – 41-60%; IV – 61-80%; V – 81-100%; жизненные формы: Д – дерево, К – кустарник, ПК – полукустарник, ПлК – полукустарнички, Мн – травянистое многолетнее, Мл – травянистое (одно- или двулетнее); экологические группы: Г – гигрофит, ГМ – гигромезофиты, М – мезофиты, МК – мезоксерофиты, К – ксерофиты, КМ – мезоксерофиты.						

Систематическое исследование показало, что основными семействами по количеству видов являются Роасеае (12,7%), Asteraceae (12,7%), Chenopodiaceae (9,5%) и Fabaceae (9,5%) (рисунок 32). Ведущие 4 семейства включают 28 видов и 23 рода, что составляет 44,4 и 42,6% соответственно от общего состава флоры.

Сравнение видового состава популяций показал, что наибольшее число видов зафиксировано для П1 – 25, минимальное для П4 – 21, тогда как П2 и П3 имеют одинаковый количественный состав – по 24 таксона.

Анализ видов по встречаемости показал, что баллы IV и V были отмечены только у *Alhagi kirghisorum* и *Limonium suffruticosum* (3,2% от общего числа видов). Балл III присвоен 7 видам, что составляет 11,1% (например, *Artemisia terraealbae*, *Salsola foliosa*, *Carex physodes*, *Euphorbia seguieriana* и другие), а балл II — 17 видам, или 26,9% (*Artemisia arenaria*, *Peganum harmala*, *Xanthium*

strumarium, *Tamarix laxa* и другие). Основное число видов имели балл I – 49 таксонов или 77,8% (*Allium sabulosum*, *Atriplex cana*, *Salsola orientalis*, *Arnebia decumbens*, *Onosma stamineum*, *Alyssum lenense*, *Trifolium fragiferum* и др.) (рисунок 33).

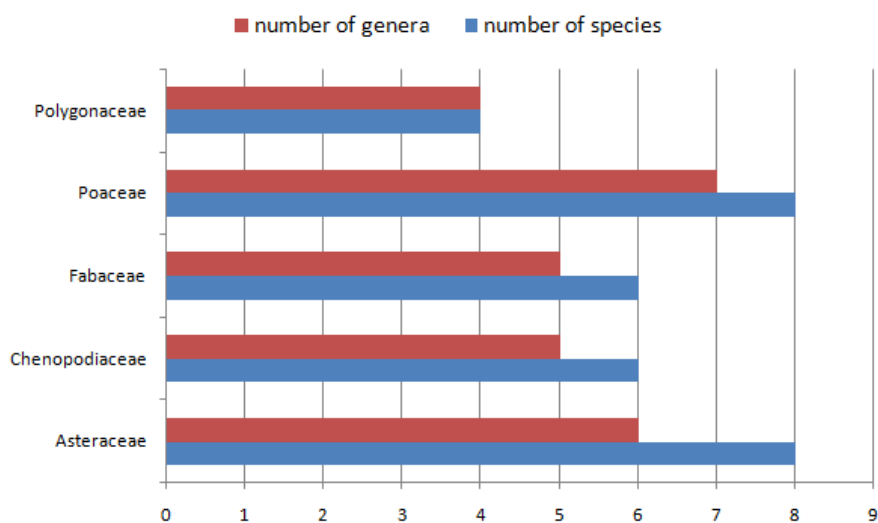


Рисунок 32 - Ведущие семейства с числом родов и видов в сообществах, в которых выделяется популяция *Alhagi pseudoalhagi*

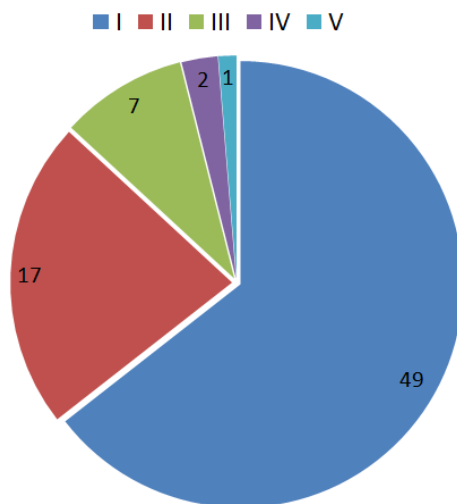


Рисунок 33 - Встречаемость видов в сообществах с участием *Alhagi pseudoalhagi*

Анализ жизненных форм показал преобладание травянистых многолетников (33 вида или 52,4%), вторую позицию занимают малолетники (15 видов или 23,8%), третье – полукустарники (9 видов или 14,3%). На долю кустарников приходится 5 видов (7,9%), деревьев – 1 вид (1,5%) (рисунок 34).

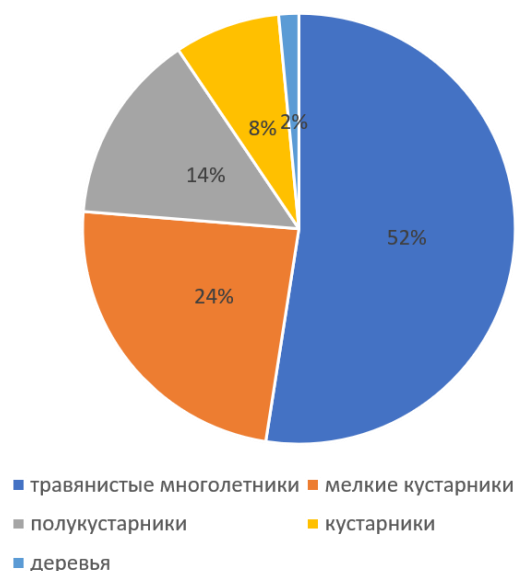


Рисунок 34 – Распределение видов сообщества по жизненным формам

Распределение видов по экологическим группам показало, что в растительных сообществах с участием *Alhagi pseudoalhagi* преобладают ксерофиты (53,9%), мезоксерофиты (15,8%) и мезофиты (14,3%) (рисунок 35).

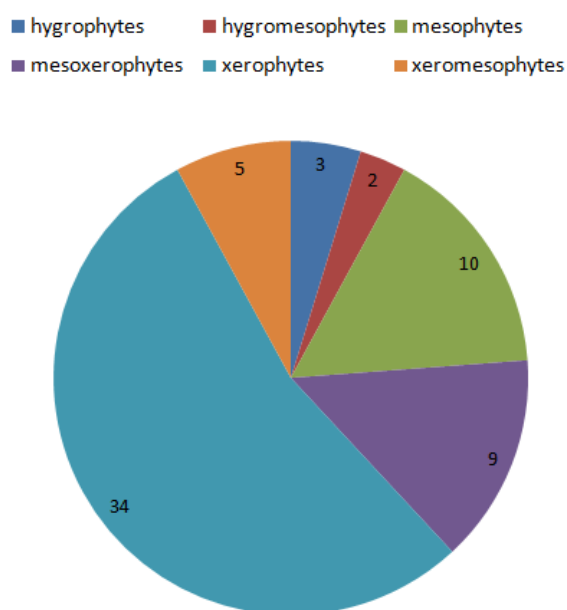


Рисунок 35 - Соотношение по экологическим группам видов участвующих в сообществах с наличием популяций *Alhagi pseudoalhagi*

Исследование ресурсов *A. pseudoalhagi* показало, что урожайность сырья варьировала от 850 до 2847 кг/га (таблица 3). Наибольшая урожайность была зафиксирована в окрестностях горы Иманкара, а наименьшая — в пойме реки Жангыр.

Таблица 3 - Площади зарослей и объем сырьевых запасов надземных частей *A. pseudoalhari* в исследуемых популяциях Атырауской области (с учетом воздушно-сухого веса)

№	Популяция	Площадь, га	Урожайность, кг/га	Эксплуатационный запас, т	Объем возможной заготовки, т
П1	Окрестности горы Иманкара	96,0	2847 ± 180	273,30	136,65
П2	Пойма р. Жангыр	52,0	976 ± 42	50,76	25,38
П3	Пойма р. Коней	80,0	850 ± 94	68,04	34,02
П4	Пески Тайсойган	12,3	2148 ± 122	26,42	13,21
Итого		240,3	-	418,52	209,26

Совокупность площадей зарослей оценена в 240,3 га. Эксплуатационный запас составил 418,52 тонн, при этом ежегодный возможный объем заготовки надземных органов рассчитан на уровне 209,26 тонн.

Исследования показали, что популяции *A. pseudoalhari*, расположенные в Жылыойском, Кзылкугинском и Курмангазийском районах Атырауской области, имеют различия в морфометрических характеристиках и возрастной структуре.

Так, анализ возрастных спектров показал, что П1 и П4 имеют статус средневозрастной и устойчивой, П2 и П3 – нормальные, молодые. Данные характеристики позволяют рекомендовать все изученные популяции для организации заготовок сырья надземных органов.

Морфометрические показатели особей из 4-х популяций отличались по количеству особей на 1 м², высоте генеративных побегов и их числу на 1-ой особи. По численности особей все популяции достоверно отличались друг от друга, по высоте – не выявлено достоверных отличий между П2-П4; по числу генеративных побегов отмечены достоверные отличия между популяциями П1, П4 и П2, П3. Вероятно, разница между популяциями обусловлена разностью климатических условий и степенью антропогенной нагрузки в точках произрастания.

Зафиксированы заметные различия в видовом составе сообществ с участием популяций *Alhari pseudoalhari*. Наибольшее сходство флористического состава наблюдается между П2 и П3 (индекс 0,122), а наименьшее — между П1 и П2 (индекс 0,042) (рисунок 36).

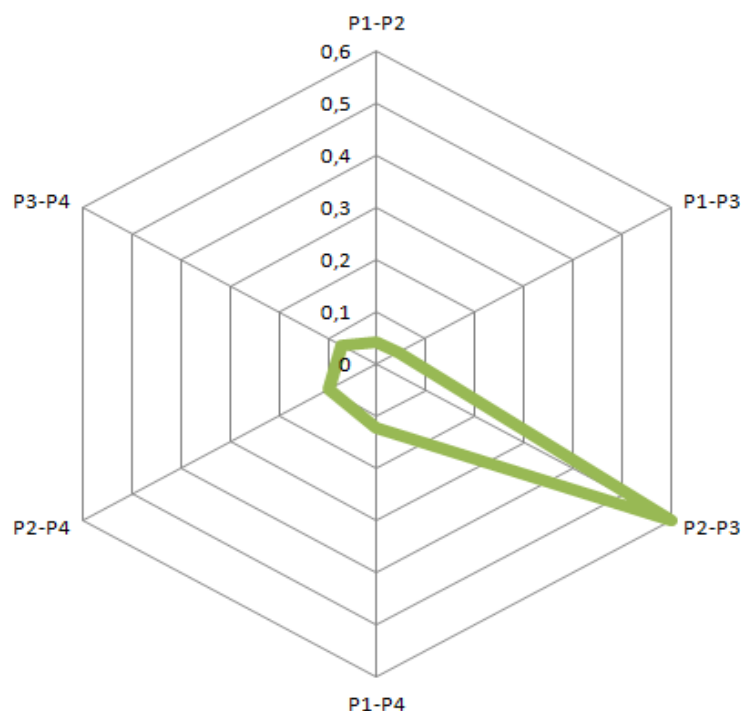


Рисунок 36 - Индексы сходства флористического состава в сообществах с уачтсием *Alhagi pseudoalhagi*

Полученные данные можно объяснить тем, что в долинах рек Жангыр и Конеу выявлены схожие почвенно-климатические условия и степень антропогенной нагрузки, в то время как П1 и П4 находятся в значительно отличающихся условиях. В окрестностях горы Иманкара растет 25 видов, в долинах рек Жангыр и Конеу — по 24 вида, а на песках Тайсойган — 21 вид. В долинах рек Жангыр и Конеу отмечена значительная деградация растительного покрова из-за антропогенного пресса, что подтверждается значительным числом сорно-рудеральных элементов (*Onopordon acanthium*, *Xanthium strumarium*, *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Echinochloa crus-galli* и др.). Однако, выпас скота не оказывает угнетающего воздействия на *A. pseudoalhagi*, так как данный вид практически не поедается домашними животными.

Отмечены достаточные площади зарослей и объем потенциального растительного сырья *A. pseudoalhagi* на территории Атырауской области, что позволяет рекомендовать данный вид для промышленной заготовки надземных органов.

В целом, исследование четырех популяций лекарственного растения *A. pseudoalhagi* (в долинах рек Жангыр и Конеу, окрестностях горы Иманкара и песках Тайсойган) показало, что все они находятся в удовлетворительном состоянии. Эти популяции могут быть использованы для организации заготовок лекарственного сырья при соблюдении соответствующих режимов и периодичности заготовок. Ежегодный объем заготовки надземных органов оценен в 209,26 тонн. Для предотвращения дальнейшей деградации

растительности в долинах рек Жангыр и Конеу необходимо ограничить выпас домашнего скота.

Для сохранения природных популяций данного лекарственного вида необходим регулярный мониторинг состояния сообществ и разработка рекомендаций по заготовке растительного сырья.

Проведен параметрический корреляционный анализ (коэффициент Пирсона) для выявления взаимосвязей между следующими переменными: Площадь (га), Урожайность (кг/га), Эксплуатационный запас (т), Объем возможной заготовки (т) (таблица 4).

Таблица 4 – Данные параметрического корреляционного анализа

Пара переменных	Коэффициент корреляции (r)	p-значение	Интерпретация результата
Площадь (га) и Урожайность (кг/га)	0.0825	0.9175	Очень слабая корреляция, статистически незначима
Площадь (га) и Эксплуатационный запас (т)	0.7593	0.2407	Умеренная положительная корреляция, статистически незначима
Площадь (га) и Объем возможной заготовки (т)	0.7593	0.2407	Умеренная положительная корреляция, статистически незначима
Урожайность (кг/га) и Эксплуатационный запас (т)	0.6979	0.3021	Умеренная положительная корреляция, статистически незначима
Урожайность (кг/га) и Объем возможной заготовки (т)	0.6979	0.3021	Умеренная положительная корреляция, статистически незначима

Коэффициент корреляции между площадью и урожайностью составил 0.0825, что указывает на отсутствие линейной связи между этими переменными (рисунок 37). Высокое р-значение (0.9175) подтверждает статистическую незначимость данного результата. Между площадью и эксплуатационным запасом наблюдается умеренная положительная корреляция ($r = 0.7593$), однако р-значение (0.2407) превышает стандартный уровень значимости ($\alpha = 0.05$), что делает данную зависимость статистически незначимой. Аналогичная умеренная положительная корреляция ($r = 0.7593$) наблюдается между площадью и объемом возможной заготовки, однако и здесь результат статистически незначим.

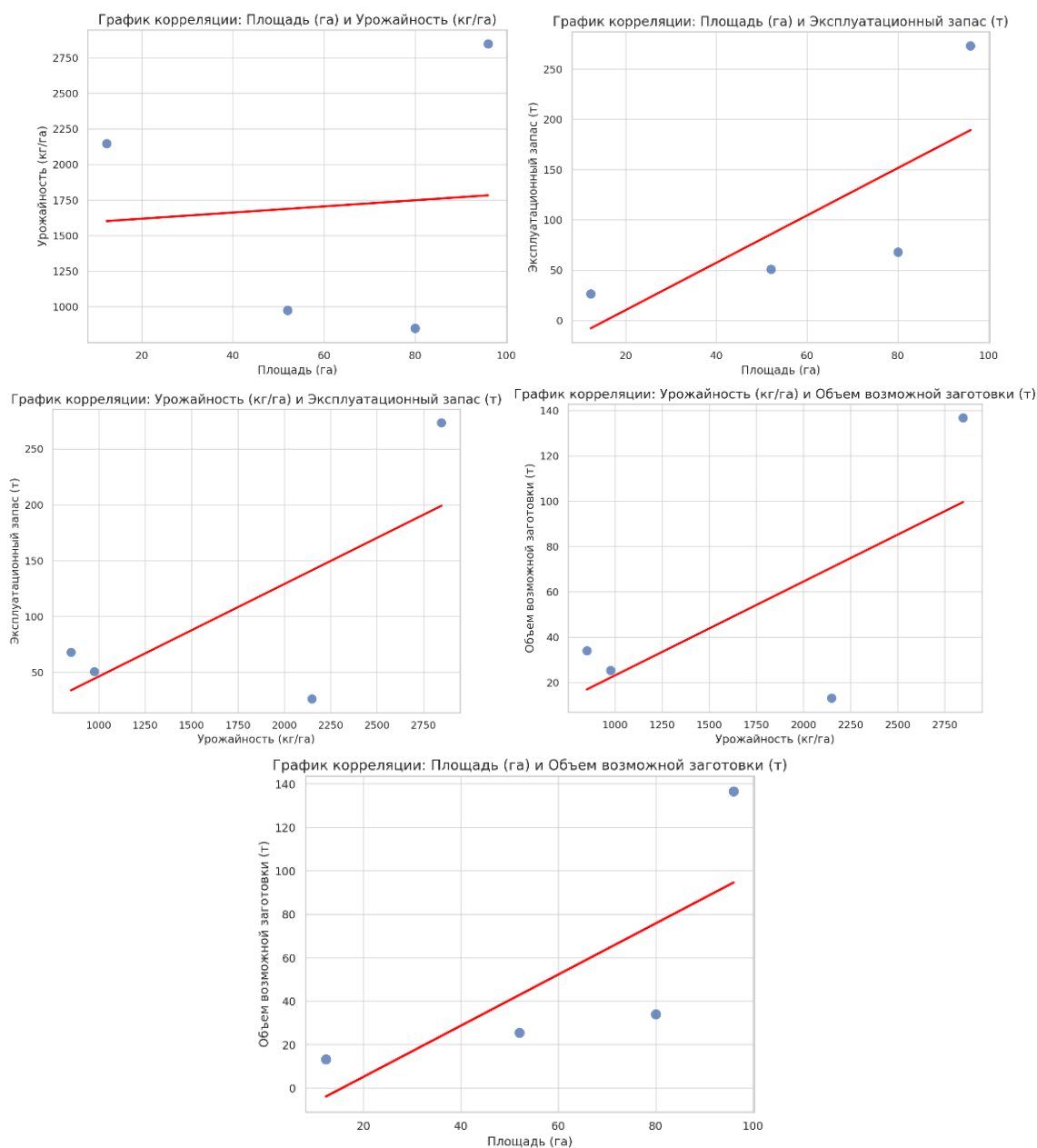


Рисунок 37 – Графики корреляции

Корреляция между урожайностью и эксплуатационным запасом составила 0.6979, что указывает на умеренную положительную связь, но высокая статистическая значимость также не подтверждена ($p = 0.3021$). Та же самая корреляция наблюдается между урожайностью и объемом возможной заготовки ($r = 0.6979$, $p = 0.3021$).

На основании анализа можно сделать вывод, что линейные зависимости между переменными либо отсутствуют, либо являются статистически незначимыми при уровне значимости $\alpha = 0.05$. Для более точного выявления взаимосвязей может потребоваться увеличение объема выборки или использование дополнительных методов анализа, таких как регрессионный анализ или непараметрические методы.

Рекомендуется проверить данные на предмет возможных выбросов, которые могут искажать результаты, а также рассмотреть возможность увеличения числа наблюдений для повышения статистической мощности. Для исследования зависимостей можно также использовать дополнительные методы, например, множественную регрессию.

Для анализа биоразнообразия четырех популяций верблюжьей колючки (П1, П2, П3, П4) был использован флористический состав видов, их частота встречаемости, а также были применены индексы Шеннона и Симпсона, которые позволяют количественно охарактеризовать уровень разнообразия и равномерность распределения видов в сообществах (таблица 5). Индекс Шеннона (H') отражает как количество видов, так и равномерность их встречаемости. Чем выше значение, тем более равномерно распределены виды. Индекс Симпсона (D) оценивает вероятность того, что два случайно выбранных индивидуума принадлежат к разным видам. Значения близкие к 1 указывают на высокий уровень биоразнообразия.

Используемые индексы:

1. Индекс Шеннона (H'): характеризует разнообразие видов, учитывая как их количество, так и равномерность распределения. Чем выше значение, тем более равномерно распределены виды в популяции.

2.

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i$$

где p_i — доля встречаемости каждого вида.

3. Индекс Симпсона (D): оценивает вероятность того, что два случайно выбранных индивидуума принадлежат к разным видам. Чем ближе к 1, тем выше биоразнообразие.

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

В анализе использованы данные о 60 видах растений, представленных в сообществах с учетом четырех популяций. Частота встречаемости видов указана в виде численных значений, отражающих их долю в каждой популяции.

Таблица 5 – Анализ популяций верблюжьей колючки по индексам Шеннона и Симпсона

Популяция	Индекс Шеннона (H')	Индекс Симпсона (D)
П1	3.01	0.94
П2	2.96	0.94
П3	2.94	0.94
П4	2.88	0.94

Индексы были рассчитаны для каждой популяции, и результаты показали следующие значения: индекс Шеннона колебался от 2.88 (в популяции П4) до 3.01 (в популяции П1), а индекс Симпсона для всех популяций составил примерно 0.94.

Максимальное значение индекса Шеннона (3.01) было отмечено в популяции П1, что свидетельствует о наиболее равномерном распределении видов. Наименьшее значение индекса Шеннона (2.88) наблюдается в популяции П4, что может указывать на доминирование определенных видов или ухудшение экологических условий. Все популяции продемонстрировали высокие значения индекса Симпсона (~0.94), что подтверждает высокий уровень биоразнообразия и значительную вероятность нахождения различных видов в случайной выборке.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что все четыре сообщества характеризуются высоким биоразнообразием, однако равномерность распределения видов в сообществах П4 несколько ниже, чем в других. Это может быть связано с доминированием определенных видов, изменениями в условиях среды или другими экологическими факторами. Наибольшая равномерность и разнообразие наблюдаются в популяции П1.

Рекомендуется провести дополнительные исследования экологических условий в популяции П4, чтобы выявить причины снижения равномерности распределения видов. Также возможно использование дополнительных индексов, таких как индекс Маргалефа или Бергера-Паркера, для более комплексного анализа биоразнообразия. Кроме того, внедрение долгосрочного мониторинга позволит отследить изменения в биоразнообразии популяций и своевременно реагировать на возможные негативные тенденции.

Таким образом, проведенный анализ демонстрирует стабильное состояние экосистем с участием популяций *Alhagi pseudoalhagi*, а также указывает на необходимость углубленного изучения отдельных факторов, влияющих на распределение видов.

3.4 Биоэкологические особенности редких и исчезающих растений

В последние десятилетия в западной части страны наблюдается усиливающееся воздействие антропогенных факторов на природные экосистемы. Это связано с добычей нефти, строительством новых дорог и нефтепроводов, а также с распашкой земель и увеличением пастбищного скота. В первую очередь, такие изменения негативно сказываются на популяциях редких, исчезающих, реликтовых и эндемичных видов растений, которые отличаются малым числом особей и специфическими условиями обитания. Климат Мангистауской области отличается высокой аридностью, что делает растительные популяции особенно уязвимыми к воздействию как природных, так и антропогенных факторов [169-172].

В результате анализа таксономического состава природной флоры Мангистау было выявлено 6 таксонов - реликтов, 25 эндемиков, 31 занесены в Красную книгу Казахстана. Часть видов ранее были включены в Каталог

редких и исчезающих растений Мангистауской области (2006) (*Allium albanum*, *Botriochloa ischaemum*, *Capparis herbacea*, *Ephedra aurantiaca*, *Eremurus anisopterus*, *Gypsophila spathulifolia*, *Haloxylon aphyllum*, *Nitraria schoberi*, *Onosma staminea*, *Rubus caesius*, *Salsola arbusculiformis*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. sareptana*, *Verbascum blattaria*, *Zygophyllum turcomanicum*), 15 видов включены в Красную Книгу Республики Казахстан (2014); *Adonis vernalis*, *A. wolgensis*, *Crambe tatarica*, *Hedysarum Razoumovianum*, *Linaria cretacea*, *Malus sieversii*, *Nelumbo nucifera*, *Ornithogalum Fischerianum*, *Pulsatilla patens*, *Rubia cretacea*, *Trapa natans*, *Tulipa biflora*, *T. schrenki*, 1 вид (*Malacocarpus crithmifolius*) включен в оба перечня

Анализ состава природной флоры Атырауской области показал 13 таксонов реликтов, 40 эндемиков, 5 видов, которые занесены в Красную книгу Казахстана, а 31 – в Каталог редких и исчезающих растений Мангистауской области. Семь видов (*Convolvulus persicus* L., *Crambe edentula* Fisch., *Crataegus ambigua* C. A. Mey, *Euphorbia sclerocyathium* Korov. et M., *Malacocarpus crithmifolius* (Retz.) C.A. Mey., *Salsola chiwensis* M., *Tamarix androssowii* Litv.) включены в два вышеописанных фитоохранных перечня.

Перечень видов, имеющих фитоохранный статус для области, представлен в виде таблиц, которые выдает компьютерная программа BD-PLANT-KZ, и показан в приложении Б. Карты редких, исчезающих и краснокнижных видов растений Мангистауской и Атырауской области представлены в приложении В.

Для сохранения их популяций необходимо проведение ряда мероприятий, из которых наиболее важными являются: включение в список охраняемых видов, создание или расширение территории охраняемого объекта, запрет на сбор данных растений, введение в культуру, а также мониторинг и контроль за состоянием популяций и охрана мест обитания с ограничением хозяйственной деятельности (выпаса домашнего скота).

Один из способов сохранения биологического разнообразия — это создание коллекций живых растений, которые способствуют формированию фонда живых генетических ресурсов, позволяют изучить особенности биологии и экологии различных таксонов, разработать методы их размножения, а также собрать семенной и посадочный материал для реинтродукции.

Изучение фенологии, ритмов роста и развития, морфологии и биометрии позволяет получить объективную оценку биоэкологического разнообразия как на уровне вида, так и в отношении отдельных популяций.

Для сохранения в условиях коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада были отобраны семена и посадочный материал 8 редких и исчезающих видов растений из природных популяций: *Ixiliorion tataricum* (Pall.) Roem., *Convallaria majalis* L., *Ornithogalum fischeranum* Krasch., *Convolvulus persicus* L., *Iris aphylla* L., *Tulipa sogdiana* Litv., *Tulipa schrenkii* Regel, *Tulipa biflora* Pall.

В настоящее время Коллекционный генофонд Мангышлакского экспериментального ботанического сада насчитывает 59 видов растений,

относящихся к 48 родам и 37 семействам, которые признаны редкими и исчезающими видами местной природной и инорайонной флоры. В этой коллекции содержится 38 видов древесно-кустарниковых растений и 21 вид травянистых многолетников.

Из 8 таксонов 7 занесены в Красную книгу Республики Казахстан, 1 вид — в Красную книгу Российской Федерации, а 1 вид — в Красную книгу Мангистауской области (таблица 6, рисунок 38).

Таблица 6 - Фитоохранный статус и состояние изучаемых видов растений в коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада

Наименование вида	Количество экземпляров, шт.	Состояние	Категория и статус вида	Примечание
Иксиолирион татарский <i>Ixilirion tataricum</i> (Pall.) Roem.	10	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Ландыш майский <i>Convallaria majalis</i> L.	10	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Казахстана
Птицемлечник Фишера <i>Ornithogalum fischeranum</i> Krasch.	10	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Вьюнок персидский <i>Convolvulus persicus</i> L.	25	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Казахстана
Ирис безлистный <i>Iris aphylla</i> L.	40	Цветет, вегетирует	2 (U)	Красная книга Российской Федерации
Тюльпан согдийский <i>Tulipa sogdiana</i> Bunge	20	Цветет, вегетирует	5 (Co)	Красная книга Мангистауской области
Тюльпан Шренка <i>Tulipa schrenkii</i> Regel	3	Цветет, вегетирует	3 (R)	Красная книга Казахстана
Тюльпан двуцветковый <i>Tulipa biflora</i> Pall.	10	Цветет, вегетирует	1 (E)	Красная книга Казахстана

Ниже представлена краткая биоэкологическая характеристика исследуемых видов растений: *Иксиолирион татарский* (*Ixilirion tataricum* (Pall.) Roem.) — луковичное многолетнее растение высотой до 50 см, с узкими линейными листьями, прямым стеблем, колокольчатыми цветками и продолговато-булавовидным плодом в виде коробочки. Вид растет на каменистых степных склонах, в полынно-типчаковых и ковыльно-полынных степях, светолюбив, ксерофит, гелиофит. В культуре устойчив, однако относится к эфемероидам, которые переживают неблагоприятные условия в состоянии покоя.

I. tataricum известно как пищевое и лекарственное растение. В Средней Азии молодые побеги и клубнелуковицы употребляются в пищу, а также применяются для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. Исследования показали, что эфирное масло, получаемое из надземных частей

растения, содержит биологически активные вещества, а экстракты обладают высокой антиоксидантной активностью, благодаря органическим кислотам (хинной, протокатехиновой, п-кумаровой) и комплексу флавоноидов (рутин, лютеолин, кемпферол и др.). Также экстракты проявляют выраженное антимикробное действие. Редкость данного вида и его ограниченное распространение в культуре, даже в коллекциях ботанических учреждений страны, подчеркивают важность его интродукции в различных природно-климатических условиях.

К лимитирующим факторам относится хозяйственная деятельность человека: распашка, усиленный выпас скота, рекреация, сбор цветущих растений.

Ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) - многолетнее травянистое растение с корневищем, достигающее высоты 15–30 см., обладает лекарственными свойствами, используется для декоративных целей. По отношению к воде проявляет требовательность и в культуре устойчив на фоне обильного полива. Обитает в пойменных тополевых, вязовых и дубовых лесах, заболоченных осиново-березовых колах.

Этот редкий вид имеет узкоограниченную южную часть ареала, его численность имеет тенденцию к сокращению. Сбор цветов, заготовка как лекарственного сырья, выпас скота мешают широкому распространению этого растения, а вырубка лесов приводит к осветлению леса, вследствие чего ландыш не выдерживает конкуренции с луговыми растениями.

Птицемлечник Фишера (*Ornithogalum fischerianum* Krasch.), многолетнее, луковичное, травянистое растение с прямым и гладким стеблем, линейными листьями, кистевидным соцветием и с плодом – яйцевидная коробочка. Автохтон пустынно-степных районов Северного Турана. В культуре устойчив. Ксеромезофит, гелиофит, эфемероид.

Редкий, с резко сокращающейся численностью, вид. Встречается одиночно или небольшим количеством особей, что затрудняет естественное воспроизводство вида. Основными лимитирующими факторами являются интенсивный выпас скота в местах произрастания вида.

Вьюнок персидский (*Convolvulus persicus* L.) — травянистый, корневищный многолетник высотой 15-20 см, с густо облиственным, прямостоячим стеблем, одиночными цветками и плодом – яйцевидная коробочка. Ксеромезофит, псаммофит, гелиофит. Это декоративное растение обитает на засоленных приморских песках. В культуре устойчив.

Очень редкий в Казахстане вид встречается в незначительном количестве. Хозяйственная деятельность в местах обитания, а именно выпас скота, добыча нефти и газа, строительство дорог, появление населенных пунктов ограничивает его естественный ареал обитания.

Ирис (касатик) безлистный (*Iris aphylla* L.) – это до 30 см многолетнее, травянистое и корневищное растение, с мечевидными, остроконечными листьями и со светло-фиолетовыми цветами без аромата. Лугово-степной вид,

произрастающий по лесным полянам и опушкам, в зарослях кустарников, по лугово-степным склонам балок. Мезофит, гемизэфемероид.

На фоне хорошего полива проявляет устойчивость в культуре.

Растёт на территории нескольких особо охраняемых природных территорий России. Растет на выходах карбонатных пород, на лугово-степных склонах речных долин, балок, оврагов, как на открытых местах, так и на опушках, полянах, в зарослях степных кустарников.

Лимитирующие факторы и угрозами являются перевыпас, вытаптывание в местах массового отдыха и при устройстве туристических стоянок, выкапывание для пересадки в сады, добыча известняка и строительство.

Тюльпаны согдийский, Шренка и двухцветковый (*Tulipa sogdiana* Bunge, *Tulipa schrenkii* Regel, *Tulipa biflora* Pall.) – луковичные многолетники, достигающие максимума в 40 см, с красивыми (от желтых до темно-красных) цветами и плодами – коробочка. Все три вида эфемероида в культуре устойчивы. Сокращение возобновления приводит к постепенному ослаблению и уменьшению численности популяций в природе. Среди факторов антропогенной деятельности (строительство дорог, распашка земель, эксплуатация в качестве лекарственного и пищевого сырья, для декоративных целей) наибольший урон в сокращении численности наносят массовый сбор цветов на букеты и выкапывание луковиц.



А - *Ixilirion tataricum*



Б - *Convallaria majalis*



В - *Ornithogalum fischeranum*



Г - *Convolvulus persicus*

Рисунок 38 – Редкие и исчезающие растения в условиях ex-situ Мангистау, лист 1



Д - *Iris aphylla*



Е - *Tulipa sogdiana*



Ж - *Tulipa schrenkii*



К - *Tulipa biflora*

Рисунок 38, лист 2

По морфометрическим данным виды, исследуемые в культуре, превосходят экземпляры из природных местообитаний. За время наблюдений повреждений вредителями и заболеваний не выявлено.

Анализ фенологических данных редких и исчезающих видов показал, что наиболее раннее начало вегетации зафиксировано у тюльпана Шренка и тюльпана двухцветкового, у которых отрастание надземных органов наблюдается в третьей декаде февраля. Некоторые виды начинают вегетацию в первой декаде марта, среди которых ирис безлистный, тюльпан согдийский и иксилиорион татарский. Во второй декаде марта начинается отрастание у птицемлечника Фишера. В третьей декаде марта отмечено отрастание ландыша майского, а для этого вида также возможен старт в первой и второй декадах апреля. Развертывание листьев у интродуцентов происходит в течение 2–3 недель после начала отрастания, и в целом, вегетация начинается в период с 28 февраля по 29 апреля.

Следующей важной фазой для интродуцентов является бутонизация. Наиболее ранние сроки бутонизации наблюдаются у ириса безлистного и тюльпана двухцветкового — в первой и второй декаде марта. Остальные интродуценты переходят в фазу бутонизации в течение апреля.

Цветение растений, как и фаза бутонизации, происходило в разные сроки. Наиболее ранние сроки цветения зафиксированы для тюльпана двухцветкового

— в третьей декаде марта. Некоторые виды начинают цвести в апреле, такие как ирис безлистный, тюльпан Шренка и тюльпан согдийский. В мае цветут иксилиорион татарский, птицемлечник Фишера и ландыш майский. Более позднее начало цветения наблюдается в июне у вьюнка персидского.

Завязывание семян, несмотря на сроки цветения, не было отмечено у всех интродуцентов. Наиболее ранние сроки завязывания семян зафиксированы для тюльпанов — в первой и третьей декаде апреля. В мае начало завязывания семян наблюдается у ириса безлистного, птицемлечника Фишера и иксилиориона татарского. Фаза завязывания семян у ландыша майского приходится на июнь. Вьюнок персидский не образует семян.

Окончание вегетации также варьировалось по срокам. Эфемероиды завершили вегетацию в начале лета — в первой и второй декаде июня. К ним относятся такие виды, как птицемлечник Фишера, тюльпаны и иксилиорион татарский. К середине июля завершает вегетацию ирис безлистный. Остальные редкие и исчезающие виды, такие как ландыш майский и вьюнок персидский, заканчивают вегетацию в первой и второй декаде октября.

В условиях Мангышлакского экспериментального ботанического сада все исследуемые редкие и исчезающие виды травянистых растений проходят все фенологические фазы, регулярно цветут и плодоносят, за исключением вьюнка персидского. Все таксоны способны к самовоспроизведению при создании условий, соответствующих их эколого-биологическим особенностям, при этом отмечены как семенное, так и вегетативное возобновление. Интродуценты хорошо адаптируются к условиям культуры, раскрывают свой потенциал, показывая устойчивость к вредителям, заболеваниям и неблагоприятным климатическим условиям.

Таким образом, введение в культуру редких и исчезающих видов растений способствует их сохранению, размножению, а также изучению их биологии и экологии. Кроме того, это позволяет накапливать материал для обмена с другими ботаническими учреждениями. Собранные коллекции редких видов растений ботанического сада могут стать источником образцов для реинтродукции в природные местообитания и для внедрения декоративных видов в культуру.

3.5 Создание коллекции и банка семян лекарственных растений природной флоры Мангистау

Дикорастущие лекарственные растения испытывают особую нагрузку со стороны человека. Их активно использует местное население для лечения различных заболеваний, поедает домашний скот, многие из них не выдерживают промышленных загрязнений и др.

В Мангистау охрана естественных популяций редко встречающихся видов лекарственных растений стоит очень остро. В частности, имеется всего 1 особо охраняемая природная территория — Устюртский заповедник, на территории которой происходит охрана природных богатств.

Составлен список лекарственных растений, требующих особого внимания и охраны. В этот перечень входят: шелковица белая (*Morus alba* L.), зизифора тонкая (*Ziziphora tenuior* L.), боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua* С.А. Мей.), ежевика обыкновенная (*Rubus caesius* L.), селитрянкa Шобера (*Nitraria schoberi* L.) и дубровник белый (*Teucrium polium* L.). Эти виды активно используются местным населением и подвергаются нагрузке из-за интенсивного поедания домашним скотом [173,174].

На основе анализа состояния растений в природе были предложены дикорастущие виды для интродукционного испытания, относящиеся к следующим семействам: Cupressaceae, Poaceae, Liliaceae, Asparagaceae, Iridaceae, Betulaceae, Urticaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Portulacaceae, Caryophyllaceae, Papaveraceae, Fumariaceae, Rosaceae, Fabaceae, Linaceae, Peganaceae, Nitrariaceae, Rhamnaceae, Malvaceae, Hypericaceae, Elaeagnaceae, Onagraceae, Apiaceae, Limoniaceae, Boraginaceae, Lamiaceae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Plantaginaceae, Dipsacaceae, Asteraceae.

Для сохранения биологического разнообразия растений была создана коллекция лекарственных видов, собранных с территории Мангистауской и Атырауской областей и размещенных на территории Мангышлакского экспериментального ботанического сада (таблица 7, 8).

Таблица 7 - Перечень собранного семенного материала лекарственных растений Мангистау

Вид	Места сбора семенного материала
1	2
Котовник кошачий	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Дубровник белый	ущелье Акмыш и Самал, Западный Каратау
Мята длиннолистная	ущелье Акмыш, Западный Каратау, ущелье Тюбижик, п-ов Тюбкараган
Коровяк джунгарский	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Гармала обыкновенная	ущелье Акмыш, Западный Каратау, окр. горы Отпан
Боярышник сомнительный	лье Акмыш и Самал, Западный Каратау, ущелье Тюбижик, п-ов Тюбкараган
Шандра обыкновенная	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Раздельнолодочник трехлистный	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Зизифора тонкая	ущелье Жанайсай, Западный Каратау, северо-западная часть
Шелковица белая	ущелье Каратуран, Южный Актау, ущелье Тюбижик, п-ов Тюбкараган
Селитрянкa Шобера	побережье Каспийского моря, окр. г. Актау, п-ов Бозашы по дороге Шебир-Тиген
Селитрянкa сибирская	побережье Каспийского моря, окр. г. Актау
Эфедра двуколосковая	побережье Каспийского моря, окр. г. Актау
Ревень татарский	окр. пос. Сенек
Лох остроплодный	Устюрт, ущелье Куйкен, ущелье Тюбижик, п-ов Тюбкарган
Ферула вонючая	по дороге от Шопан ата

Продолжение таблицы 7

1	2
Пижма сантолиновидная	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Ежевник безлистный	трасса Актау-Шетпе, не доезжая пос. Таушик
Верблюжья колючка персидская	окр. горы Отпан
Ежевика обыкновенная	ущелье Тамшалы, п-ов Тюбкараган
Жостер Синтенса	Хр. Северный Актау
Шумания Карелина	Пески Кызылкум, Бозашы
Сирения сидячецветковая	Пески Кызылкум, Бозашы
Верблюжья колючка обыкновенная	Бузачи, пески Уаккум
Подорожник большой	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Цикорий обыкновенный	Окр.г. Актау
Ширица запрокинутая	Окр.г. Актау, окр.горы Отпан
Каперцы травянистые	Устюрт, ущелье Куйкен
Репейничек азиатский	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Ежевика обыкновенная	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Кохия простертая	Пески Туйесу
Мордовник обыкновенный	ущелье Акмыш, Западный Каратау
Спаржа персидская	Сопки в окр.родника Куйылыс
Паслен черный	Окр.пос. Таушик
Крапива двудомная	ущелье Тамшалы, п-ов Тюбкараган

Таблица 8 – Перечень лекарственных растений из природной флоры Атырауской области, привлеченных в культуру

№	Семейство	Наименование вида	Привлеченный для интродукции материал	Место отбора материала
1	2	3	4	5
1	<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea officinalis</i>	Семена, живые растения	Долина р. Актолкын
2	<i>Asteraceae</i>	<i>Helichrysum arenarium</i>	Семена, живые растения	Пески Нарын
3	<i>Iridaceae</i>	<i>Iris tenuifolia</i>	Живые растения	Пески Нарын, гора Иманкара
4	<i>Limoniaceae</i>	<i>Limonium gmelinii</i>	Живые растения	Пойма р. Урал
5	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Verbascum soongarica</i>	Семена	гора Иманкара
6	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Verbascum foeniceum</i>	Семена	гора Иманкара, горы Жельтау
7	<i>Alliaceae</i>	<i>Allium caeruleum</i>	Семена, луковицы	Горы Жельтау
8	<i>Alliaceae</i>	<i>Allium sabulosum</i>	Семена, луковицы	Пески Нарын, Тайсойган
9	<i>Rubiaceae</i>	<i>Rubia cretacea</i>	Живые растения	гора Иманкара
10	<i>Asteraceae</i>	<i>Tanacetum santolina</i>	Живые растения	гора Иманкара
11	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia absinthium</i>	Семена	Пойма р. Сергек
12	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia arenaria</i>	Живые растения	Пески Нарын, Тайсойган

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
13	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia dracunculus</i>	Живые растения	гора Иманкара
14	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rheum tataricum</i>	Семена	Окресности пос. Кульсары
15	<i>Fabaceae</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Живые растения, семена	Пески Тайсойган
16	<i>Lamiaceae</i>	<i>Thymus stepposus</i>	Семена, живые растения	Горы Жельтау
17	<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia stepposa</i>	Семена, живые растения	Уст-урт
18	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex marschallianus</i>	Семена	Пойма р. Сергек
19	<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia terrae-albae</i>	Живые растения	Окресности пос. Кульсары

По системе создания семенного банка на базе МЭБС сформирован фонд хранения семян флоры Западного Казахстана. Под семенной фонд было выделено отдельное помещение площадью 250 м², которое было оснащено необходимым оборудованием.

Хранение в семенном фонде осуществляется в 2-х режимах: длительное хранение при температуре 10-28 °С мороза и активное при 0-4 °С тепла (рисунок 39).

Семенной материал перед закладкой проходил процедуры подготовки: очистка, активная сушка семян до влажности 5-10 %, упаковка в бумажные пакеты (при краткосрочном хранении) и вакуумные пакеты из фольги (при долгосрочном хранении) (рисунок 40).



а)



б)



в)

Рисунок 39 – Семенной фонд МЭБС, отдел краткосрочного (А) и долгосрочного (Б, В) хранения семенного материала

На каждом пакете указывают название культуры и год сбора семян и помещают в морозильные камеры. Часть семенного материала была отложена для проверки лабораторной всхожести и энергии прорастания. Вся информация

по хранению семенного материала регистрируется в специальном журнале и в электронном виде.



Рисунок 40 – Упаковка семенного материала при длительном (А) и краткосрочном (Б) хранении

Для сохранения данных видов нами рекомендуется введение их в культуру и создание маточного участка и фонда семенного материала на территории Мангышлакского экспериментального ботанического сада (далее - МЭБС).

Необходимо создать ботанические заказники на территории ущелий с богатым флористическим разнообразием, в том числе и лекарственных растений, как ущ. Акмыш (Западный Каратау), ущ. Самал (Западный Каратау), ущ. Тамшалы (Тюбкараганский район). На них необходимо ограничить или запретить выпас домашнего скота, сбор лекарственных растений, ограничить въезд отдыхающих.

4 ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ

При создании информационных баз данных (БД), которые содержат большое количество учетных записей и переменных, таких как кадастр растений, особенно для Казахстана с его разнообразием природных и растительных ресурсов, важным аспектом является разработка инструмента для формирования этих БД. Это, по сути, означает создание специальной компьютерной программы, совместимой с современными операционными системами, а также графическими и текстовыми редакторами.

Кроме того, флористические исследования служат основой для решения комплекса вопросов: систематики, географии, ботанического ресурсоведения и охраны растений. Анализ регионов страны показал, что менее изученными в плане произошедших изменений, уточнения перечня и статуса редких и исчезающих растений, инвазионных видов, оценки возможности хозяйственного применения является Западный Казахстан. Кроме того, результаты анализа показывают отсутствие современных данных по полному составу флоры Атырауской и Мангистауской областям. Поэтому для кадастрового учета растений для этих двух регионов была составлена программа BD-PLANT-KZ на языке программирования Microsoft Visual FoxPro 9 SP2.

Внедрение программы «BD-PLANT-KZ» в практику учета растений существенно упрощает процесс создания информационной базы данных, что позволит эффективно искать таксоны и значительно расширит возможности работы с информацией о растениях и их сообществах.

Структура программы представлена ее Главным меню (ГМ), которое включает 11 разделов: «Файл», «Правка», «Ввод», «Поиск», «Просмотр», «Списки», «Гербарий», «Сообщества», «Базы данных», «Сервис» и «Справка» (рисунок 41).

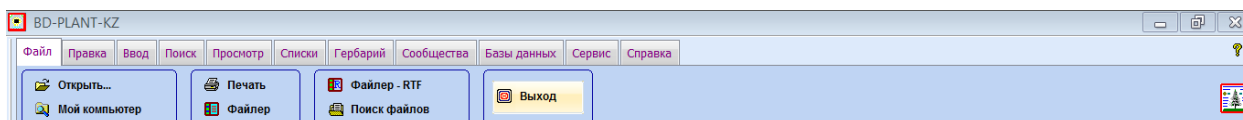


Рисунок 41 – Меню в программе BD-PLANT-KZ

Пункт Главного меню «Файл» включает стандартные подпункты: «Открыть...», «Мой компьютер», «Печать», «Файлер», «Файлер – RTF», «Поиск файлов» и «Выход». Он предназначен для создания новых файлов, работы с существующими, печати информации и выхода из программы. Пункт «Правка» используется для редактирования текстовых полей форм ввода и просмотра данных, а также для поиска и замены слов и выражений, настройки шрифта, цвета текста и фона. В разделе «Ввод» осуществляется запуск форм для заполнения базы данных новой информацией и редактирования уже внесенных

данных. Он включает три подпункта: «Вся информация», «Реквизиты организации», «Текстовые сообщения».

Пункт «Поиск» позволяет находить растения в базе данных по нескольким критериям: идентификационному номеру, латинскому и русскому названию таксона, народному названию, семейству или названию, а также по любому слову или фрагменту из названия (рисунок 42). В разделе «Расширенный поиск» собраны практически все вышеперечисленные методы поиска.

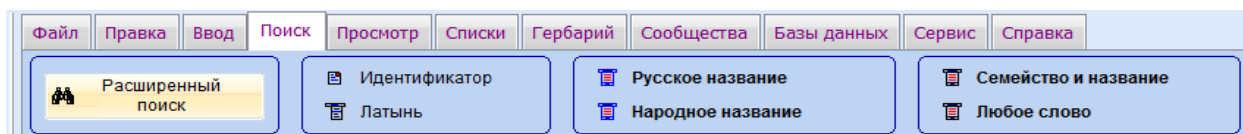


Рисунок 42 – Раздел «Поиск»

«Просмотр» используется для работы с уже введенной информацией с возможностями ее печати и экспорта во внешние редакторы и программы в различных форматах - doc, docx, rtf, txt, pdf, xml и др. (рисунок 43).

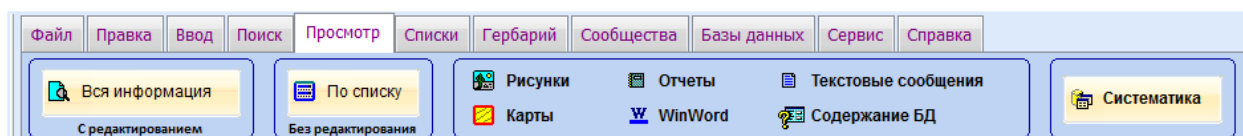


Рисунок 43 –Раздел «Просмотр»

Используя пункт «Списки», можно создавать различные отчеты о растениях, основанные на таксономических, морфологических и других характеристиках (рисунок 44).

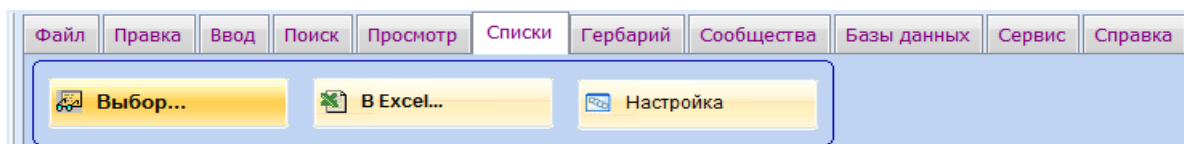


Рисунок 44 – Раздел «Списки»

Три команды «Ввод и просмотр», «Отчеты» и «Экспорт» в разделе ГМ «Гербарий» предоставляют возможность полноценной работы с информацией о гербарном фонде ботанического учреждения (рисунок 45).

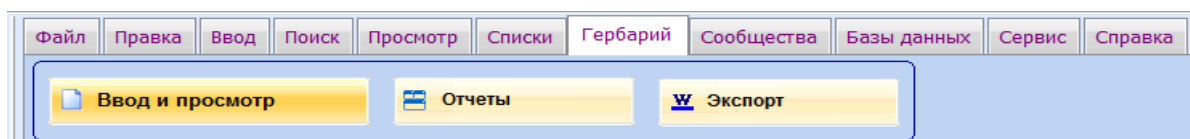


Рисунок 45 –Раздел «Гербарий»

Вкладка «Сообщества» содержит единственный подпункт «Ввод и просмотр», который предназначен для работы с популяциями растений (рисунок 46).

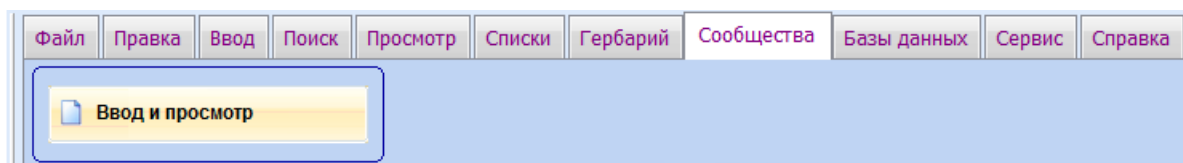


Рисунок 46 – Раздел «Сообщества»

Пункт Главного меню «Базы данных» включает следующие подпункты: «Копирование», «Восстановление», «Экспорт», «Импорт», «Переиндексация», «Ремонт индексов» и «Информация о БД» (рисунок 47).

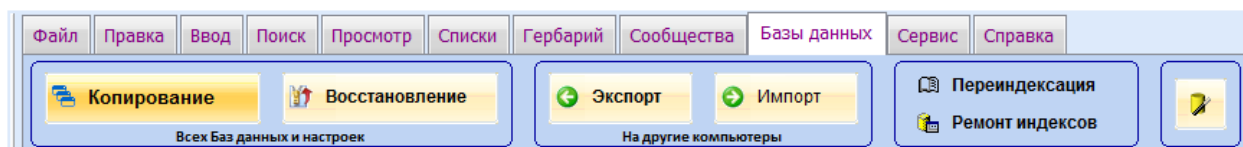


Рисунок 47 – Раздел «База данных»

В разделе «Сервис» собраны дополнительные функции программы «BD-PLANT-KZ», позволяющие настроить оформление и общие параметры программы.

Под Главным меню расположено системное кнопочное меню, предоставляющее быстрый доступ к наиболее часто используемым формам для ввода, просмотра, печати данных и других операций (рисунок 48).



Рисунок 48 – Панель команд

Все данные о растении организованы на формах ввода и просмотра в 11 разделов (страниц): Таксономия, Названия, Ареалы, Карта, Морфология, Экология, Применение, Дополнительно, Гербарий, Рисунки и Текст (рисунок 49).

На странице «Таксономия» вводится или отображается полная систематическая информация о растении, которую можно в любой момент отредактировать или дополнить. Программа автоматически заполняет поля с полными названиями растений, добавляя вид, форму и другие элементы к названию рода. Для указания авторов названий предусмотрены отдельные поля. Раздел «Ареалы» включает старые и новые наименования флористических районов, а также административные и географические районы, охватывающие

исследуемую территорию, общее распределение и другие данные. Места встречаемости растений можно указать на странице «Карта».

Описание морфологических характеристик таксонов представлено на странице «Морфология» и включает следующие параметры: форма роста, жизненная форма по Раункиеру, тип плодоношения, способы опыления, сроки цветения и пыления, окраска цветков, плодов и листьев, а также особенности морфологического строения.

Экологические особенности представлены на странице «Экология» и включают информацию о естественном ареале, местах обитания, фитохранном статусе, эндемичности, реликтовости и аборигенности вида, а также классификацию по требованиям к свету, воде, плодородию и засоленности почвы и другим экологическим факторам.

Хозяйственно-биологическое значение и репродуктивная способность растений занесены в поля базы данных раздела «Применение». На странице «Дополнительно» содержатся ссылки на литературные источники и информация об организации-пользователе.

Convolvulus persicus L. - Вьюнок персидский - РГП "Мангышлакский экспериментальный ботанический сад" К...

Таксономия Названия Ареалы Карта Морфология Экология Применение Дополнительно Гербарий Рисунки Текст

Идентификационный номер: 336 Дата ввода: 04.11.2011

	Латинское название	Русское название
Отдел:	MAGNOLIOPHYTA	
Класс:	MAGNOLIOPSIDA	
Подкласс:	G. LAMIIDAE	
Надпорядок:	SOLANANA	
Порядок:	CONVOLVULALES	
Подпорядок:		
Семейство:	CONVOLVULACEAE	ВЬЮНКОВЫЕ
Автор семейства:	Juss.	
Синонимы семейства:		
Род:	Convolvulus	Вьюнок
Автор рода:	L.	
Синонимы рода:		

УПРОЩЕННЫЙ ВВОД: Поиск родов в БД Выбор родов в БД Выбор семейств в БД x

WinWord

Рисунок 49 – Раздел «Таксономия»

Вкладка «Гербарий» предназначен для ввода и просмотра информации о местах и географических координатах отбора гербарных образцов (до 3-х). На странице «Рисунки» можно загрузить до 6 изображений растения с их названиями. Страница «Текст» предназначена для ввода и хранения подробной текстовой информации о таксоне, включая данные из файлов. В «BD-PLANT-KZ» также уделено внимание оперативному поиску таксонов. Для этого разработана специальная форма, которая позволяет фильтровать таксоны по

учреждениям, семействам и родам или выбрать конкретное растение (рисунок 50).

С помощью программы «BD-PLANT-KZ» можно экспортировать информацию о растениях в 9 различных форматах (txt, doc, docx, xls, xlsx, rtf, pdf, tif, xml) для дальнейшего редактирования в внешних текстовых и графических редакторах. Вызов формы экспорта осуществляется через ГМ - «Главное меню\Просмотр\В WinWord». По завершению трансляции данных в выбранный формат, созданный файл открывается в соответствующем редакторе.

Доступ к форме списка таксономических единиц осуществляется через кнопку «Систематика» в пункте «Просмотр» Главного меню (рисунок 51). При выборе любой единицы систематики в правом текстовом поле отображается перечень таксонов, входящих в её состав. Здесь также можно получить информацию как о всей таксономии организации, так и о базе данных в целом.

Рисунок 50 – Интерфейс «Параметры поиска»

Программа позволяет формировать различные списки растений, учитывая таксономические, морфологические и другие характеристики. Более точная настройка параметров для составления списков доступна через форму «Списки», которая открывается командой «Выбор...» в пункте «Списки» Главного меню.

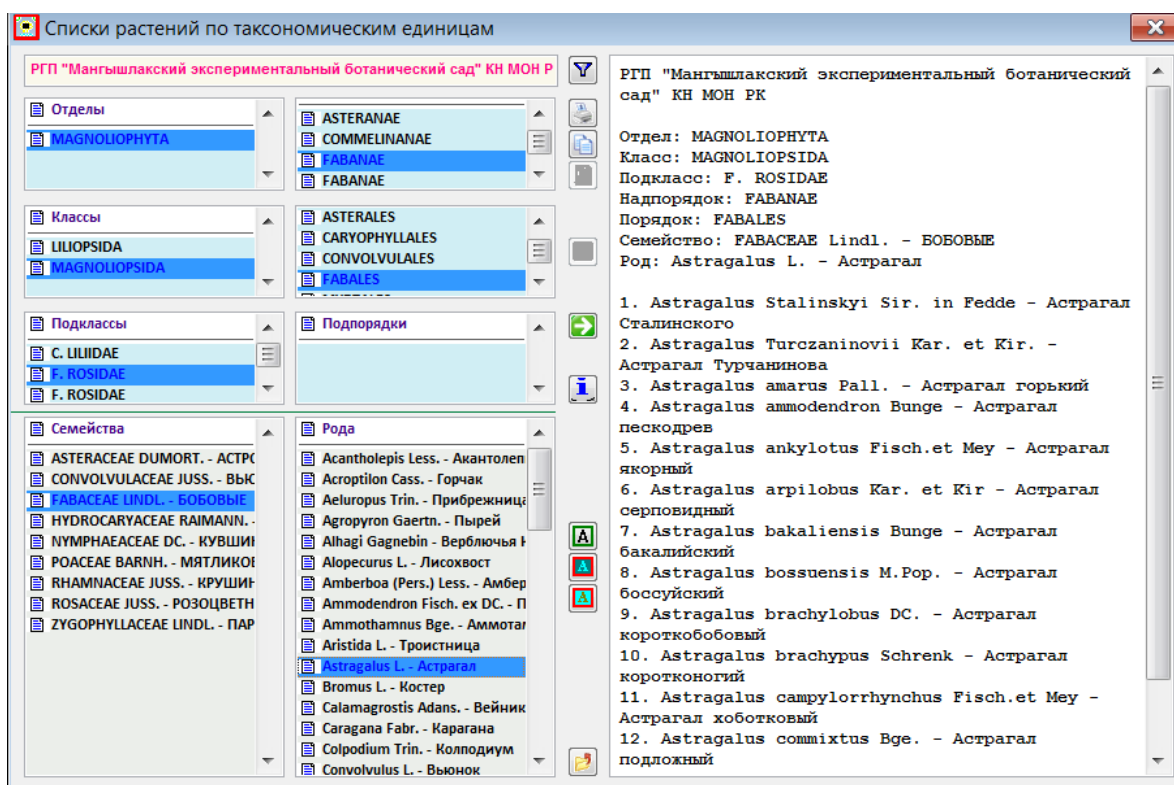


Рисунок 51 – Интерфейс списки растений

Для работы с Гербарным фондом используется команда «Главное меню\Гербарий». На экране появится специальная форма, где по умолчанию будет отображен полный список растений ботанического учреждения. С помощью нижнего кнопочного меню можно осуществлять поиск нужного таксона, просматривать и распечатывать список, а также редактировать его, добавляя или исключая растения из гербарного фонда. Если имеются гербарные образцы, активируется кнопка «Образцы», которая открывает форму для редактирования информации. Команда «Редактирование» позволяет править поля базы данных, а текущую запись Гербария можно копировать или удалить. Режимы «Отчеты» и «Экспорт» предоставляют возможность выводить сведения о гербарном образце в двух вариантах: «Вся информация» и «Этикетки».

В программе «BD-PLANT-KZ» для работы с растительными сообществами предусмотрена форма ввода и просмотра, которая включает 5 страниц (групп) информации: «Местонахождение», «Сообщества», «Яруса», «Дополнительно» и «Рисунки» (рисунок 52).

На странице «Местонахождение» собраны поля базы данных, которые описывают административное и географическое положение вида, его координаты, природную зону и условия обитания. Раздел «Сообщества» включает переменные, относящиеся непосредственно к геоботаническим единицам. Многие из этих данных можно выбрать или сформировать из списков, которые открываются с помощью соответствующих кнопок.

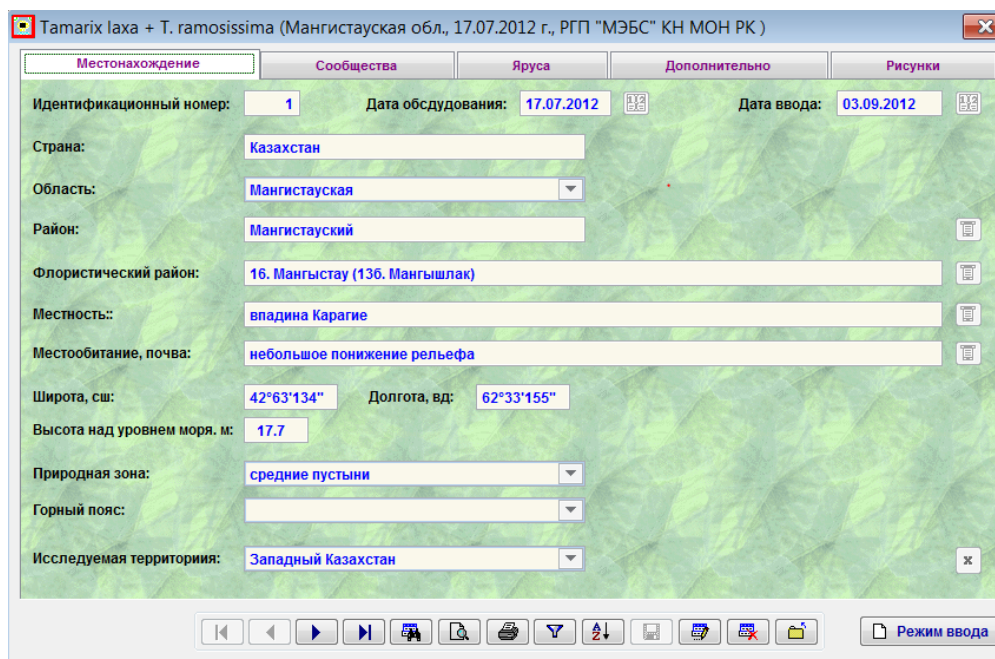


Рисунок 52 – Интерфейс «Местонахождение»

Страница «Яруса» включает в себя как общий список растений, составляющих популяцию, так и информацию об их ярусной принадлежности, с указанием проективного покрытия, обилия по Друде, встречаемости и высоты. В раздел «Дополнительно» входят данные о геоботанических округах, районах и подрайонах, наличии сырьевых запасов, а также текстовые примечания, которые могут быть неограниченной длины. Здесь также указаны ботаническое учреждение, должность, степень и Ф.И.О. исполнителя. Раздел «Рисунки» (страница № 5) предназначен для работы с графическим материалом по сообществам, который можно просматривать в трех режимах: «Клип», «Изометрия» и «Растянутый».

Таким образом, программа включает три основные базы данных: 1) флористическую, 2) гербарную и 3) геоботаническую, которые содержат соответственно 211, 60 и 131 поля числового, символьного и логического типов. Общая длина данных для каждой базы составляет 10602, 2703 и 8161 символов.

Программа была успешно апробирована в Алтайском ботаническом саду при вводе и обработке информации для 1074 таксонов, охватывающих 5 отделов, 8 классов, 11 подклассов, 28 надпорядков, 66 порядков, 13 подпорядков, 87 семейств и 310 родов (Приложение Д). Она зарегистрирована в Комитете по правам интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан (свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 1408 от 25 декабря 2012 г., ИС 0009258).

Была проведена модернизация программы «BD-PLANT-KZ», изначально предназначенной для кадастрового учета растений природной флоры Казахстана, для работы с лекарственными таксонами [175-177]. В результате была добавлена возможность отображать лекарственные виды отдельно от

других на различных формах, таких как «Списки...», «Поиск и просмотр отчетов», «Списки в Excel» и других (рисунки 53-55).

The screenshot shows a software window titled 'Списки' (Lists) with a sub-header 'УСЛОВИЯ ВЫБОРКИ' (Selection Conditions). The interface includes several input fields and buttons:

- Списки:** A text box containing 'ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ' (Medicinal Plants) and a button with a list icon.
- Учреждение:** A text box containing 'РГП "МАНГЫШЛАКСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ' and buttons '>' and 'x'.
- Семейство:** An empty text box and buttons '>>' and 'x'.
- Результаты выбора:** An empty text box and a button 'x'.
- Варианты выбора:** Two large empty list boxes with vertical scrollbars.

At the bottom, there is a row of buttons: 'Просмотр' (View), 'Печать' (Print), 'Копировать' (Copy), 'Открыть' (Open), 'Сброс' (Reset), 'Выход' (Exit), and a small icon button.

Рисунок 53 – Интерфейс «Условия выбора»

The screenshot shows a software window titled 'Поиск и просмотр Отчетов...' (Search and View Reports...) with a sub-header 'ПАРАМЕТРЫ ПОИСКА' (Search Parameters). The interface includes several input fields and buttons:

- РГП "Мангышлакский экспериментальный ботанический с**: A text box with a button 'Ботаническое учреждение' (Botanical institution) and a button 'x'.
- Семейство**: A text box with a button 'Семейство' (Family) and a button 'x'.
- Род**: A text box with a button 'Род' (Genus) and a button 'x'.
- Латинское название**: A text box with a button 'Латинское название' (Latin name) and a button 'x'.
- Русское название**: A text box with a button 'Русское название' (Russian name) and a button 'x'.
- Народное название**: A text box with a button 'Народное название' (Folk name) and a button 'x'.
- Поиск по выражению**: A text box with a button 'Поиск по выражению' (Search by expression) and a button 'x'.

Below these fields, there are two sections:

- Вид Отчета:** A dropdown menu set to 'Вся информация' (All information) and a checkbox 'Только с рисунками' (Only with drawings).
- Фильтр:** A dropdown menu set to 'Лекарственные растения' (Medicinal plants).

At the bottom, there is a row of buttons: 'Поиск' (Search), 'Сброс' (Reset), and 'Выход' (Exit).

Рисунок 54 – Интерфейс «Поиск отчетов»

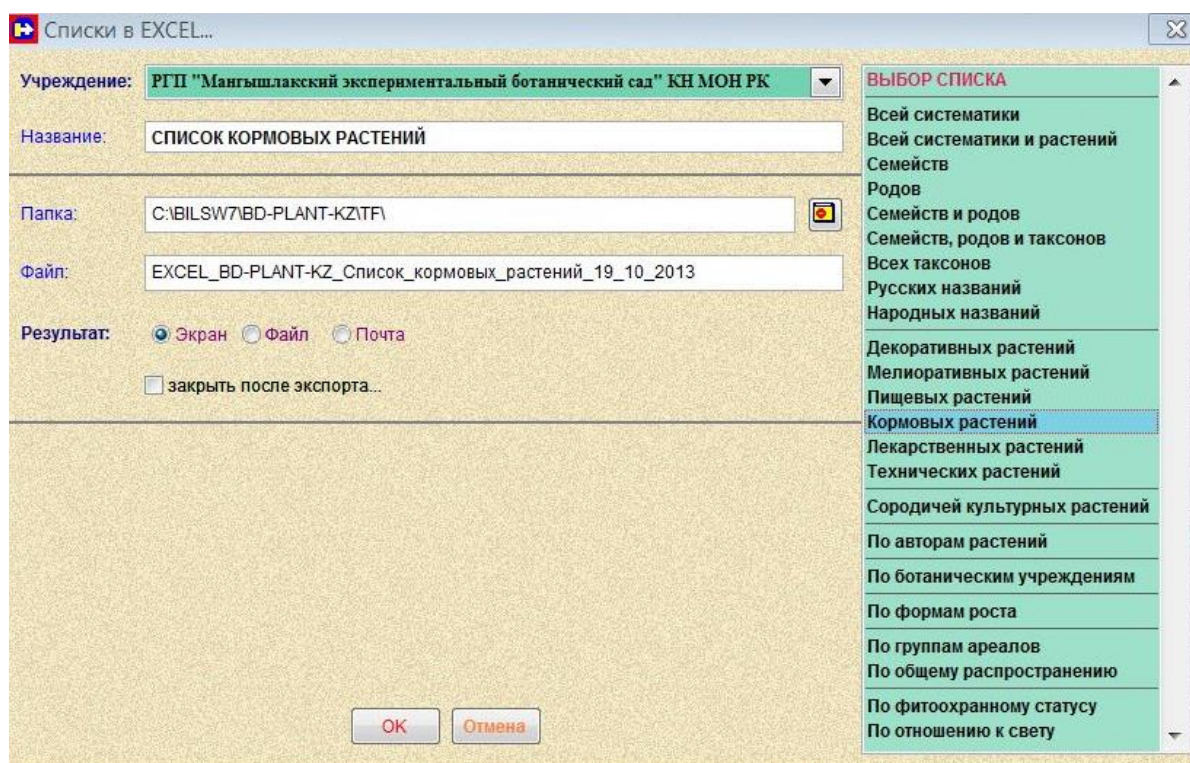


Рисунок 55 – Интерфейс «Вывод списков в формате Excel»

Разработана специальная форма для проверки полного списка растений на наличие лекарственных свойств с использованием литературных источников и интернета (рисунок 56).

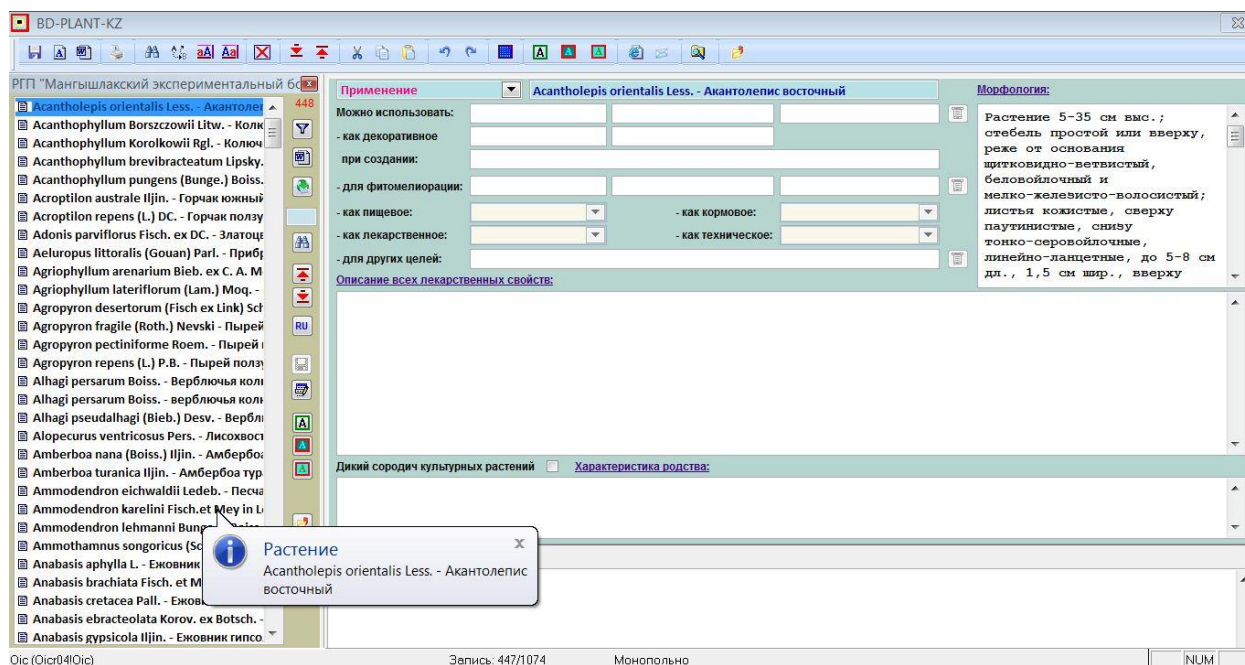


Рисунок 56 – Интерфейс «Поисковая панель»

В базу данных были добавлены новые поля, отражающие лекарственные характеристики интродуцентов: фармакологические свойства, заболевания, действующие вещества, медицинские препараты, тип сырья, сроки и места сбора, а также методы применения в народной медицине (рисунок 57).

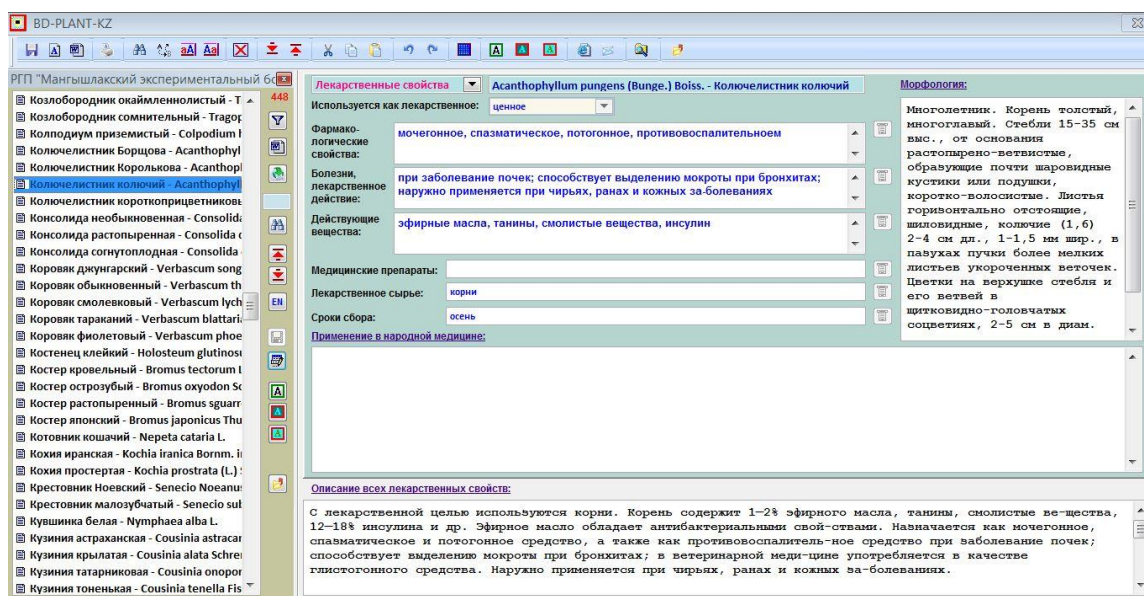


Рисунок 57 – Окно отображения введенной информации

Вся информация может быть экспортирована в виде таблиц или текста в редактор WinWord и использована для написания научных статей и отчетов. Результаты переноса списка лекарственных-ценных видов в Excel представлены на рисунке 58.

Книга1 - Microsoft Excel					
Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройки					
Буфер обмена Г Шрифт Выравнивание Число					
F1					
A	B	C	D	E	F
1	СПИСОК ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ				
2	РГП "Мангышлакский экспериментальный ботанический сад" КН МОН РК				
3					
4	№	Латинское название	Русское название	Семейство	Семейство
5					Род
6	1	Acanthophyllum pungens (Bunge.) Boiss.	Колючелистник колючий	CARYOPHYLLACEAE Juss.	ГВОЗДИЧНЫЕ Acanthophyllum C.
7	2	Argusia sibirica L.	Аргусия сибирская	BORAGINACEAE Juss.	БУРАЧНИКОВЫЕ Argusia Boehm.
8	3	Asperuga procumbens L.	Асперуга простертая	BORAGINACEAE Juss.	БУРАЧНИКОВЫЕ Asperuga L.
9	4	Camelina microcarpa Andr.	Рыжик мелкоплодный	BRASSICACEAE Burnett	КАПУСТНЫЕ Camelina L.
10	5	Capparis herbaceae Sp.	Каперсы травяные	CAPPARACEAE Juss.	КАПЕРЦОВЫЕ Capparis L.
11	6	Cardaria draba (L.) Desf.	Кардария крупковидная	BRASSICACEAE Burnett	КАПУСТНЫЕ Cardaria L.
12	7	Centarium pulchellum (Sw.)	Золототысячник красивый	GENTIANACEAE JUSS. Juss.	ГОРЕЧАВКОВЫЕ Centarium (Sw.)
13	8	Ceratocephala falcata (L.) Pers. Syn.	Рогоглавник серповидный	RANUNCULACEAE Juss.	ЛЮТИКОВЫЕ Ceratocephala Moe
14	9	Chenopodium album L.	Марь белая	CHENOPODIACEAE Vent.	МАРЕВЫЕ Chenopodium L.
15	10	Chenopodium botrys L.	Марь душистая	CHENOPODIACEAE Vent.	МАРЕВЫЕ Chenopodium L.
16	11	Cichorium intybus L.	Цикорий обыкновенный	ASTERACEAE Dumort.	АСТРОВЫЕ Cichorium L.
17	12	Clematis orientalis L.	Клематис восточный, Ломонос восточный	RANUNCULACEAE Juss.	ЛЮТИКОВЫЕ Clematis L.
18	13	Cousinia tenuifolia (L.) Schreb.	Кузунья тонкая	COMPOSITAE Juss.	КОМПОЗИТОВЫЕ Cousinia L.

Рисунок 58 – Интерфейс «Список растений в Excel»

В результате ввода и обработки информации по природной флоре Западного Казахстана, а в частности Атырауской и Мангистауской областям данная компьютерная программа выдает информацию (списки, таблицы, диаграммы, карты, характеристики определенного вида для формирования конечного отчета) по современному таксономическому составу, в том числе с учетом редких, краснокнижных, реликтовых, эндемичных, чужеродных, сорно-рудеральных и заносных таксонов, с указанием их распространения в Казахстане, типичных мест произрастания, экологической группы по отношению к условиям увлажнения, жизненной формы, хозяйственной ценности и частоты встречаемости. Кроме того, BD-PLANT-KZ способна выдавать в табличной форме и виде диаграмм сведения, необходимые для анализа флоры регионов, списки растений, которые выглядят нижеследующим образом (таблице 9, рисунок 59).

Таблица 9 - Распределение видов по экологическим группам по отношению к условиям увлажнения

Экологические группы	Число видов,	
	шт.	% от общего количества
Гигрогидрофиты	1	0,1
Гигрофиты	32	4,2
Гидрофиты	6	0,85
Мезогигрофиты	5	0,65
Ксеромезофиты	121	15,7
Мезофиты	75	9,7
Ксерофиты	530	68,8

Таблица 10 – Распределение хозяйственно-ценных растений

Хозяйственное значение	Число видов, шт.
Декоративное	135
Кормовое	209
Лекарственное	195
Медоносное	91
Пищевое	70

Таблица 11 - Распределение видов по категориям природоохранного статуса

Статус	Число видов, шт.
Реликт	6
Эндемик	25
Включен в Красную книгу Республики Казахстан	31
Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	16



Рисунок 59 – Распределение растений по группам по отношению к влагообеспеченности (воде)

Как отмечено выше, BD-PLANT-KZ способна выдавать информацию в удобном для описания виде. Далее рассмотрим данные в виде гистограмм. Для примера ниже показаны объединения семейств в кластеры. Визуализация кластеров представлена для двух регионов (рисунок 60, 61). Поскольку в главе 3 (подглава 3.1 Эколого-фитоценотическая характеристика флоры Мангистауской и Атырауской областей ценных растений) была пропущена описательная часть по кластера, то в данной главе я сочла необходимым это сделать.

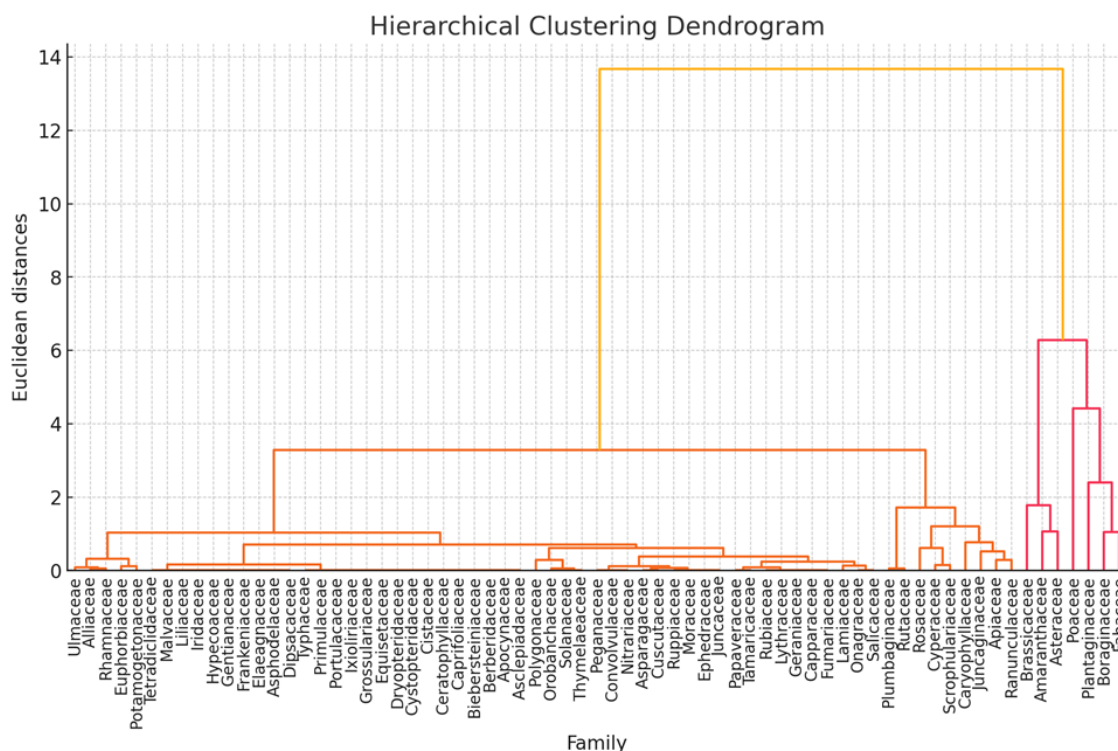


Рисунок 60 – Визуализация кластеров Мангистауской области

Результаты кластерного анализа позволили выделить три группы семейств флоры Мангистауской области на основе количества родов и видов. Первый кластер включает семейства с низким числом родов и видов. Эти семейства имеют минимальное присутствие в регионе, например, Alliaceae с 1 родом и 9 видами, а также Arosynaceae с 1 родом и 1 видом. Семейства этого кластера характеризуются ограниченным влиянием на биоразнообразие.

Второй кластер объединяет семейства с высокой представленностью, которые имеют значительное количество родов и видов. Примером является Amaranthaceae, которое включает 34 рода и 114 видов. Эти семейства играют ключевую роль в биоразнообразии региона и являются его доминирующими элементами.

Третий кластер состоит из семейств со средней представленностью. Эти семейства занимают промежуточное положение между первыми двумя кластерами, например, Araceae с 10 родами и 16 видами. Они играют важную роль в экосистемах региона, но менее доминируют по сравнению с семействами второго кластера (рисунок 60).

Визуализация кластеров показала четкое разделение: семейства первого кластера сконцентрированы в зоне с малым количеством родов и видов, семейства второго кластера выделяются на верхнем уровне с максимальными значениями, а семейства третьего кластера занимают промежуточные позиции. Такой анализ позволяет понять распределение и значимость семейств в структуре биоразнообразия. Это может быть полезно для определения приоритетов в изучении, сохранении флоры и изучении факторов, влияющих на её структуру.

Кластерный анализ флоры Атырауской области позволил выделить три группы семейств, основанные на количестве родов и видов. Первый кластер включает семейства с небольшим числом родов и видов, обычно состоящие из 1-2 родов и 1-4 видов. Примером таких семейств являются Marsileaceae (1 род, 2 вида), Salviniaceae (1 род, 1 вид) и Ephedraceae (1 род, 4 вида). Эти семейства характеризуются локальным или ограниченным присутствием в регионе. Второй кластер объединяет семейства с высокой представленностью. Они обладают значительно большим количеством родов и видов, что делает их ведущими в биоразнообразии региона. Примерами таких семейств являются Poaceae (37 родов, 75 видов), Amaranthaceae (31 род, 107 видов) и Asteraceae (40 родов, 134 вида). Перечисленные семейства составляют основную часть флоры Атырауской области и играют ключевую роль в экосистемах региона. Третий кластер включает семейства со средней представленностью, которые занимают промежуточное положение по числу родов и видов. Среди них выделяются Fabaceae (21 род, 57 видов), Brassicaceae (35 родов, 66 видов) и Caryophyllaceae (13 родов, 46 видов). Эти семейства имеют важное значение для экосистем, однако уступают в доминировании семействам из второго кластера (рисунок 61).

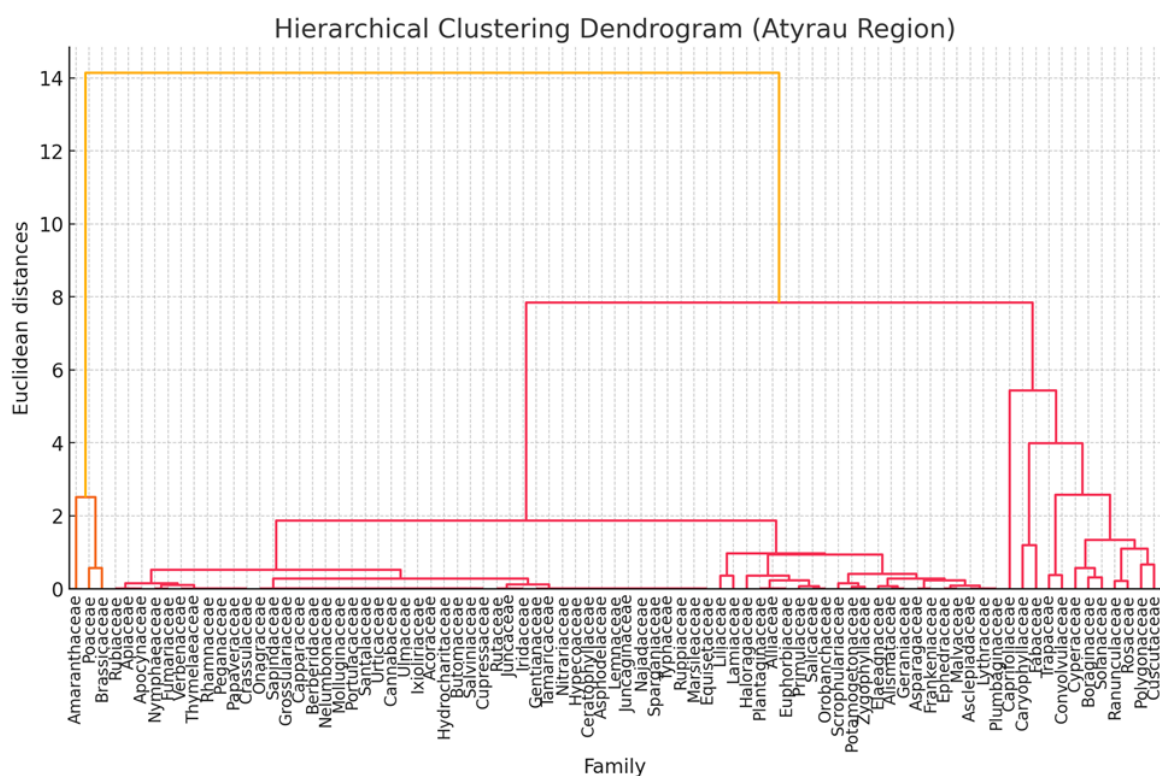


Рисунок 61 – Распределение кластеров Атырауской области

На графике распределения кластеров семейства первого кластера сосредоточены в нижнем левом углу, что отражает их низкие значения числа родов и видов. Семейства второго кластера располагаются в верхнем правом углу, что свидетельствует о высоких значениях этих показателей. Семейства третьего кластера занимают промежуточные позиции между этими группами.

Таким образом, большинство семейств флоры региона относятся к первому кластеру, имея низкое число родов и видов. Однако основные семейства, такие как Poaceae, Amaranthaceae и Asteraceae, играют ведущую роль в биоразнообразии и представлены во втором кластере. Семейства третьего кластера также имеют значимость для экосистем, хотя и в меньшей степени. Эти результаты позволяют глубже понять структуру флоры региона и её таксономическое разнообразие.

Сформированная база данных растений природной флоры зарегистрирована в Комитете по правам интеллектуальной собственности Министерства юстиции Республики Казахстан и получено свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 27210 от 15 июня 2022 г. (приложение Г, рисунок Г.2).

С целью упрощения поиска, просмотра, использования информации о местоположениях растений, а также получения их эколого-биологической и географической характеристики разработанная локальная компьютерная программа была модернизирована в интернет-версию, размещенная на домене «dincer.kz» по адресу <https://dincer.kz/BD-PLANT-KZ/index.html>. (рисунок 62).

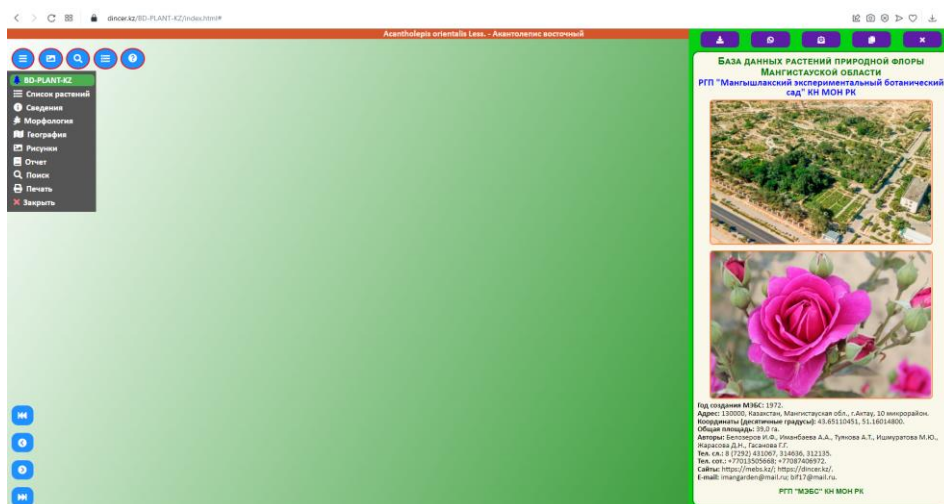


Рисунок 62 – Главная веб-страница

В верхней части экрана страницы расположены пять кнопок управления (рисунок 63) и Главное меню (ГМ) базы данных (рисунок 64), содержащее следующие разделы: «Список растений», «Сведения», «Морфология», «География», «Рисунки», «Отчет», «Поиск», «Печать», «Заккрыть».



Рисунок 63 – Кнопочное меню

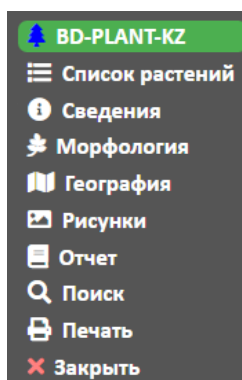


Рисунок 64 – Списочное меню

Первая кнопка управления используется для открытия и закрытия Главного меню. Вторая кнопка («Просмотр всех рисунков БД») запускает веб-

страницу, на которой можно просмотреть все фотографии растений природной флоры, содержащиеся в базе данных (рисунок 65). Кнопка «Поиск растений» открывает специальную форму, в которую можно ввести любое слово или его часть из латинского или русского наименования растения, после чего формируется список растений, содержащих соответствующие словосочетания (рисунок 66). Нажав на четвертую кнопку («Список всех растений БД»), на экране отображается полный перечень таксонов природной флоры Мангистауской области, присутствующих в базе данных (рисунок 67).

При использовании пятой кнопки открывается справочная информация по следующим темам: «Об авторах, сайте и БД», «История изучения природной флоры», «Флористические районы», «Состав базы данных», «Список семейств», «Список родов», «Список растений», «О программе «BD-PLANT-KZ». Информация отображается в браузере в отдельном окне в формате PDF (рисунок 68).

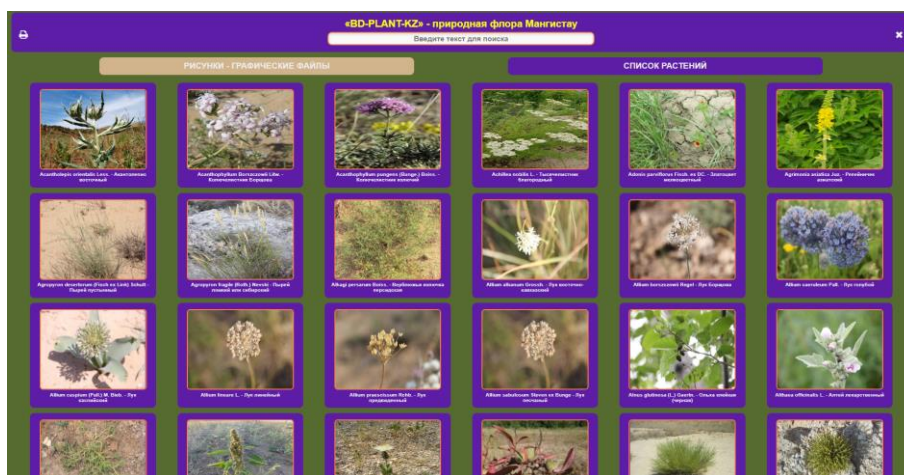


Рисунок 65 – Окно для просмотра всех изображений (фотографий)

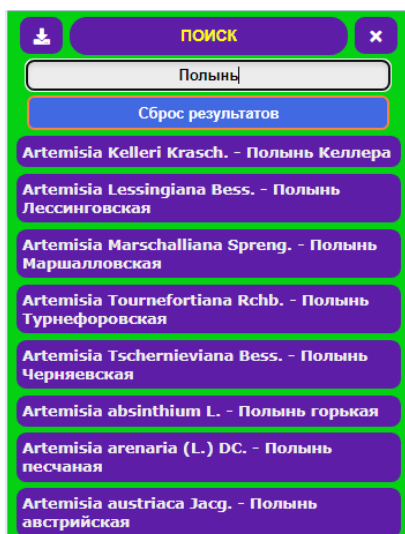


Рисунок 66 – Поиск по полному слову или его части в наименованиях растений



Рисунок 67 – Поиск по полному списку растений

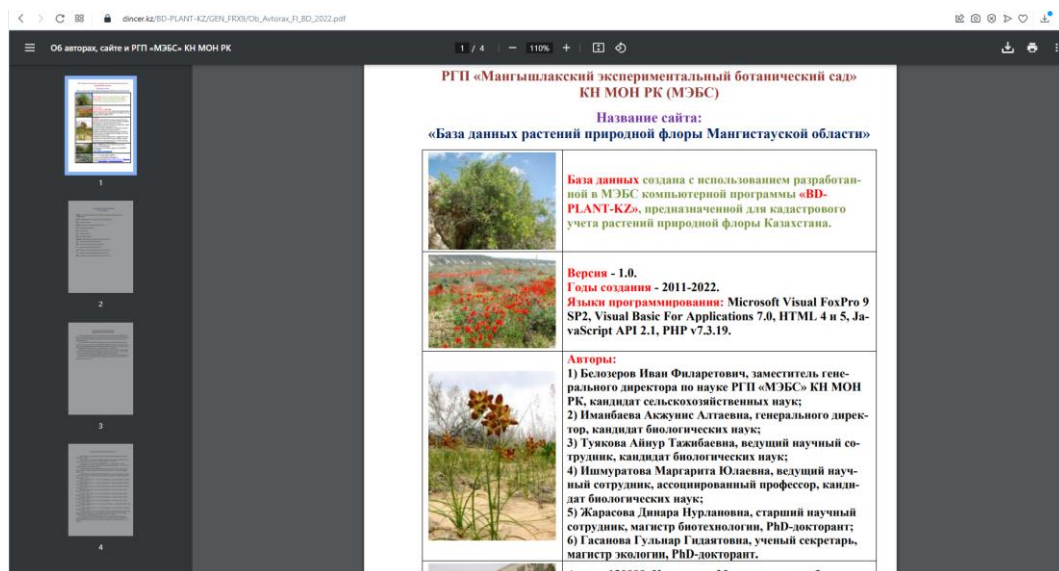


Рисунок 68 – Просмотр справочных данных

С помощью Главного меню для выбранной записи базы данных (конкретного растения) можно отдельно просмотреть общие сведения (рисунок 69), морфологическое описание (рисунок 70), данные о географии распространения (рисунок 71) и полный отчет с подробной информацией (рисунок 72).



Рисунок 69 –
Вкладка
«Сведения»



Рисунок 70 –
Вкладка
«Морфология»



Рисунок 71 –
Вкладка
«География»



Рисунок 72 – Вкладка
«Отчет»

При выборе команды «Рисунки» в Главном меню в левой части экрана отображаются все графические изображения текущего растения, доступные в базе данных (до 6 изображений). При активации изображения оно увеличивается на 50% от размера главного окна (рисунок 73).

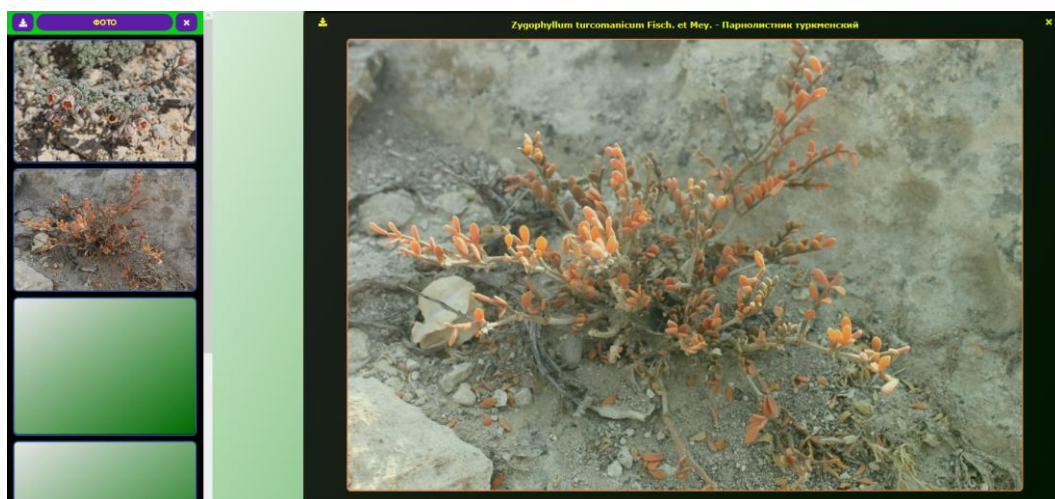


Рисунок 73 – Просмотр фотографий растений

В нижней левой части страницы базы данных находится навигационное меню, включающее 4 кнопки (рисунок 74).

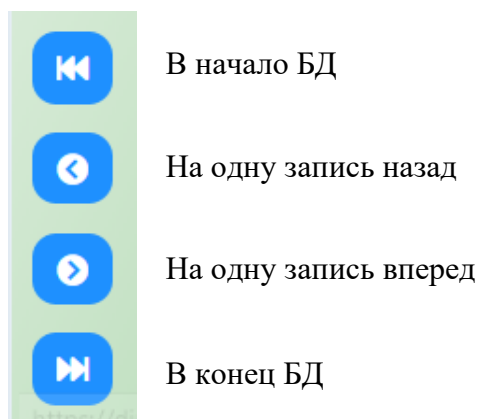


Рисунок 74 – Меню для навигации

При просмотре информации в верхней части окна отображается кнопочное меню (рисунки 69-72, 75), с помощью которого можно скачать все материалы отчетов на локальный диск, отправить их через WhatsApp или по электронной почте, а также скопировать в буфер обмена Windows.

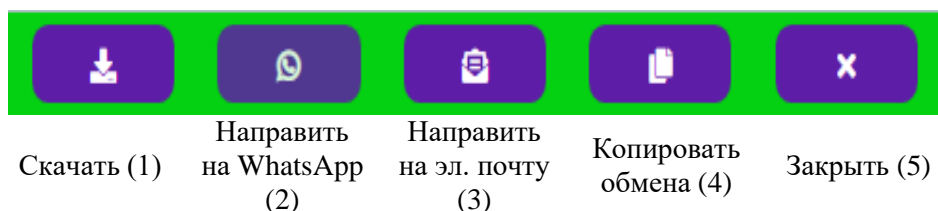


Рисунок 75 – Кнопочные элементы управления

При нажатии на кнопки «Отправить...» на экране открываются специальные формы (рисунки 76-77), которые автоматически заполняются при выборе команды «По умолчанию».

Сообщение в WhatsApp !

+7 (можно не вводить)

BD-PLANT-KZ

DInCeR.kz - Сайт компьютерных

+77087406972

ОТЧЕТ С ПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ
 *Zygophyllum turcomanicum
 Fisch. et Mey. -
 Парнолистник туркменский*

По умолчанию Сброс

Отправить... Заккрыть

Рисунок 76 – Форма передачи информации через WhatsApp

Сообщение с вложениями !

bif17@mail.ru

BD-PLANT-KZ

DInCeR.kz - Сайт компьютерных

bif17@dincer.kz

Отправка: ОТЧЕТ С ПОЛНОЙ
 ИНФОРМАЦИЕЙ - Acantholepis
 orientalis Less. -
 Акантолепис восточный

По умолчанию Сброс

Отправить... Заккрыть

Рисунок 77 – Форма передачи информации на электронную почту

Впервые была создана карта геолокации растений природной флоры Казахстана (рисунок 78), на которой отображены и раскрашены границы 14 областей («https://dincer.kz/index_map_Flora_RK.html»). Реализована функция обратного и прямого геокодирования с использованием специальных меток, списков областей, административных и флористических районов. Также на карте отображены метки мест отбора гербарных образцов, основанные на введенных в БД координатах в десятичных градусах. При нажатии на метку гербария в специальном окне выводятся все материалы, прикрепленные к выбранному образцу.

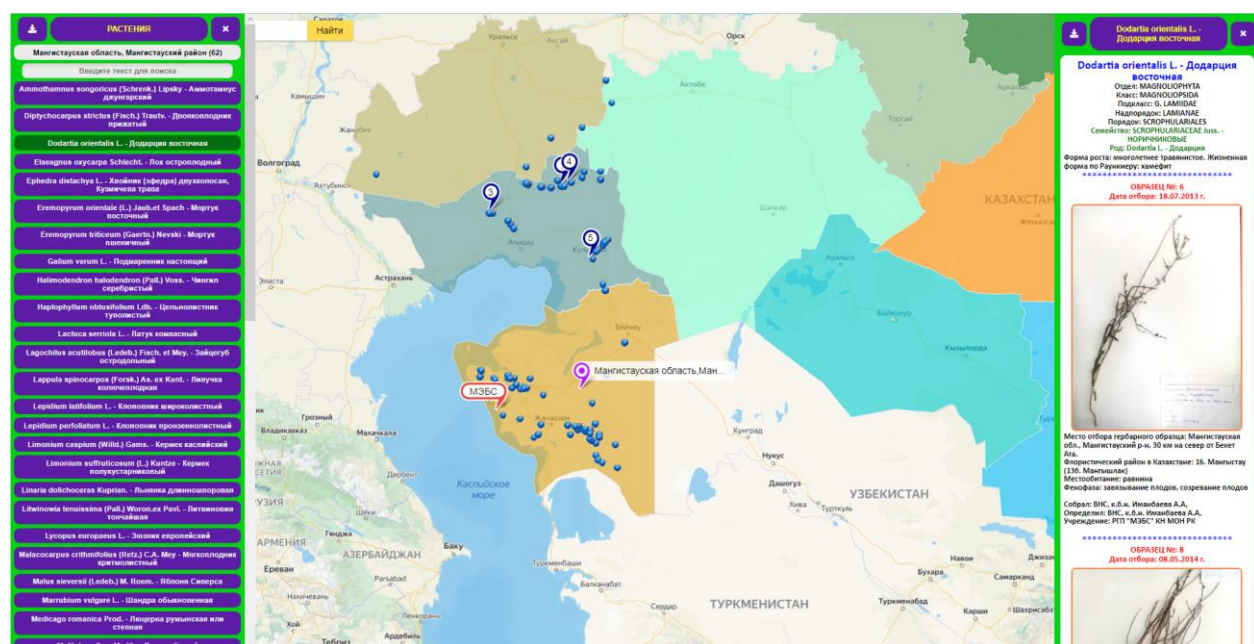


Рисунок 78 – Геолокационная интернет-карта растений природной флоры Западного Казахстана

Таким образом, данная возможность представляет ценность для широкого круга пользователей интернета (от студентов до ученых различных областей), предоставляя возможность использовать собранные данные для написания рефератов, научных отчетов и статей. Кроме того, узкие специалисты могут отслеживать текущее состояние растительных ресурсов, включая их перемещения или исчезновение.

Интернет-карты геолокации, составленные в МЭБС, проходят процесс государственной регистрации в РГП «НИИС» Министерства юстиции Республики Казахстан и защищены соответствующими охранными документами.

5 СОЗДАНИЕ НОВЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ С УЧЕТОМ РЕКОМЕНДАЦИЙ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Достоверно определено на международном уровне, что глобальное нарушение экологического равновесия неминуемо влечет за собой катастрофические последствия для окружающей среды, которая является составной частью биосферы. Учитывая ответственность за сохранение биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов, постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан от 19 августа 1994 года N 918 была одобрена Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992) [178].

Главная задача сохранения биологического разнообразия, определенная настоящей Конвенцией — это, прежде всего, сохранение всего многообразия микроорганизмов, растительного и животного мира, а также естественных экологических систем, не допуская их потерь в результате хозяйственной и иной деятельности. Наиболее эффективной мерой сохранения эндемичных, редких и исчезающих видов, уникальных, эталонных участков и, в целом, естественных природных экосистем мировым сообществом признано создание сети особо охраняемых природных территорий.

Наличие особо охраняемых природных территорий (далее, ООПТ) является гарантом и источником восстановительного потенциала окружающей среды (Концепция развития и размещения ООП РК до 2030 г., Одобрено Постановлением Правительства Республики Казахстан от 10 ноября 2000 г. № 1692).

Сеть ООПТ представляет собой территориальное сочетание функционально и территориально взаимодополняющих друг друга охраняемых территорий, организованных с учетом естественной физико-географической структуры региона и взаимодействия с различными видами хозяйственной деятельности. Конечной целью развития сети ООПТ является обеспечение условий устойчивого социально-экономического развития на основе сохранения и улучшения условий среды и состояния биологического разнообразия.

Развитие сети ООПТ реализуется на основе следующих теоретических положений ландшафтной экологии: 1) об узлах (ядрах) и коридорах; 2) о территориальных взаимодействиях между узлами; 3) о границах охраняемых территорий и их влияния на потоки объектов окружающей среды и взаимодействия между ними.

В качестве базовых положений используются следующие представления ландшафтоведения и физической географии: 1) иерархическая организация природно-территориального комплекса; 2) связи и отношения между компонентами, как основа формирования территориальной структуры природы и всех видов хозяйственной деятельности; 3) представление о ландшафтном

каркасе как основе, обеспечивающей стабильность структуры и функционирования всего региона.

Развитие сети основывается также на следующие базовые положения теории биологического разнообразия: 1) выделение различных форм биологического разнообразия - экологическое и таксономическое разнообразие, включая ландшафтный, экосистемный, видовой, популяционный уровни экологического разнообразия; 2) связь между уровнями разнообразия; 3) зависимость биологического разнообразия от окружающей среды; 4) представление о биологическом разнообразии как о ресурсном потенциале экономического развития и национальном достоянии.

Размещение ООПТ требует отображения как условий, в которых основные ценозообразующие виды находятся в области своего глобального экологического оптимума, так и в области их экологических границ - на относительно однородных равнинах и в сложном горном рельефе, в районах исторических путей расселения видов и в центрах биологического разнообразия. Все эти условия определяют эффективность реализации различных функций, возложенных на ООПТ.

Следовательно, критериями для выделения ООПТ служат такие показатели, как: видовое разнообразие, наличие редких видов и мест массового размножения животных и растений, наличие интересных биотических сообществ, участков размножения видов из других местностей, возможности использования территории для рекреации, гидрологические характеристики. При планировании ООПТ важно учитывать особенности формирования фауны и флоры островов.

МСОП (Всемирный союз по охране природы) осуществляет руководство и содействие мировому природоохранному движению для поддержки целостности и сохранения разнообразия живой природы. Согласно рекомендациям МСОП выделяют 6 категорий ООПТ (таблица 12).

Таблица 12 - Категории ООПТ согласно классификации МСОП

Категория	Характеристика ООПТ
I	Особо охраняемые природные резерваты (заповедники) – допускается только научно-исследовательская деятельность и охранные мероприятия
II	Национальные парки – охраняемые природные территории, предназначенные для охраны экосистем и рекреации
III	Памятники природы – охраняемые природные территории, предназначенные для охраны специальных природных объектов
IV	Управляемые местообитания редких видов (видовые заказники) – охраняемые природные территории, управление которыми направлено главным образом на сохранение отдельных биологических видов
V	Охраняемые ландшафты/морские акватории – охраняемые природные территории, предназначенные для сохранения естественных ландшафтов/морских участков и рекреации
VI	Охраняемые территории по управлению ресурсами – ОПТ, нацеленные на устойчивое использование природных экосистем

Размещение ООПТ требует отображения как условий, в которых основные ценозообразующие виды находятся в области своего глобального экологического оптимума, так и в области их экологических границ - на относительно однородных равнинах и в сложном горном рельефе, в районах исторических путей расселения видов и в центрах биологического разнообразия. Все эти условия определяют эффективность реализации различных функций, возложенных на ООПТ.

Согласно Постановления Правительства РК от 26 сентября 2017 г. за № 593 «Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий республиканского значения» (с редакцией Постановления Правительства от 16 марта 2024 г.) на территории Мангистауской и Атырауской областей расположены следующие объекты республиканского значения:

Атырауская область:

- 1 Новинский государственный природный заказник (зоологический)
- 2 Государственная заповедная зона в северной части Каспийского моря
- 3 Государственный природный резерват «Акжайык».

Магистауская область:

- 1 Устюртский государственный природный заповедник
- 2 Актау-Бузачинский государственный природный заказник (зоологический)
- 3 Каракия-Каракольский государственный природный заказник (зоологический)
- 4 Кендишли-Киясанская государственная заповедная зона
- 5 Мангышлакский экспериментальный ботанический сад
- 6 Государственный природный резерват «Каспий итбалыгы».

Все вышеуказанные ООПТ в большей степени направлены на сохранение ценных объектов фауны, как архар, фламинго, сокола-балобана. Таким образом, на указанных территориях недостаточно ООПТ со статусом охраны ботанического разнообразия.

Мангистауская область. Одним из оазисных участков Мангистау с точки зрения расположения ценных объектов флоры является хребет Каратау с его горными и предгорными поясами, а также крутые утесы и глубокие овраги Тюбкарагана, которые вытянуты в широтном направлении.

Горы Каратау и хребет Тюбкараган характеризуются наличием четко выраженных выровненных поверхностей и состоят из устойчивых метаморфических пород пермско-триасового периода. Горный, скалистый и сильно расчлененный рельеф Мангистау образовался в результате длительных денудационных и карстовых процессов и служит основным источником локальной эрозии. Эти районы являются важным гидрогеологическим источником пресной подземной воды. В ущельях, где подземные воды залегают близко к поверхности, имеются естественные родники с пресной водой, что способствует формированию богатого растительного покрова.

В оазисных долинах и глубоких ущельях этих регионов, на ручьях, растут ценные растения флоры засушливого Мангистау, многие из которых занесены в

Красную книгу. Среди них: боярышник сомнительный (*Crataegus ambigua*), белая и черная шелковица (*Morus alba*, *Morus nigra*), катран зубчатый (*Crambe edentula*), эфедра золотистая (*Ephedra aurantiaca*), ежевика (*Rubus caesius*), парнолистник туркменский (*Zygophyllum turcomanicum*), репейничек азиатский (*Agrimonia asiatica*), жостер Синтениса (*Rhamnus sintenisii*), коровяк тараканий (*Verbascum blattaria*), дубровник белый (*Teucrium polium*), полынь гурганская (*Artemisia gurganica*), бутылочник изящный (*Botriochloa ischaemum*), ковыль волосовидный (*Stipa capillata*), сарептский ковыль (*Stipa sareptana*), адонис мелкоцветный (*Adonis parviflora*), зизифора тонкая (*Ziziphora tenuior*).

Ареал и численность этих видов имеют тенденцию к сокращению, численность некоторых таксонов снижается, что, безусловно, представляет опасную ситуацию.

Сегодня проблема редких растений стоит особенно остро, так как они находятся под серьезной угрозой исчезновения. В последние годы в горах Каратау и Тюбкараган возрос антропогенный прессинг на природные территории из-за массового туризма. Весной и летом люди производится сбор растений, уничтожение типичных мест обитания, нарушается естественное воспроизводство.

В проекте «Разработка паспортов уникальных природных объектов Мангистауской области», выполненном в 2015–2017 годах по заказу Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Мангистауской области и проведенном Научно-исследовательским институтом географии и водной безопасности, было выявлено, что биологическая продуктивность засушливых экосистем региона низкая, а они сами наиболее уязвимы к антропогенному воздействию. В ходе анализа рекреационных возможностей региона по существующим методикам установлено, что для засушливых экосистем суточная норма одноразовой рекреационной нагрузки составляет 0,2–0,5 человек на гектар, что относит эти территории к категории крайне неустойчивых.

С учетом этих норм необходимо грамотно использовать рекреационный потенциал уникальных природных объектов и туристических маршрутов Мангистауской области. В рамках проекта были разработаны схемы туристических маршрутов с использованием спутниковых снимков и геоинформационного картирования. При разработке научно обоснованных маршрутов были сделаны выводы для оптимизации развития экологического туризма: необходимо создавать электронные системы регистрации для управления туристическими потоками, отслеживать количество туристов на маршруте в сутки, а также вводить ограничения и предоставлять информацию о маршруте.

В проекте были разработаны паспорта для 129 уникальных природных объектов и комплексов (подземные мечети, хребты, ущелья, пещеры и т.д.), включающие информацию по 7 пунктам: название уникального природного объекта или комплекса; статус уникальности объекта; название государственного или местного органа, ответственного за объект;

расположение объекта с картой-схемой, содержащей туристическую инфраструктуру и географические координаты; физико-географические характеристики; объекты историко-культурного наследия в районе; туристический рейтинг и т.д.

Учитывая ландшафтное, научное, экологическое, рекреационное и туристическое значение важнейших ущелий, хребтов и пещер, находящихся среди этих объектов, мы хотим предложить придать им статус природных памятников на основе закона «Об особо охраняемых природных территориях», так как они не имеют официального правового статуса.

Постановлением акимата Мангистауской области от 22.06.2012 № 136 было создано коммунальное государственное учреждение «Государственный региональный природный парк "Кызылсай"», в состав которого вошли природные резерваты «Жабайушкан», «Тасорпа», «Адамтас», «Есет», «Көленкелі» и «Манашы». Мы предлагаем расширить территорию этого учреждения, подготовив научное обоснование для включения важных ландшафтных объектов, как ущелья гор Каратау и Тюбкараган (рисунок 79).

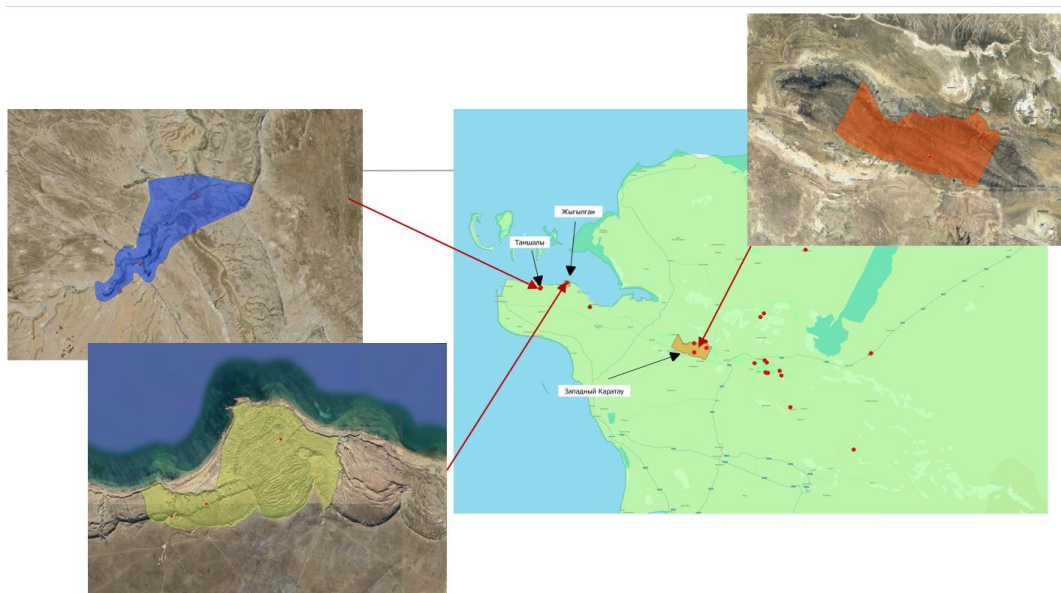


Рисунок 79 – Территории ущелий Акмыш, Самал, Когез в горах Западного Каратау и полуостарова Тюбкараган (ущелья Тамшалы, мыс Жыгылган) в Мангистауской области

Учитывая разнообразие флоры Мангистауской области, характерное для засушливых регионов и отрицательное воздействие антропогенных факторов предлагается создать на территории центральной части хребта Западный Каратау (ущелья Акмыш, Самал, Когез) и полуострова Тюбкараган (ущелья Тамшалы, мыс Жыгылган) ботанический заказник с усиленным режимом охраны и ограничением туризма и выпаса домашнего скота.

Атырауская область. Данный регион также относится к аридным районам с выделением уникальной территории Букеевского флористического района, относящегося к пойме, р. Волга. В области имеется 3 ООПТ,

деятельность которых направлена на охрану водных экосистем, включающих ценных объекты флоры (кувшинка, водяной орех), фауны, прежде всего как места миграции 240 видов птиц, 4-х видов осетровых, мест обитания кудрявого пеликана.

Среди уникальных комплексов, на территории которых происходит формирование видового разнообразия флоры можно выделить горы Иманкара, расположенные в Жылыойском районе (Прикаспийская низменность).

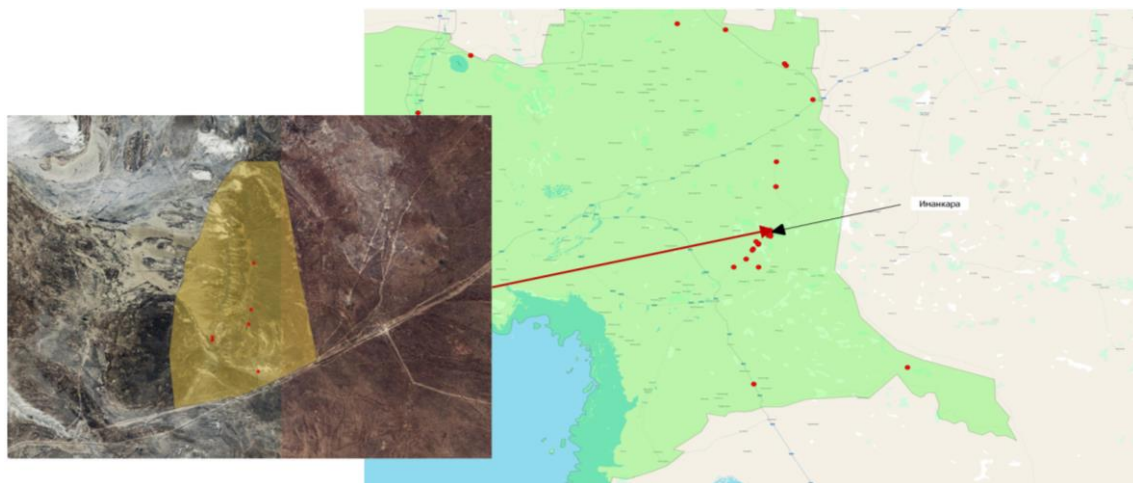


Рисунок 80 – Территория гор Иманкары в Атырауской области

Данная точка представляет собой возвышенность, состоящая из нескольких гряд, сложенных меловыми отложениями и выходами скалистых пород. Уникальность растительности заключается в островное размещение уникальных азиатских кальцефитов, как парнолистник туркменский (*Zygophyllum turcomanicum*), ежевник ветвистый (*Anabasis truncata*), схизмус арабский (*Schismus arabicus*), леонтице (*Leontice incerta* Pall.), клоповник Борщова (*Lepidium borssczovii*), ежевник меловой (*Anabasis cretacea*), льнянка меловая (*Linaria cretacea*), марена меловая (*Rubia cretacea*). Гора Иманкара считается самым северо-западным местом произрастания саксаула черного (*Halodendron aphyllum*). В окрестностях гор произрастают тюльпан Шренка (*Tulipa schrenkii*) и тюльпан двуцветковый (*Tulipa biflora*).

Учитывая произрастания значительного числа эндемов, редких и краснокнижных видов растений рекомендуем придать территории гор Иманкара статус ботанического заказника с усиленным режимом охраны, ограничением хозяйственной деятельности и выпаса домашнего скота.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение окружающей среды промышленными выбросами и чрезмерное потребление природных ресурсов стали глобальной экологической проблемой, которая оказывает пагубное влияние на экосистемы по всему миру. Биосфера, особенно уязвимая к антропогенному воздействию, переживает значительные изменения, проявляющиеся в сокращении биологического разнообразия. В результате исчезают не только виды растений, но и целые экосистемы. Освоение природных ресурсов ведет к замещению природных ландшафтов обезличенными пространствами с доминированием сорных растений и синантропных видов. Для сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической устойчивости необходимо объединение усилий на глобальном уровне. Это требование вызвано увеличением темпов утраты экосистем вследствие антропогенного воздействия, включая изменение климата, деградацию почв, уничтожение местообитаний и чрезмерную эксплуатацию природных ресурсов. Важность этих усилий отражена в ряде международных экологических соглашений, таких как Конвенция о биологическом разнообразии (CBD), Рамочная конвенция ООН об изменении климата (UNFCCC) и Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 года, принятая ООН. Эти документы нацелены на сохранение экосистем, устойчивое использование ресурсов и восстановление деградированных территорий. На национальном уровне такие инициативы находят реализацию в стратегических программах, направленных на сохранение уникальных экосистем и биоразнообразия. В Казахстане, например, действует «Национальная стратегия по сохранению биологического разнообразия», разработанная в 1999 году. Этот документ включает меры по защите редких и исчезающих видов, восстановлению деградированных экосистем, мониторингу состояния флоры, а также созданию баз данных для кадастрового учёта растений. Программа учитывает региональные особенности, такие как экстрааридные климатические условия в Западном Казахстане, что требует разработки специализированных подходов к сохранению природных ресурсов.

Важной частью таких стратегий является использование эколого-ориентированных методов, включая интродукцию растений и их адаптацию к новым условиям, создание генетических и семенных банков, а также активное использование ботанических садов как центров сохранения биоразнообразия. Эти меры позволяют не только сохранить виды, но и изучить их эколого-биологические особенности, что имеет ключевое значение для разработки устойчивых моделей природопользования.

Основные результаты диссертационной работы могут быть сформированы следующим образом:

1. Проведено комплексное исследование флоры Мангистауской и Атырауской областей. Было выявлено более 770 видов растений для Мангистауской области (73 семейства, 333 рода) и 899 видов для Атырауской области (85 семейств, 351 род).

Флора Мангистауской области типична для пустынных экосистем: около 80% видов имеют ареал в пределах древнего Средиземноморья, остальные 20% — космополиты или виды голарктического и палеарктического ареалов. В ходе исследования был сделан экологический спектр флоры по влажности, который выделил 8 групп растений, от ультраксерофитов до гидрофитов. Преобладающими среди них являются ксерофиты (14–54%), что подтверждает засушливость региона. Анализ требований растений к почвенному плодородию, засоленности и освещенности также подтверждает засушливый климат, характерный для этого региона.

Важным результатом исследования стало выделение 8 групп хозяйственно-ценных растений, что особенно актуально для разработки экологических стратегий по их рациональному использованию. В ходе анализа флоры было использовано статистическое моделирование для выявления зависимости между экологическими параметрами и хозяйственно-ценными свойствами растений. Ключевыми переменными оказались показатели засоленности почв, уровня увлажненности и светового режима, которые коррелируют с устойчивостью растений к местным климатическим условиям.

Одним из важных аспектов работы стало изучение лекарственных растений региона. Среди них выделяются такие виды, как *Rheum tataricum*, *Ferula foetida*, *Anabasis aphylla*, *Peganum harmala*, *Ephedra distachya*, *Alhagi pseudoalhagi* и другие, которые были разделены на четыре категории в зависимости от их распространения и возможной промышленной заготовки. Для этих видов было определено сырьё, необходимое для заготовки, и их возможности для использования в фармацевтической промышленности. Разные виды растений проявляют чёткую связь с экологическими условиями, особенно с типом почвы. Тип почвы оказался ведущим фактором, определяющим распределение видов на исследуемых участках. Связь видов с экологическими факторами показывают следующее: *Ferula foetida* имеет связь с песчаными почвами, что подтверждает её адаптацию к условиям песчаных дюн. Расположение *Peganum harmala* указывает на её зависимость от широтного положения или климатических условий. *Rheum tataricum* и *Ephedra distachya* ассоциируются с бурыми почвами, что говорит о предпочтении более стабильных почвенных условий.

2. Во время полевых исследований в ущельях Когез, Акмыш и Самал, расположенных на склонах хребта Западного Каратау, нами обнаружены заросли кустарников *Prunus spinosa* L. (тёрн, слива колючая) и эндемичного вида *Rosa iliensis* Chrshan. (шиповник илийский), а также несколько экземпляров редкого и эндемичного вида с сокращающимся ареалом *Armeniaca vulgaris* L. (абрикос обыкновенный).

3. Особое внимание уделено *Alhagi pseudoalhagi*, которое играет ключевую роль в экосистемах засушливых зон. Это растение способствует восстановлению почвы, поддержанию биоразнообразия и повышению плодородия солонцеватых почв. Его использование как медоноса и источника лекарственного сырья с антисептическими свойствами требует разработки

устойчивых методов заготовки. Исследование показало, что популяции *A. pseudoalhari* находятся в удовлетворительном состоянии, и при соблюдении рекомендаций по сбору можно обеспечить их устойчивое использование. Корреляция между урожайностью и эксплуатационным запасом составила 0.6979, что указывает на умеренную положительную связь, но высокая статистическая значимость также не подтверждена ($p = 0.3021$). Та же самая корреляция наблюдается между урожайностью и объемом возможной заготовки ($r = 0.6979$, $p = 0.3021$). Максимальное значение индекса Шеннона (3.01) было отмечено в популяции П1, что свидетельствует о наиболее равномерном распределении видов. Наименьшее значение индекса Шеннона (2.88) наблюдается в популяции П4, что может указывать на доминирование определенных видов или ухудшение экологических условий. Все популяции продемонстрировали высокие значения индекса Симпсона (~0.94), что подтверждает высокий уровень биоразнообразия и значительную вероятность нахождения различных видов в случайной выборке. Визуализация кластеров показала четкое разделение: семейства первого кластера сконцентрированы в зоне с малым количеством родов и видов, семейства второго кластера выделяются на верхнем уровне с максимальными значениями, а семейства третьего кластера занимают промежуточные позиции. Такой анализ позволяет понять распределение и значимость семейств в структуре биоразнообразия. Это может быть полезно для определения приоритетов в изучении, сохранении флоры и изучении факторов, влияющих на её структуру. Особым результатом исследования стало выделение 8 групп хозяйственно-ценных растений, включая кормовые, лекарственные, декоративные и почвоулучшающие виды. Использование статистического моделирования позволило выявить зависимости между экологическими параметрами и эколого-биологическими особенностями растений.

4. Изучение редких и исчезающих видов флоры показало наличие 13 реликтов и 40 эндемиков в Мангистауской области, в то время как в Атырауской области были обнаружены 6 реликтов и 25 эндемиков. Кроме того, 6 видов флоры Мангистау занесены в «Красную книгу Казахстана», что подчёркивает важность их охраны. Важнейшие флористические районы региона — это «Мангыстау» и «Северный Устюрт», где зарегистрировано более 500 таксонов. Важным методом сохранения редких и исчезающих видов является создание коллекций живых растений. В Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду была сформирована коллекция, включающая редкие виды, занесённые в Красные книги, такие как *Ixilirion tataricum*, *Convallaria majalis* и *Ornithogalum fischerianum*.

5. В результате работы в компьютерной программе «BD-PLANT-KZ» была сформирована электронная база данных флоры региона, включающая данные о таксономическом составе растений, их морфологических и эколого-биологических характеристиках, а также сведения о хозяйственно-биологических свойствах, формировать фонд генетических ресурсов, что способствует сохранению информации о биоразнообразии. Также важным

результатом работы является модернизация компьютерной программы «BD-PLANT-KZ» в интернет версию. Программа позволяет создавать подробные записи о каждом виде растения, включая фармакологические свойства, заболевания, действующие вещества, медицинские препараты, способы применения в народной медицине и многие другие параметры. Это является основой для дальнейших научных исследований и практических рекомендаций для сохранения флоры региона.

6. Практическая значимость работы заключается в разработке устойчивых стратегий управления природными ресурсами, охраны биологического разнообразия и восстановления деградированных экосистем. Результаты исследования могут быть использованы для реализации программ по сохранению редких видов, рациональному природопользованию и восстановлению экосистем в условиях изменения климата. Полученные данные расширяют наши знания о флоре Мангистауской и Атырауской областей, её эколого-биологических особенностях и потенциале для устойчивого использования в будущем. Это исследование становится важной основой для создания экологически безопасных методов использования природных ресурсов и управления флорой в условиях экстремальных регионов.

Данные работы, помимо научного значения, имеют важное практическое применение для устойчивого использования природных ресурсов, улучшения состояния экосистем и разработки экологически безопасных методов использования флоры региона. Результаты исследования создают основу для разработки эффективных методов охраны редких и исчезающих видов, а также для улучшения практик восстановления и управления экосистемами в условиях изменения климата и деградации природных ресурсов. Таким образом, проведённые исследования значительно расширяют наши знания о флоре Мангистауской и Атырауской областей, её экологическом состоянии и потенциале для устойчивого использования в будущем. Результаты работы могут быть использованы для реализации программ по охране природы, устойчивому природопользованию и восстановлению деградированных земель в регионе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Flora of Japan Washington: Smithsonian Institution, 1965. - 1067 p.
- 2 Chang Y. L., Yang Y. L. II Flora plantarum herbacearum. Chinae Boreali-Orientalis. Cyperaceae. Beijing. - 1976. - Vol. 11. - 200 p.
- 3 Richardson D.M., P.P., Rejmanek M., Barbour M.G., Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definition Diversity and Distribution, 2000. - №3 (6). - P. 93-107.
- 4 Hultén E., Atlas of North European vascular plants: north of tropic of Cancer. Königstein. - 1986. - Vol. 1. - 1172 p.
- 5 Флора Сибири. - Новосибирск: Наука. - 2012. - С.1988-2003.
- 6 Конспект Флоры Азиатской России (Conspectus florae Rossiae Asiaticae): Сосудистые растения. - Новосибирск: Наука. - 2012. - С.577-631.
- 7 Определитель растений Алтайского Края. - Новосибирск: СО РАН, 2003.
- 8 Конспект флоры Алтайского края. - Барнаул: Алтайский гос.ун-т.- 2013.
- 9 Определитель растений Кемеровской области. - Новосибирск: Изд-во СО РАН. - 2001.
- 10 Определитель растений Томской области. - Томск: Изд-во ТГУ, 1994.
- 11 Глазунов В.А., Н.Н.И., Хозяинова Н.В., Определитель сосудистых растений Тюменской области. - Тюмень: Проспект.- 2017.
- 12 Лазьков Г.А., С.Б.А., Кадастр флоры Кыргызстана. Сосудистые растения. - Бишкек.2014. - 125 с.
- 13 Baasanmunkh S., U.M., Oyuntsetseg B., Sukhorukov A.P., Tsegmed Z., Son D.C., Erst A., Oyundelger K., Kechaykin A.A., Norris J., Kosachev P., Ma J.-S., Chang K.S., Choi H.J. Flora of Mongolia: annotated checklist of native vascular plants PhytoKeys, 2022. - №192. - P. 63-169.
- 14 Каримов Ф. Флора Узбекистана. - Ташкент: Навруз. – 2017. - Vol. 2.- 201 p.
- 15 Флора Белоруссии. Сосудистые растения. Минск. - 2015- Vol. 1-6. –447 p.
- 16 Романович В.В. К использованию элементов дикой флоры для озеленения промышленных центров и населенных пунктов полуострова Мангышлак // Тр. Ин-та краевой патологии. - Алма-Ата: Наука, 1969.- Т. 18. - 187 с.
- 17 Мочалов С.К. Отбор и испытание перспективных видов и форм из рода гребенщик для защитного лесоразведения и озеленения на полуострове Мангышлак: автореф.дис.канд с/х. наук. - Алма-Ата. 1983. – 19 с.
- 18 Матюшенко А.Н. и др. Временные рекомендации по фитомелиорации песчаных массивов на полуострове Бузачи. - Шевченко. 1983. – 11 с.
- 19 Мочалов С.К. Гребенщики на Мангышлаке. – Красноярск: Изд-во Краснояр. ун-та, 1990. - 145 с.

- 20 Белозеров И.Ф. Древесные растения местной флоры Мангышлака в интродукции // Информационный листок. Актау: Актауское отделение КазГосИНТИ, 1995. - 8 с.
- 21 Сафронова И.Н. Растительность Мангышлака: автореф. ... дис.док. биол.наук. - Санкт-Петербург. 1991. – 55 с.
- 22 Сафронова И.Н. Пустыни Мангышлака (очерк растительности) // Труды Бот. ин-та РАН. – 1996. - Вып.18. – 211 с.
- 23 Аралбай Н.К., Кудабоева Г.М., Иманбаева А.А. и др. Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области (Красная Книга). – Актау, 2006. - 32 с.
- 24 Аралбай Н.К., Кудабоева Г.М., Иманбаева А.А. и др. Государственный кадастр растений Мангистауской области. Конспект высших сосудистых растений. - Актау, 2006. - 229 с.
- 25 Аралбай Н.К., Кудабоева Г.М., Иманбаева А.А., Веселова П.В., Курмантаева А.А. Государственный кадастр растений Мангистауской области. Определитель высших сосудистых растений. – Актау, 2006. – 427 с.
- 26 Иманбаева А.А. Дополнения к флоре Мангышлака. – 2010. - Известия НАН РК. - Алматы. - Р. 115-116.
- 27 Imanbayeva A.A., K.S.A., Alibekov D.T., Ishmuratova M.Yu., Lukmanov A.B., *Floristic records in the Mangystau region (Western Kazakhstan)* Turczaninowia, 2022. - №25(2). - Р. 151-154.
- 28 Sagyndykova M.S., Ishmuratova M.Yu., Gassanova G.G., Analysis of flora of the medicinal plants of the Atyrau region // Вестник Карагандинского университета: Караганда. - 2021. - Р. 67-73.
- 29 Нашенова Г.З., Ишмуратова М.Ю., Нашенов Ж.Б., Денгельбаева Г.А., Куньпияева Г. Т. Культивируемые лекарственные растения аридной зоны Центрального и Юго-Восточного Казахстана. – Жезказган-Алматыбак: Типография Ер Мұра, 2011. – 117 с.
- 30 Денгелбаева К.А. Перспективы возделывания лекарственных растений в Алматинской области // Труды НПЦЗиР посвященные 70-летию КазНИИЗ. – Алматыбак, 2004. – С. 204-208.
- 31 Денгелбаева Г.А., Құныпияева Г.Т, Наурызбаев И.А. Дәрілікөсімдіктердіжерсіндіру // Жаршы. – 2009. - № 5. – Б.16-20.
- 32 Байракимов С.И., Денгелбаева К.А., Имангазиева Б.С. Технология возделывания некоторых видов лекарственных растений в Алматинской области // Вестник с-х науки Казахстана. – 2002. - № 11. – С. 13-14.
- 33 Денгелбаева К.А., Құныпияева Г.Т. Интродуционный питомник лекарственных растений // Материалы V-ой межд. конф. Проблемы экологии АПК и охраны окружающей среды. – Кызылорда, 2008. – С. 139-141.
- 34 Денгелбаева Г.А., Құныпияева Г.Т. Изучение генофонда лекарственных растений // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2009. - № 8. - С. 18-19.
- 35 Денгелбаева К.А., Байракимов С.И. Интродукция и отбор новых лекарственных растений для введения в культуру // Вестник с-х науки Казахстана. – 2002. - № 11. - С. 61-62.

36 Уразалиев Р.А., Байракимов С.И., Часовитина Г.М., Денгелбаева К.А. Шалфей аптечный – бактерицидное растение // Тезисы докл. науч.-техн. конф. Технология возделывания, переработка лекарственного сырья и производство фитопрепаратов для медицины и сельского хозяйства. - Шымкент, 1997. – 36 с.

37 Кененбаев С.Б., Денгельбаева К.А., Куныпияева Г.Т., Наурызбаев И.А. Рекомендации по технологии возделывания расторопши пятнистой на юго-востоке Казахстана. - Алмалыбак, 2008. - 11 с.

38 Денгелбаева К.А., Куныпияева Г.Т. Эффективность препарата Байкал ЭМ-1 на посевах расторопши пятнистой // Сб. науч. трудов межд. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ – А.И. Бараева. – Алмалыбак, 2008. – С. 71-72.

39 Грудзинская Л.М., Тажкулова Н.Г. Интродукция растений семейства Fabaceae Lindl. в ботаническом саду // Известия НАН РК, 2009. - № 6. - С. 48-53.

40 Грудзинская Л.М., Бижанова Г.К., Айдарбаева Д.К., Арысбаева Р.Б., Онгарова А.С. Интродукционная характеристика некоторых видов рода *Ajania* Poljak. // Тезисы докл. Межд. Конф. Актуальные проблемы ботанического ресурсосведения. - Алматы, 2010. - С. 197-199.

41 Курбатова Н.В., Гемеджиева Н.Г., Кожамжарова Л.С. Фитохимическое исследование болиголова пятнистого *Conium maculatum* из предгорий Заилийского Алатау // Вестник КарГУ. – 2009. - № 3. - С. 29-32.

42 Сапарбаева Н.А. Изучение некоторых вопросов прорастания семян наперстянки ржавой (*Digitalis ferruginea* L.) // Вестник КарГУ. - 2010. - № 4. - С. 77-81.

43 Суюншалиева У.Х. Опыт выращивания перспективного лекарственного и эфирно-масличного растения – зизифоры Бунговской // В сб. Изучение лекарственных растений Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АКАЗССР, 1988. – С. 136-141.

44 Синицын Г.С., Суюншалиева У.Х., Коваленко Т.А. Рост, развитие и продуктивность патринии средней в культуре Алма-Атинской области // В сб. Изучение лекарственных растений Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АКАЗССР, 1988. – С. 130-135.

45 Егеубаева Р.А. Некоторые особенности ритма роста и развития полыни белоземельной и ее разновидностей – массагетова и ароматной в природных условиях, фитоценология и запасы // Сб. науч. трудов Изучение лекарственных растений Казахстана. - Алма-Ата, 1988. - 160 с.

46 Изумкулов К.А., Ищенко Н.В. Некоторые итоги в выращивании лекарственных трав в условиях Западного Казахстана // В сб. Использование достижений аграрной науки в стабилизации сельскохозяйственного производства Казахстана. - Актобе: Актюб. филиал ЦНТИ, 2003. - С. 198-202.

47 Нашенов Ж.Б., Нашенова Г.З., Ишмуратова М.Ю. Рекомендации по возделыванию солянки холмовой в Центральном Казахстане. - Жезказган, 2009. - 11 с.

48 Ишмуратова М.Ю., Нашенова Г.З., Нашенов Ж.Б. Рекомендации по возделыванию календулы лекарственной в Центральном Казахстане. -

Жезказган, 2011. - 10 с.

49 Ишмуратова М.Ю., Додонова А.Ш., Аманов С.Б. Биологические особенности и введение в культуру аянии кустарничковой в условиях Центрального Казахстана. - Жезказган: Изд-во Типография Ер Мұра, 2008. - 95 с.

50 Тлеукенова С.У. Биологические особенности и испытание в культуре ромашки аптечной (*Chamomillareticuta* (L.)Rauschert) сорта Карагандинская в условиях Центрального Казахстана: автореф. ... канд.дисс. - Алматы, 2010. – 24 с.

51 Нашенова Г.З., Ишмуратова М.Ю., Бейсембаева М.С., Нашенов Ж.Б. Рекомендации по возделыванию серпухи венценосной в Центральном Казахстане. - Жезказган, 2011. - 10 с.

52 Ишмуратова М.Ю. Рекомендации по возделыванию бессмертника песчаного в Центральном Казахстане. - Жезказган: Полиграфия АСАР, 2012. - 10 с.

53 Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н., Адекенов С.М., Христенко А.Ф. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 196 с.

54 Матвеев А.Н., Ишмуратова М.Ю. Интродукция эхинацеи пурпурной в условиях Центрального Казахстана // Матер. I межд. науч. конф. Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы. - Новосибирск, 2013. – С. 317-319.

55 Рекомендации по возделыванию лекарственных растений в условиях Центрального Казахстана. Справочное пособие. – Караганда: Изд-во Болашақ-Баспа, 2014. – 71 с.

56 Кукенов М.К. Ботаническоересурсоведение Казахстана. – Алматы: Гылым, 1999. – 120 с.

57 Атикеева С.Н., Бижанова Г.К. Запасы сырья некоторых лекарственных растений гор Темирши (Центральный Казахстан) // Вестник ПГУ. – 2008. - № 8. - С. 9-21.

58 Әуельбекова А.К. Ортау тауының (ОрталықҚазақстан) кейбір дәрілік және эфирмайлық өсімдіктерінің шикізатын дайындау күнтізбесі // Вестник ПГУ. - 2008. - № 8. - Б. 21-30.

59 Адекенов С.М., Байтулин И.О., Егеубаева Р.А., Гемеджиева Н.Г. Современное состояние природных зарослей соснорей солончаковой и серпухи венценосной на территории Центрального Казахстана // Известия НАН РК. - 2008. - № 6. - С. 18-25.

60 Мырзагалиева А.Б., Конакбаева А.А. Алкалоидоносные растения Казахстанского Алтая // Вестник ПГУ. - 2008. - № 8. - С. 99-110.

61 Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). / Под редакцией Е.И. Рачковской. – СПб., 2003. – 424 с.

62 Джаналиева К.М., Будникова Т.И., Веселов Е.Н. и др. Физическая география Республики Казахстан. - Алматы: Казак университеті, 1998. – 266 с.

63 Якубов Т.Ф. Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия. –

М., 1955. – 532 с.

64 Боровский В. М. Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука АН Каз ССР, 1974.-223 с.

65 Джамалбеков Е.У. Природные условия // Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1974.- С. 5- 23.

66 Лобова Е.В. Почвы пустынной зоны ССР.-М.: Наука, 1960. - С. 69-90.

67 Боровский В. М., Джамалбеков Е. У. Импульверизационное засоление почв // Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1974. - С. 171-174.

68 Борнеман Б. А. Очерк почв и растительности полуостровов Мангышлак и Бузачи. Материалы Комис. экспед. исследований, 1929. - №12. - Р. 1–60.

69 Очерк растительности западного Усть-Урта и равнинного Мангышлака. Материалы Комис. экспед. исследований, 1930. - №26. - Р. 70–124.

70 Боровский В.М. Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука АН Каз ССР, 1974.-223 с.

71 Любимов, В.Б. Экологические основы теории и практики интродукции деревьев и кустарников в аридные регионы: дис. ... докт. биол. наук: 03.00.16. Воронеж, 2002. – 497 с.

72 Бэр К.М. Учёные заметки о Каспийском море и его окрестностях. - Записи Имп. Русск. геогр. об-ва. - СПб, 1856. -11 с.

73 Дорошин Н.Г. Геологические заметки о полуострове Мангышлак // Горный журнал, 1871. - №1. – с.73

74 Ломакин Н.О. О полуострове Мангышлак и путях оттуда в разные пункты Закаспийского края. - Записки Кавказского отдела Русск. геогр.об-ва, т.3.Тифлис,1873.

75 Барбот-де-Марни Н.П. Через Мангышлак и Устюрт в Туркестан // Тр. Арало-Касп.экспед. – 1889. - Вып.6. – с.168

76 Андрусов Н.И. Краткий геологический очерк полуострова Тюб-караган и горного Мангышлака // Тр.Комиссии Моск.с.-х.ин-та по исследованию фосфоритов.- 1911.- Т.3. – с.555

77 Андрусов Н.И. Отчет о геологической поездке на Мангышлак летом 1907г.-Тр.Имп. - СПб. – 1910. - Т.35, Вып.5 – с.103-106

78 Баярунас М.В. Безоточные впадины Южного Мангышлака // Изв.Русск. геогр.об-ва. – 1917. - Т.53, Вып.1-2. - с.44

79 Лобова Е.В. Пояснительная записка к почвенной карте Гурьевской области КазФАН СССР.- Алма-Ата, 1946. - с.36

80 Лобова Е.В. Почвы пустынной зоны ССР.- М.: Наука, 1960. - С. 69-90.

81 Дурасов А.М., Соколов С.И. Гурьевская область (характеристика почв) // Тр. Ин-та почвоведения АН КахССР, 1960. - Т.10. - с.73-87

82 Фаизов К.Ш. Почвы казахской ССР.-Алма-Ата, 1970. - вып.13.252 с.

83 Джамалбеков Е. У. Природные условия // Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1974. - С. 5- 23.

84 Боровский В. М., Джамалбеков Е. У. Импульверизационное засоление почв // Почвы полуострова Мангышлак. - Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1974. - С.

171-174.

85 Агроклиматические ресурсы Гурьевской и Мангышлакской областей Казахской ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 107 с.

86 Справочник по климату СССР. - Каз ССР. - Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. - Л.: Гидрометиздат, 1968. - Вып. 18.- Ч. 4. - С. 124-376.

87 Справочник по климату СССР. - КазССР // Метеоданные за отдельные годы. - Атмосферные осадки. - Алма-Ата, 1974. - Вып. 18. - Ч. 11.- С. 134-140.

88 Справочник по климату СССР. Каз ССР II Метеоданные за отдельные годы // Ветер. - Алма-Ата, 1975. - Вып. 18. - Ч. 4.- С. 44-48

89 Курочкина Л.Я., Диаров М.Д., и др. Экология и нефтегазовый комплекс. Монография в 5-ти томах. Экологические ограничения природопользования на территории Северного Каспия (Атырауская область). – Алматы: Ғылым, 2003.- Т.5. - 248 с.

90 Дурасов А.М., Соколов С.И. Гурьевская область (характеристика почв) // Тр. Ин-та почвоведения АН КазССР. – 1960. - Т.10. – С.73-87

91 Фаизов К.Ш. Почвы казахской ССР.-Алма-Ата,1970. - Вып.13. - 252 с.

92 Лобова Е.В. Пояснительная записка к почвенной карте Гурьевской области КазФАН СССР.- Алма-Ата, 1946. - 36 с.

93 Курочкина Л.Я. Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1978. - 271 с.

94 Imanbayeva A. A., Belozarov I.F., Gassanova G. G. The Influence of the Depth of the Rocks on the Ameliorative State of the Soil and the Growth and Development of Woody Plants in the Arid Conditions of Mangistau // Biosc Biotech Res Comm Special. – 2019. –Vol 12 (5). - P. 105 – 117.

95 Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф., Гасанова Г.Г. Состав и основные принципы формирования коллекционного генофонда Мангышлакского экспериментального ботанического сада // Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 120-летию Н.В. Цицина «Наследие академика Н.В. Цицина. Современное состояние и перспективы развития». - М: ГБС РАН, 2019. – С. 186-188.

96 Imanbayeva A.A., Gassanova G.G., Ishmuratova M.Yu., Myltykova R., Eskendirov F.A. Introduction of woody and shrubby plants of the natural flora of the Western Kazakhstan at the territory of Mangyshlak experimental botanical garden // Вестник КарГУ. - 2019. - № 2(94).- С. 64-70.

97 Imanbayeva A.A., Dosschieva G.Zh., Lukmanov A.B., Gassanova G.G., Myltykova R. Native dendroflora of Western Kazakhstan at introduction in the Mangistau desert // Bulletin of the Karaganda University. – 2024. – № 4. - С. 44-52

98 Г.Г. Гасанова, А. А. Иманбаева Состав и структура популяций *Populus diversifolia* Schrenk в условиях Мангистау // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. – 2024. - №3. – 15 p.

99 Иманбаева А. А., Гасанова Г.Г., Шохоева Г.Т., Лукманов А.Б. Изучение и перспективы редкого вида *Populus diversifolia* Schrenk. в аридных условиях Мангистау // Мат. Международной научно-практической конференции

«Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии». - Алматы, 7-9 сентября, 2022. - С. 286-289

100 Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. - Т. 3. - С. 39-62.

101 Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. - Т. 3. - С. 209-299.

102 Щербаков А.В., Майоров А.В. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 84 с.

103 Толмачев А. И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестник ЛГУ. – 1970. – №9. – С. 71-83.

104 Камелин Р.В. Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. университета, 1998. – 239 с.

105 Быков Б.А. Геоботаника.- Алма-Ата: Наука, 1978. - 288 с.

106 Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф. Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. - Ялта: Изд-во Никитского ботанического сада, 1978. – 21с.

107 Панасенко Н.Н. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: дисс. ... докт. биол. наук. – Брянск, 2021. – 260 с.

108 Флора СССР. ТТ. 1-30. – Л.: Наука, 1934-1965.

109 Флора Казахстана.– Алма-Ата: Наука, 1956. - С. 1-9.

110 Определитель растений Средней Азии.– Ташкент, 1968. -Т. 1-12.- с.364

111 Флора Сибири.– Новосибирск, 1988. - Т. 1-14.- с.472

112 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). - Санкт-Петербург, 1995. - 990 с.

113 Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – М.: Наука, 1964.- Т. 3.- С. 146-205.

114 Куминова А.В. Растительный покров Алтая. - Новосибирск, 1960. - 449 с.

115 Richardson D.M., Posek P., Rejmanek M., Barbour M.G. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definition // Diversity and Distribution. – 2000. – Vol. 3 (6). – P. 93-107. DOI: 10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x

116 Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование.– Л.: Наука, 1984. - Т. 1-8. - Р.1984–1991.

117 Растительные ресурсы России и сопредельных государств: цветковые растения, их химический состав, использование.– СПб: 1994. - Т. 1-9.- 571 с.

118 Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справ. изд. - Алматы, 2014. – 200 с.

119 Флора Казахстана.– Алма-Ата: Изд-во АН ССР, 1965. – Т. 1. - 354 с.

- 120 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. - Т. 2. - 290 с.
- 121 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. - Т. 3. - 458 с.
- 122 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. - Т. 4. - 545 с.
- 123 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961. - Т. 5. - 515 с.
- 124 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1963. - Т. 6. - 465 с.
- 125 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. - Т. 7. - 498 с.
- 126 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1964. - Т. 8. - 279 с.
- 127 Флора Казахстана.— Алма-Ата: Наука, 1966. - Т. 9. - 425 с.
- 128 Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. — М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. — 552 с.
- 129 Ишмуратова М.Ю., Ивлев В.И. Полезные растения Баянаульского горно-лесного массива // *Materialy VIII Międzyn. nauk.-prakt. conference Dynamika nauk o wychbadań* — 2011. — *Przemysl-Poland*, 2011. - P. 44-47.
- 130 Абышева Л.Н., Беленовская Л.М., Бобылева Н.С. Дикорастущие полезные растения России. - СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. - 663 с.
- 131 Верещагин В.И., Соболевская К.А., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1959. - 348 с.
- 132 Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С. Дикорастущие полезные растения. - М.: МГУ, 1987. - 160 с.
- 133 Дикорастущие полезные растения Крыма (под ред. Н.И. Рубцова) // *Тр. Никитского ботанического сада*, 1971. — Т. XLIX. — 275 с.
- 134 Лекарственные и технические растения Южного Казахстана // *Тр. Ин-та ботаники АН КазССР*. — 1978. — Т. 38. — 144 с.
- 135 Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. — Алматы: Гылым, 1994. - 168 с.
- 136 Куkenov M.K., Грудзинская Л.М., Беклемишев Н.Д. и др. Лекарства из растений. — Алматы: Кітап, 2002. - 208 с.
- 137 Новые лекарственные и эфирно-масличные растения Казахстана // *Тр. Ин-та ботаники АН КазССР*. — 1976. — Т. 35. — 225 с.
- 138 Приступа А.А. Основные лекарственные растения и их использование. - Л.: Наука, 1973. - 412 с.
- 139 Дикорастущие технические и лекарственные растения Казахстана // *Труды Ин-та ботаники АН КазССР*. — 1975. — Т. 34. — С. 67-74.
- 140 Синицын Г.С. Новые лекарственные растения Казахстана. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1982. — 128 с.
- 141 Растительные цветковые растения России, их компонентный состав и

биологическая активность. Сем. Magnoliaceae – Juglandaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae. - СПб.: Изд-во КМК, 2008. – Т. 1. - 421 с.

142 Растительные цветковые растения России, их компонентный состав и биологическая активность. Сем. Actinidaceae – Malvaceae, Euphorbiaceae – Haloragaceae. - СПб.: Изд-во КМК, 2009. – Т. 2. - 513 с.

143 Растительные цветковые растения России, их компонентный состав и биологическая активность. Сем. Fabaceae – Apiaceae. – СПб.: Изд-во КМК, 2010. – Т. 3. - 601 с.

144 Растительные цветковые растения России, их компонентный состав и биологическая активность. Сем. Caprifoliaceae – Lobeliaceae. - СПб.: Изд-во КМК, 2011. – Т. 4. - 513 с.

145 Растительные цветковые растения России, их компонентный состав и биологическая активность. Сем. Asteraceae (Compositae). Роды Achillea – Doronicum. - СПб.: Изд-во КМК, 2012. – Т. 5. - 317 с.

146 Крылова И.Л., Шретер А.И. Методические указания по изучению запасов дикорастущих лекарственных растений. - М.: ВИЛАР, 1971. - 31 с.

147 Крылова И.Л., Капорова В.И., Соболева Л.С., Киселева Т.М. Методика ориентировочной оценки величины запасов лекарственного растительного сырья // Раст.ресурсы. -1989. - Т. 25, № 3. - С. 426-432.

148 Куваев В.Б. Направления и принципы ведения ресурсных работ (на примере лекарственных растений) // Сб. науч. трудов Принципы и методы рационального использования дикорастущих полезных растений. - Петрозаводск, 1989. - С. 18-33.

149 Верник Р.С. Некоторые методы изучения популяций сырьевых растений при маршрутных обследованиях // Сб. науч. трудов Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. - Алма-Ата, 1986. - С. 24-27.

150 Быков Б.А. Введение в фитоценологию. - Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1970. - 226 с.

151 Правила сбора и сушки лекарственных растений (сборник инструкций). – М.: Медицина, 1985. – 328 с.

152 Brummitt R.K. Vascular plant. Families and Genera. Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. 804 p. ISBN: 0-947643-43-5.

153 Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов.— Л.: Наука, 1987. 440 с. ISBN: 5288002193.

154 Takhtajan A. Diversity and Classification of Flowering Plants. New York, Columbia University Press. 1997. - 663 p. ISBN: 0231100981.

155 Sagyndykova M.S., Imanbayeva A.A., Lukmanov A.B., Gassanova G.G. Resources of Rheum tataricum on the territory of Atyrau region // Вестник КарГУ. Серия «Биология». – 2021. - № 3(103). -2021. – С. 119-124.

156 S. Sagyndykova, A. A. Imanbayeva, Yu. Ishmuratova, G. G. Gassanova Current State of Populations of Althaea officinalis L. (Malvaceae) in the Atyrau Region // Contemporary Problems of Ecology. – 2022. -Vol. 15, №3. – P. 293–300.

157 Сагындыкова М.С., Иманбаева А.А., Ишмуратова М.Ю., Гасанова Г.Г. Применение лекарственных растений Атырауской области в официальной и народной медицине (предварительные данные) // Научное электронное издание республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы биологии и экологии». - Караганда, 2020. - С. 40-41.

158 Imanbayeva A.A., Gassanova G.G., Tuyakova A.T. Results of study of wild medicinal plants of Mangystau region // Вестник КапГУ.- 2020. - № 3(99). - Р. 43-53

159 Sagyndykova S., Imanbayeva A. A., Ishmuratova Yu., Gassanova G. G. Comparative Anatomical Analysis of the Vegetative Organs of *Althaea officinalis* and *Malva thuringiaca* (Malvaceae) Introduced in the Mangyshlak Region // Contemporary Problems of Ecology . – 2023. - Vol. 16. - P. 913 – 920.

160 Сагындыкова М.С., Иманбаева А.А., Ишмуратова М.Ю., Гасанова Г.Г. Анатомическое строение листьев *Althaea officinalis* и *Malva thuringiaca* (Malvaceae), интродуцированных в условиях Мангышлака // Материалы Международной научно-практической конференции «Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия».- Актау, 2022. - С. 203-208.

161 Imanbayeva A. A., Ishmuratova Yu., Gassanova G. G. Geographical innovations in the flora of the Mangystau region // BIO Web of Conferences. – 2020. - №28. - 24 p.

162 Иманбаева А.А., Ишмуратова М.Ю., Гасанова Г.Г. Географические новинки во флоре Мангистауской области // Тезисы Всероссийской конференции Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения. - Новосибирск, 2020. - 62 с.

163 Imanbayeva A. A., Duissenova N.I., Lukmanov A.B., Dosshchieva G.Zh., Gassanova G.G. About floristic records of the Mangystau flora // Вестник КапГУ. – 2023. - № 4 (112). - С. 49-54.

164 Flora of south-east of European part of USSR. Leningrad: Publ // AS USSR, 1931. - №4. – 242 p.

165 Sagyndykova M.S., Imanbayeva A.A., Gassanova G. G., Ishmuratova Yu. Current Status and Resources of *Alhagi pseudalhagi* (Fabaceae) in the Atyrau Region, Western Kazakhstan // Diversity, 2024. -№16(4). – 219 p.

166 Верблюжья колючка обыкновенная (ложная) — полезные свойства, описание.<https://roza-zanoza.ru/lekarstvennye-rastemia/verblyuzhya-kolyuchka-obyknovennaya-lozhnaya-poleznye-svoystva-opisanie.html>.01.09.2023.

167 Как глубока Нора Верблюжьей Колючки в пустыне? // <http://www.novatio.uz/nora.html>. 01.09.2023.

168 Солодка, астрагалы и верблюжья колючка. <http://agroportal24.ru/lugovedenie/4450-solodka-astragaly-i-verblyuzhya-kolyuchka.html>. 01.09.2023.

169 Ametov A., Childibaeva A., Suleimenova N., Elepbai G. Transformation of flora and vegetation cover in the lower reaches of the Ili River (below Kapchagai Hydro Power Station // Vestnik KazNU, 2018. - №3 (56). – P. 115-124.

170 Rabiou H., Adjonou K., Issaharou-Matchi I., Segla K. N., Bationo, B.A., & Kokutse, A.D., et al. Influence of an-thropogenic and ecological factors on stand structure of *Pterocarpus erinaceus* Poir. in Sudanian and Sahelian zones of Burkina Faso and Niger. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2019. - №11 (7). – P.98–107.

171 Botanical geography of Kazakhstan and Middle Asia (in border of desert zone. - SPb. - 2003. –423 p.

172 Ydyrys A., Serbayeva A., Dossymbetova S., Akhmetova A., Zhuystay A. The effect of antropogenic factor on rare, endemic plant species in Ile Alatau. *Web of Conferences*, 2020. - №222. – 05021 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022205021>.

173 Imanbayeva A.A., Belozеров I.F., Ishmuratova M. Yu. Diagnostics of introduction value of herbs of natural flora in the conditions of Mangystau // *Bulletin of the Karaganda University*. -2018. - № 4(92). – P. 54–58.

174 Imanbayeva A.A., Belozеров I.F. Formation of the electronic database of the collection gene fund of the Mangyshlak experimental botanical garden // *EurAsian Journal of BioSciences*, 2019. - №13(2). – P.1405–1410.

175 Иманбаева А. А., Белозеров И.Ф., Гасанова Г.Г. Разработка Мангышлакским экспериментальным ботаническим садом собственного программного обеспечения по интродукции растений и зеленому строительству в аридных условиях Мангистау // *Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН Чебоксары: Новое время*, 2020. - Вып. 15.–С.192-198.

176 Иманбаева А. А., Белозеров И.Ф., Гасанова Г.Г. Опыт разработки программного обеспечения по интродукции растений и зеленому строительству в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду // *Мат. международной научно-практической конференции «Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии»*, Алматы. – 2022. - С. 278-285.

177 А. А. Иманбаева, И.Ф. Белозеров, Г.Г. Гасанова Программное обеспечение интродукции, сохранения биоразнообразия растений, фенологии и зеленого строительства в аридных условиях Мангистау // *Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ «Охрана окружающей среды – Основа безопасности страны»*. -Краснодар: КубГАУ, 2022. – С. 656-660.

178 *Convention on Biological Diversit.* - Rio de Janeiro. - 1992. –83 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Информация из базы данных

Таблица А.1 – Образец данных по почвам

Локация	Координаты	Почва
Rheum tataricum (near the village of Senek)	43.357861, 53.468983	Gray-brown underdeveloped
Ferula foetida (Tuiesu Sands)	43.375872, 53.455475	Sandy dunes
Echinochloa stagnina (Mangyshlak)	43.596559, 51.602967	Chestnut
Peganum harmala (Mangyshlak)	45.278499, 55.090893	Brown desert soils
Ephedra distachya (Western Karatau ridge)	44.223843, 51.985927	Brown desert soils
Alhagi pseudoalhagi (Atyrau region)	47.324755, 54.098351	Loamy
Alhagi pseudalhagi (Taisoigan sands)	48.554532, 53.436570	Sandy
Meristotropis triphylla (Western Karatau ridge)	44.145514, 51.970749	Rocky
Nepeta cataria (Western Karatau gorges)	44.214731, 51.991606	Clayey
Mentha longifolia (Western Karatau gorges)	44.214731, 51.991606	Clayey
Echinochloa stagnina (Mangistau region)	45.080255, 54.991793	Light chestnut
Scabiosa isetensis (Mount Imankara)	47.236900, 54.284535	Brown
Artemisia absinthium (Atyrau and Mangistau regions)	48.055169, 51.347778	Limestone
Tanacetum santolina (Zheltau mountains)	54.790526, 56.497023	Clayey
Helichrysum arenarium (Taisoigan sands)	48.316092, 54.715783	Rocky
Glycyrrhiza glabra (Taisoigan sands)	48.316092, 54.715783	Loamy
Althaea officinalis (Atyrau river floodplains)	46.620479, 49.334777	Chestnut
Teucrium polium (Western Karatau gorges)	44.214731, 51.991606	Clayey
Rhamnus sintensii (Northern Aktau)	44.094306, 52.147437	Rocky

Таблица А.2 – Образец данных по точкам произрастания растений природной флоры

Точки	Координаты		Название растений	Кол-во экземпляров	Характеристика точки
	С.ш.	В.д.			
1	2	3	4	5	6
Ущелье Карасай	44°12'34 1"	51°53'43 2"	Боярышниково-мятно-разнотравное (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Mentha longifolia</i> – <i>Herba xerophytica</i>)	Число видов в сообществе 51	Площадь 2000х30-50 м, слабо-извилистое. Высота склонов 20-25 м, часть имеет обрывистый характер, большая часть - пологая. Склоны глинисто-каменистые, в нижней части встречаются щебенистые осыпи. По дну ущелья протекает небольшой ручей с питьевой водой.
Ущелье Кендирли	44°13'13 8"	51°54'55 2"	боярышниково-жостерово-разнотравные (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Rhamnus sintenesii</i> - <i>Herba xerophytica</i>)	48	Площадь 5500х30-120 м. Ущелье – глубокое, сильноизвилистое, разделяющееся на 2 части. Высота склонов составляет от 60 до 200 м, склоны северная экспозиция пологие, каменисто-глинистые, южной экспозиции – крутые и обрывистые, щебнистые. По дну ущелья протекает ручей с пресной водой.
Ущелье Емдикорган	44°13'13 8"	51°54'55 2"	боярышниково-жостерово-разнотравное (<i>Crataegus ambigua</i> – <i>Rhamnus sintensis</i> – <i>Herba xerophytica</i>)	60	Размер 350х50 м. Узкое, с обрывистыми склонами, сложенными известняковыми породами, почвы суглинистые, щебенистые, маломощные. В весенний период наблюдаются временные водотоки.

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
Ущелье Тулкилис ай	44°08'16 2"	50°54'58 2"	боярышниково- жостерово- караганно- разнотравном (<i>Crataegus ambigus</i> – <i>Rhamnus sintensii</i> + <i>Caragana grandiflora</i> – <i>Herba xerophytica</i>)	65	Размер 600х200 м, с крутыми травянистыми склонами северной экспозиции и пологими склонами южной экспозиции. Высота склонов 30-150 м, почвы суглинистые, бурые, щебенистые.
Ущелье Акмыш	44°13'04 2"	51°58'34 6"	боярышниково- жостерово- разнотравные (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Rhamnus sintenesii</i> - <i>Herba xerophytica</i>)	58	Размер 1300х70 (30) м, с крутыми вертикальными скалами, по дну протекает ручей, пересыхающий в летний период. Субстрат каменисто-щебнистый, у подножия скал выходят песчаные и глинистые почвы.
Ущелье Самал	44°12'56 8"	51°59'37 0"	боярышниково- разнотравное (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Herba xerophytica</i>).	55	Размер 2500х100 м. Участок представляет извилистое ущелье. По дну ущелья на протяжении около 1 км протекает обильный ручей с пресной водой. Почвы бурые, глинистые, сильнокаменистые.
Ущелье Жемсемсай	44°17'178"	51°39'949"	боярышниково- жостерово- разнотравные (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Rhamnus sintenesii</i> - <i>Herba xerophytica</i>)	63	Площадь 800х100 м, ущелье характеризуется высокими склонами, прорезано многочисленными ответвлениями с очень крутыми, каменистыми склонами с большим количеством выходов коренных пород и осыпями. Отмечено близкое залегание пресных грунтовых вод.
Ущелье Султан Епе	44°25'857"	50°58'493"	боярышниково- шелковицево- разнотравное (<i>Crataegus ambigua</i> - <i>Morus alba</i> - <i>Herba xerophytica</i>)	43	Прибрежный каньон длиной около 500 м, рельеф сильно- расчлененный, имеется родник с пресной водой. Почвы глинистые, маломощные, с частыми выходами коренных пород.

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
Ущелье Карагозайы м	44°27'418"	50°37'715"	разнотравно-боярышниковое (<i>Herba xerophytica</i> - <i>Crataegus ambigua</i>)	41	Размер 1500х50 м. Склоны представляют собой низкие увалы, 150-200 м высотой, с сильно эродированными склонами, с выходами известняковых пород и песчаников. Почвы известняковые, суглинистые, щебенистые.
Ущелье Кесим	44°27'679"	50°35'388"	Боярышниково-разнотравное (<i>Crataegus ambigua</i> + <i>Morus alba</i> – <i>Herba xerophytica</i>)	48	Размер 150х350 м, сильно расчлененное, состоит из увалов с мягкими склонами и платообразными вершинами, склоны сложены из песчаников, в нижней части с щебенистыми осыпями.
Ущелье Когез	44°17'178"	51°39'949"	Караганно-полынное с зарослями боярышника (<i>Caragana grandiflora</i> - <i>Artemisia austriaca</i> + <i>Artemisia santolina</i> – <i>Crataegus ambigua</i>)	56	Площадь 2000х50-100 м. Склоны пологие, щебенистые. Почвы бурые, каменистые. В весенний период наблюдаются временные водотоки, пересыхающие к началу летнего периода.
Ущелье Ботакан	44°13'261"	51°54'144"	разнотравно-боярышниковые (<i>Herba xerophytica</i> – <i>Crataegus ambigua</i>)	39	Площадь 1500х30-100 м. Высота склонов составляет от 50 до 150 м, склоны восточной экспозиции – пологие, каменисто-глинистые; западной экспозиции – крутые и обрывистые, щебнистые.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Перечень редких и исчезающих видов природной флоры Западного Казахстана

Таблица Б.1 - Список редких и исчезающих растений флоры сосудистых растений Мангистауской области (приложение)

№	Вид	Статус (по МСОП)	Состояние популяции	Примечание
1	2	3	4	5
1.	<i>Allium albanum</i> Grossh.	3 (R)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
2.	<i>Ammodendron eichwaldii</i> Ledeb.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
3.	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	3 (R)	Редкий, сокращающийся в численности вид	Занесен в Красную книгу РК
4.	<i>Artemisia gurganica</i> (Krasch.) Filat.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
5.	<i>Arthrophytum lehmannianum</i> Bunge ex. Litw.	3 (R)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
6.	<i>Astragalus ustiurtensis</i> Bge.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
7.	<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
8.	<i>Capparis herbacea</i> Willd.	2 (U)	Редкий, реликтовый вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
9.	<i>Convolvulus persicus</i> L.	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
10.	<i>Crambe edentula</i> Fisch.	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
11.	<i>Crataegus ambigua</i> C. A. Mey	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
12.	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
13.	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
14.	<i>Ephedra aurantiaca</i> Takht. et Pachom.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
15.	<i>Eremurus anisopterus</i> (Kar. & Kir.) Regel	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
16.	<i>Euphorbia sclerocyathium</i> Korov. et M.	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области

Продолжение таблицы Б. 1

1	2	3	4	5
17.	<i>Gypsophila spathulifolia</i> Fenzl. in Ledeb.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
18.	<i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin	5 (Co)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
19.	<i>Haloxylon persicum</i> Bge ex Boiss.	5 (Co)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
20.	<i>Iljinia regelii</i> (Bge.) Eug.	3 (R)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
21.	<i>Malacocarpus crithmifolius</i> (Retz.) C.A. Mey.	2 (U)	Редкий, реликтовый вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
22.	<i>Malus Sieversii</i> (Ledeb.) M. Roem	3 (R)	Сокращающийся в численности вид	Занесен в Красную книгу РК
23.	<i>Matthiola superba</i> Conti	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
24.	<i>Morus alba</i> L.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
25.	<i>Nitraria schoberi</i> L.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
26.	<i>Onosma staminea</i> Ledeb.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
27.	<i>Populus diversifolia</i> Schrenk	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
28.	<i>Populus pruinosa</i> Schrenk	3 (R)	Редкий, сокращающийся в численности вид	Занесен в Красную книгу РК
29.	<i>Rhamnus sintenisii</i> Rech.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
30.	<i>Rubia cretacea</i> Pojark.	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК
31.	<i>Rubus caesius</i> L.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
32.	<i>Salsola arbusculiformis</i> Drob.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
33.	<i>Salsola chiwensis</i> M.	1 (E)	Вид, находящийся под угрозой исчезновения	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
34.	<i>Salsola richteri</i> (Moq.)	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
35.	<i>Stipa capillata</i> L.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
36.	<i>Stipa lessingiana</i> Trin.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
37.	<i>Stipa sareptana</i> Becker.	3 (R)	Сокращающийся вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
38.	<i>Tamarix androssowii</i> Litv.	2 (U)	Редкий вид	Занесен в Красную книгу РК и Каталог редких и исчезающих видов растений Мангистауской области
39.	<i>Teucrium polium</i> L.	4 (I)	Неопределенный вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
40.	<i>Tulipa Schrenki</i> Rgl.	3 (R)	Сокращающийся в численности вид	Занесен в Красную книгу РК
41.	<i>Tulipa sogdiana</i> Bunge	5 (Co)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
42.	<i>Verbascum blattaria</i> L.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области
43	<i>Zygophyllum turcomanicum</i> Fisch. et Mey.	2 (U)	Редкий вид	Внесен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области

Таблица Б.2 - Список редких и исчезающих растений флоры сосудистых растений Атырауской области

№	Латинское название вида	Русское название вида	Примечание	Фитоохранный статус
1	2	3	4	5
1.	<i>Adonis vernalis</i> L.	Златоцвет весенний (Адонис весенний)	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий вид, II категория
2.	<i>Adonis wolgensis</i> Stev. in DC.	Златоцвет волжский (Адонис волжский)	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Сокращающийся вид, III категория
3.	<i>Allium albanum</i> Grossh.	Лук восточнокавказский	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Сокращающийся вид, 3 (R)
4.	<i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.	Бородач кровоостанавливающий	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
5.	<i>Capparis herbacea</i> Willd.	Каперцы колючие	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)
6.	<i>Crambe tatarica</i> Sebeok.	Катран татарский	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий вид, II категория
7.	<i>Ephedra aurantiaca</i> Takht.et Pachom.	Хвойник оранжевый	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
8.	<i>Eremurus anisopterus</i> (Kar. & Kir.) Regel	Эремурус неравнокрылый	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный, редкий вид, 4 (I)
9.	<i>Gypsophila spathulifolia</i> Fenzl. in Ledeb.	Качим лопатчатолистный	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)
10.	<i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin	Саксаул безлистный или черный	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Сокращающийся вид, 5 (Co)

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
11.	<i>Hedysarum Razoumouianum</i> Fisch.	Копеечник Разумовского	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий исчезающий вид, I категория
12.	<i>Linaria cretacea</i> Fisch. ex Spreng.	Льянка меловая	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий вид, II категория
13.	<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M. Roem	Яблоня Сиверса	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Сокращающийся вид, III категория
14.	<i>Malacocarpus crithmifolius</i> (Retz.) C.A. Mey.	Мягкоплодник критмолистый	Включен в Красную книгу Республики Казахстан и Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий исчезающий вид, I категория
15.	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	Лотос орехоносный	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий сокращающийся вид, III категория
16.	<i>Nitraria schoberi</i> L.	Селитрянка Шобера	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)
17.	<i>Nymphaea alba</i> L.	Кувшинка белая	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Сокращающийся вид, III категория
18.	<i>Onosma staminea</i> Ledeb.	Оносма тычиночная	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)
19.	<i>Ornithogalum Fischerianum</i> H. Krasch.	Птицемлечник Фишеровский	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий сокращающийся вид, III категория
20.	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	Прострел раскрытый, Сон-трава	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Редкий сокращающийся вид, III категория
21.	<i>Rubia cretacea</i> Pojark.	Марена меловая	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Очень редкий вид, 2 (U)
22.	<i>Rubus caesius</i> L.	Ежевика сизая	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
23.	<i>Salsola arbusculiformis</i> Drob.	Солянка боялычевидная	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
24.	<i>Stipa capillata</i> L.	Ковыль-волосатик, Ковыль волосовидный, Тырса	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
25.	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr.	Ковыль Лессинговский	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Неопределенный вид, 4 (I)
26.	<i>Stipa sareptana</i> Becker.	Ковыль сарептский	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Сокращающийся вид, 3 (R)

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
27.	<i>Trapa natans</i> L.	Водяной орех, Рогольник плавающий	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Очень редкий сокращающийся вид, III категория
28.	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	Тюльпан двуцветковый	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Вид, находящийся под угрозой исчезновения, I категория
29.	<i>Tulipa schrenki</i> Rgl.	Тюльпан Шренка	Включен в Красную книгу Республики Казахстан	Сокращающийся вид, III категория
30.	<i>Verbascum blattaria</i> L.	Коровяк тараканий	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)
31.	<i>Zygophyllum turcomanicum</i> Fisch. et Mey.	Парнолистник туркменский	Включен в Каталог редких и исчезающих видов Мангистауской области	Редкий вид, 2 (U)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Карты редких, исчезающих и краснокнижных видов растений

Мангистауская область



Рисунок В.1 - *Allium albanum*



Рисунок В.2 - *Ammodendron eichwaldii*

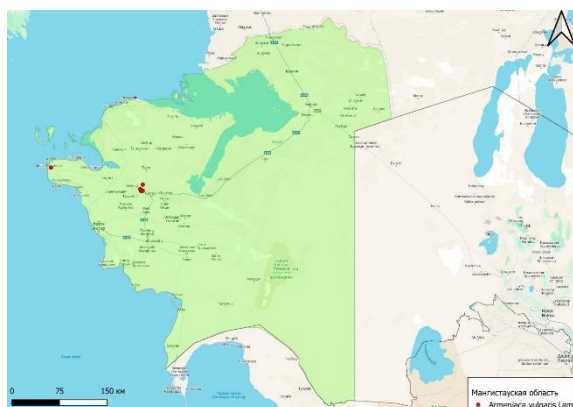


Рисунок В.3 - *Armeniaca vulgaris*



Рисунок В.4 - *Artemisia gurganica*

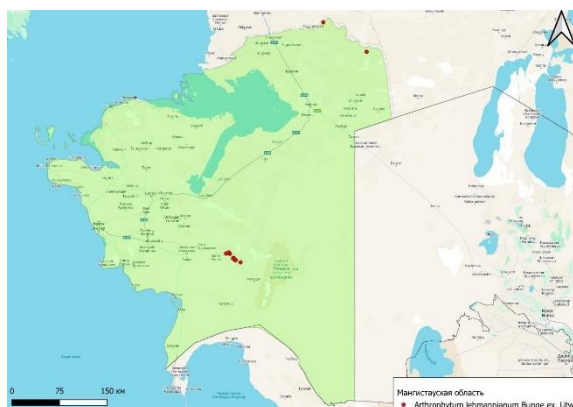


Рисунок В.5 - *Arthropytum lehmannianum*

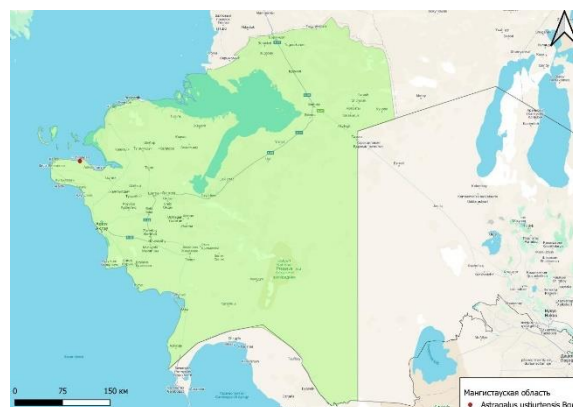


Рисунок В.6 - *Astragalus ustiurtensis*

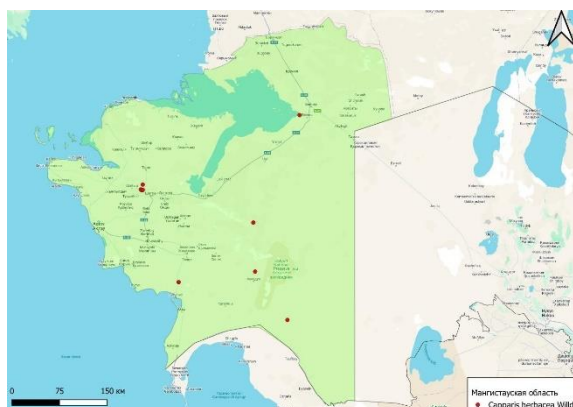


Рисунок В.7 - *Capparis herbacea*



Рисунок В.8 - *Convolvulus persicus*

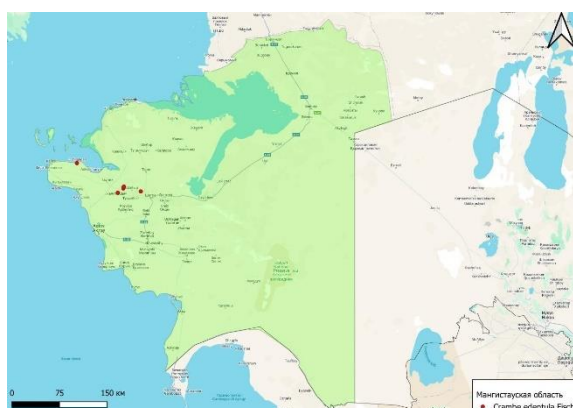


Рисунок В.9 - *Crambe edentula*



Рисунок В.10 - *Crataegus ambigua*



Рисунок В.11 - *Dryopteris filix-mas*



Рисунок В.12 - *Ephedra aurantiaca*

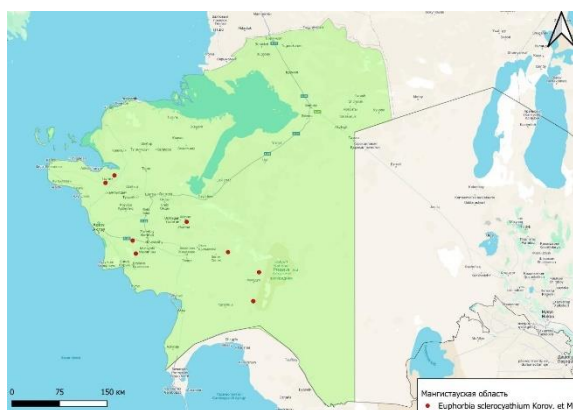


Рисунок В.13 - *Euphorbia sclerocyathium*

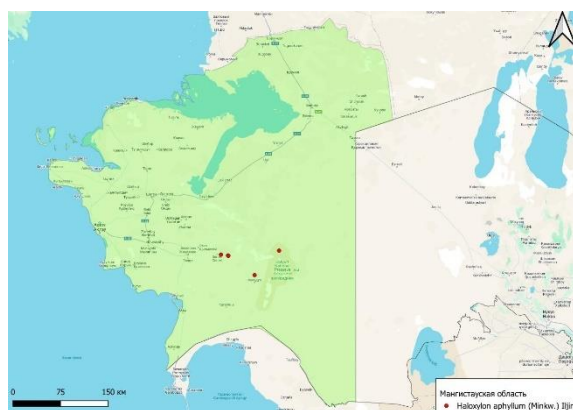


Рисунок В.14 - *Haloxylon aphyllum*

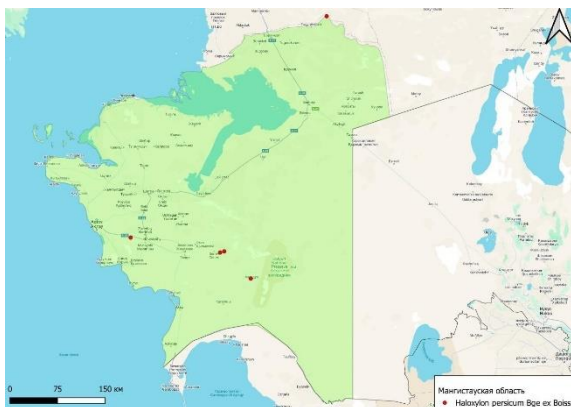


Рисунок В.15 - *Haloxylon persicum*



Рисунок В.16 - *Iljinia regelii*



Рисунок В.17 - *Malacocarpus crithmifolius*



Рисунок В.18 - *Malus Sieversii*



Рисунок В. 19- *Matthiola superba*

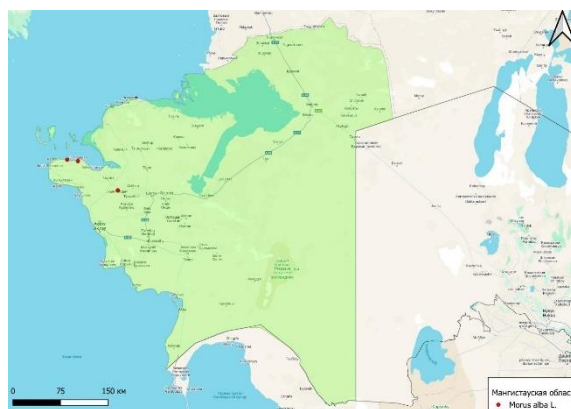


Рисунок В.20 - *Morus alba*

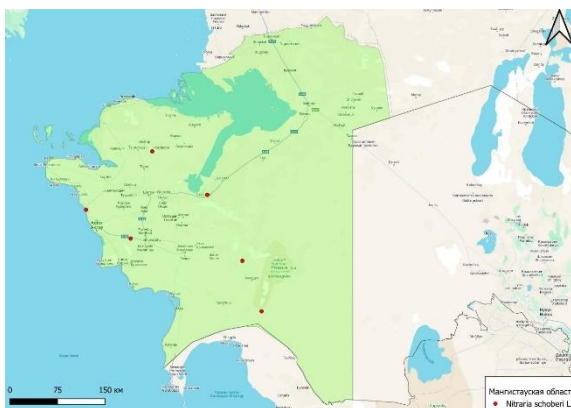


Рисунок В.21- *Nitraria schoberi*



Рисунок В.22 - *Onosma staminea*

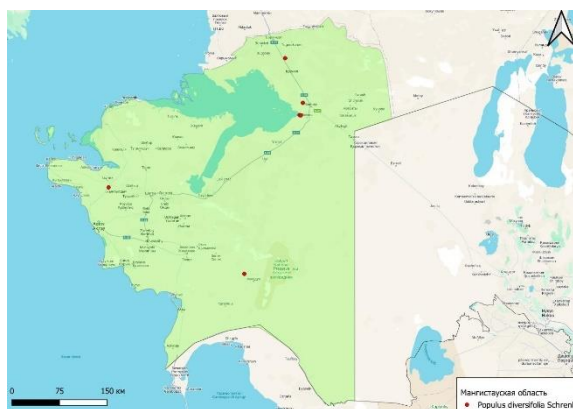


Рисунок В.23 - *Populus diversifolia*

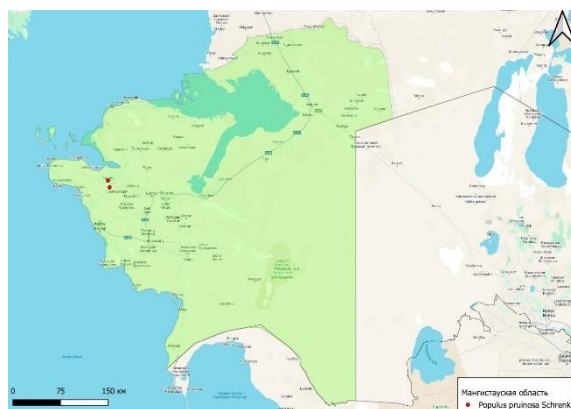


Рисунок В.24 - *Populus pruinosa*



Рисунок В.25 - *Rhamnus sintenisii*

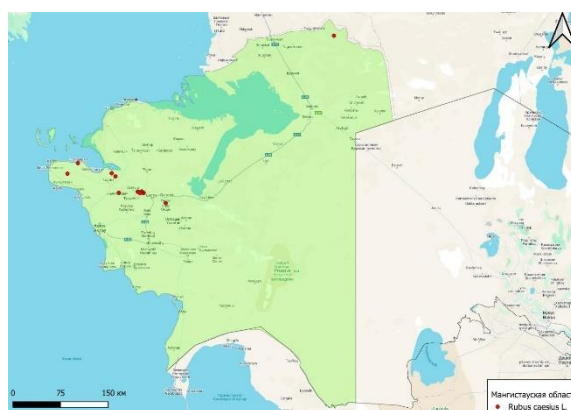


Рисунок В.26 - *Rubus caesius*



Рисунок В. 27- *Salsola arbusculiformis*



Рисунок В.28 - *Salsola chiwensis*



Рисунок В.29 - *Salsola richteri*



Рисунок В.30 - *Stipa capillata*



Рисунок В.31 - *Stipa lessingiana*



Рисунок В.32 - *Stipa sareptana*

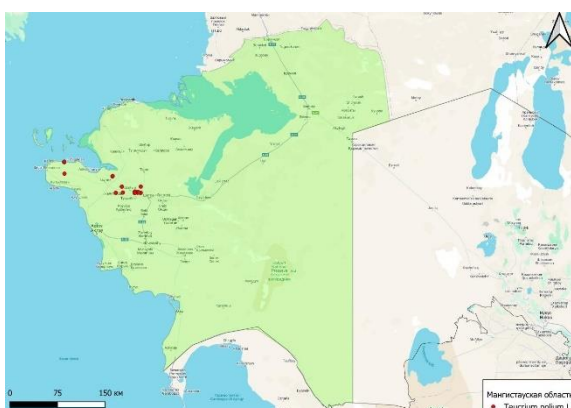


Рисунок В.33- *Teucrium polium*

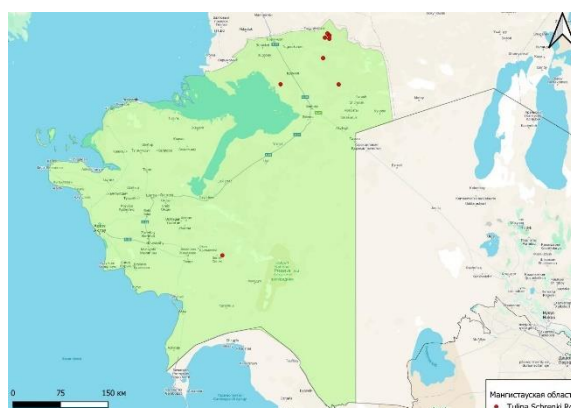


Рисунок В.34 - *Tulipa Schrenki*

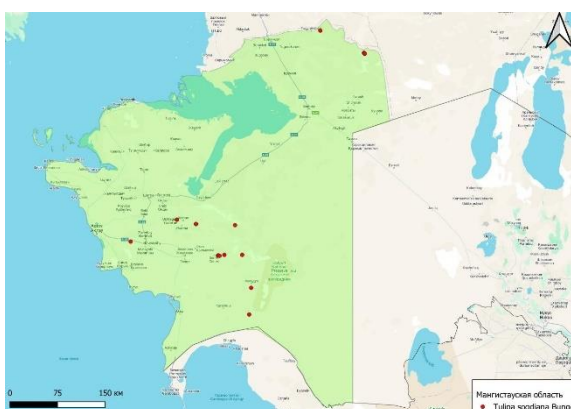


Рисунок В.35 - *Tulipa sogdiana*

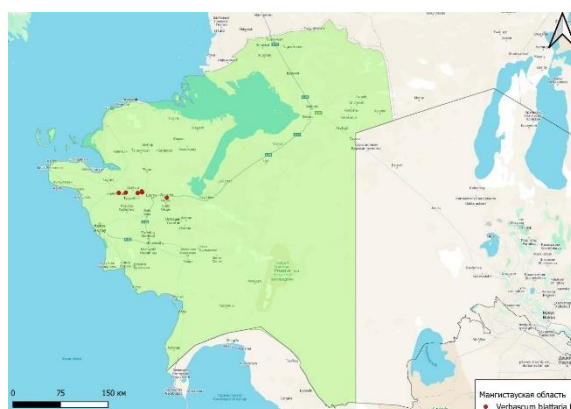


Рисунок В.36 - *Verbascum blattaria*

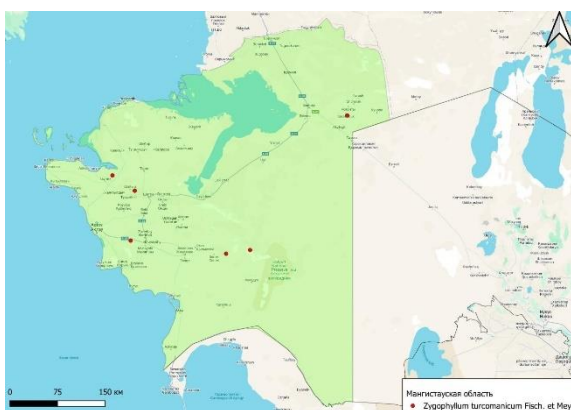


Рисунок В.37- *Zygophyllum turcomanicum*

Атырауская область

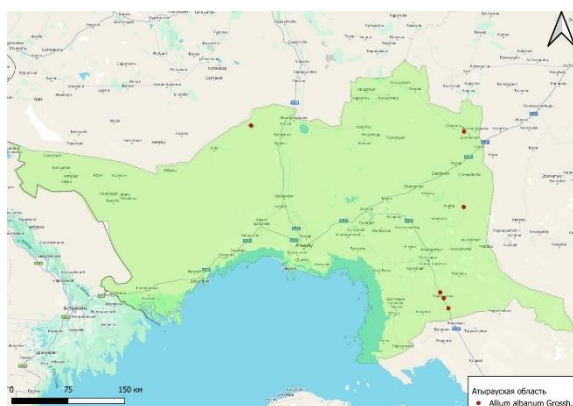


Рисунок В. 38- *Allium albanum*

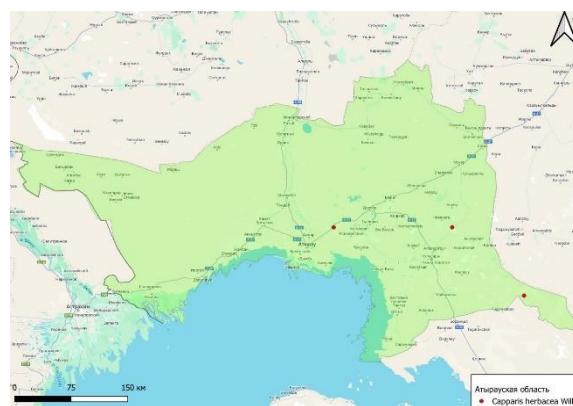


Рисунок В.39 - *Capparis herbacea*

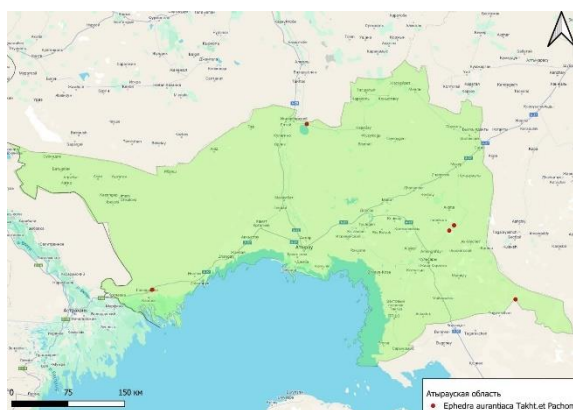


Рисунок В.40 - *Ephedra aurantiaca*



Рисунок В.41 - *Gypsophila spathulifolia*



Рисунок В. 42- *Haloxylon aphyllum*

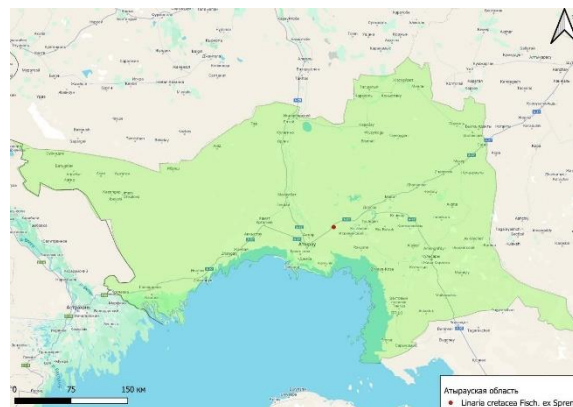


Рисунок В.43 - *Linaria cretacea*



Рисунок В.44 - *Malacocarpus crithmifolius*



Рисунок В.45 - *Nitraria schoberi*

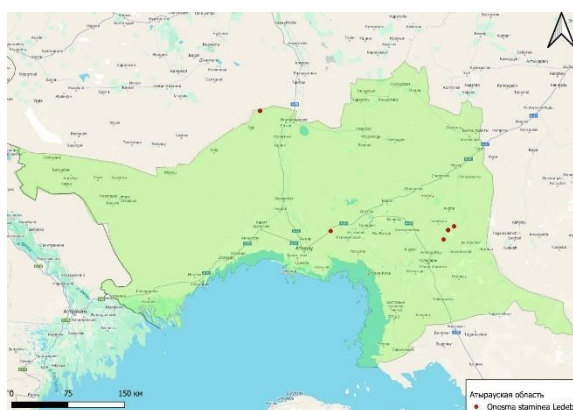


Рисунок В.46 - *Onosma staminea*

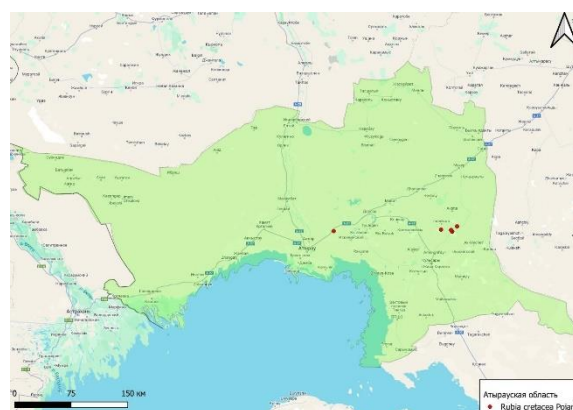


Рисунок В.47- *Rubia cretacea*

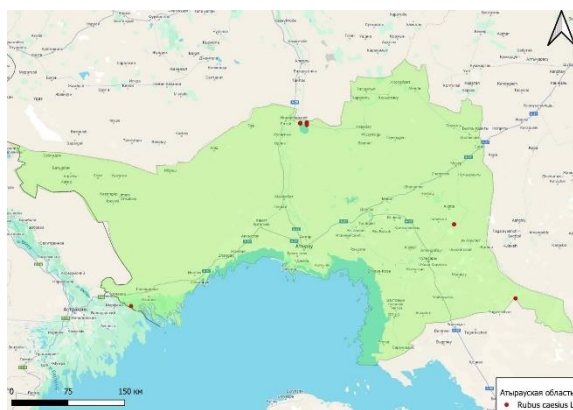


Рисунок В.48 - *Rubus caesius*

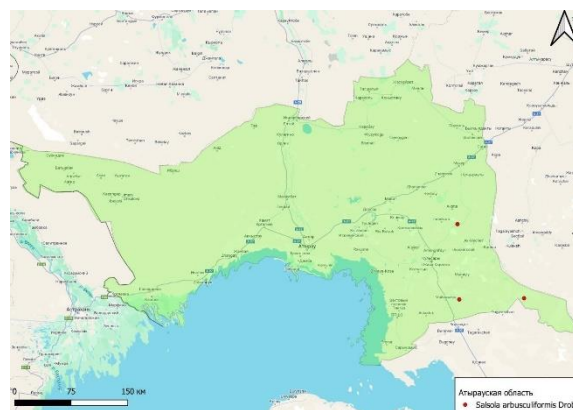


Рисунок В.49 - *Salsola arbusculiformis*

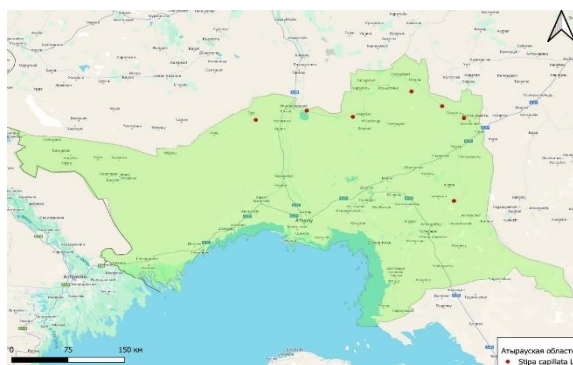


Рисунок В.50 - *Stipa capillata*

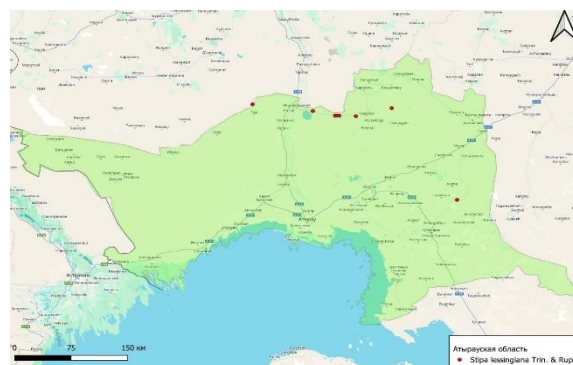


Рисунок В.51 - *Stipa lessingiana*

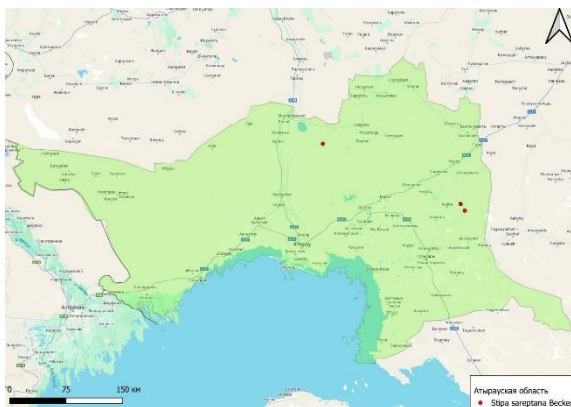


Рисунок В.52 - *Stipa sareptana*

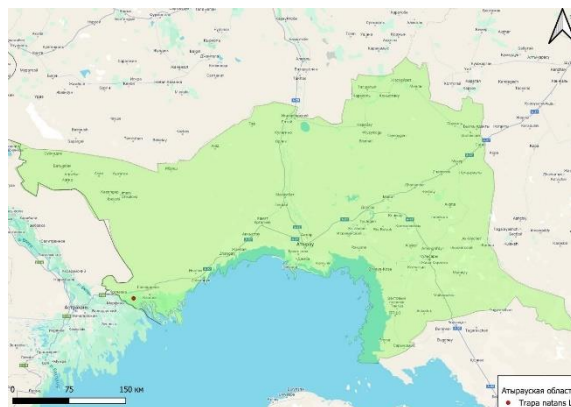


Рисунок В.53 - *Trapa natans*

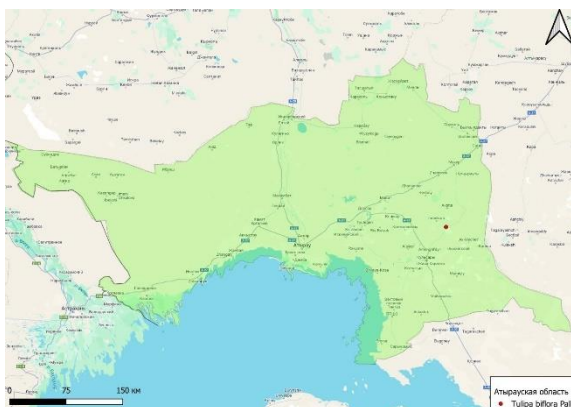


Рисунок В.54 - *Tulipa biflora*



Рисунок В.55 - *Tulipa schrenkii*



Рисунок В.56 - *Verbascum blattaria*

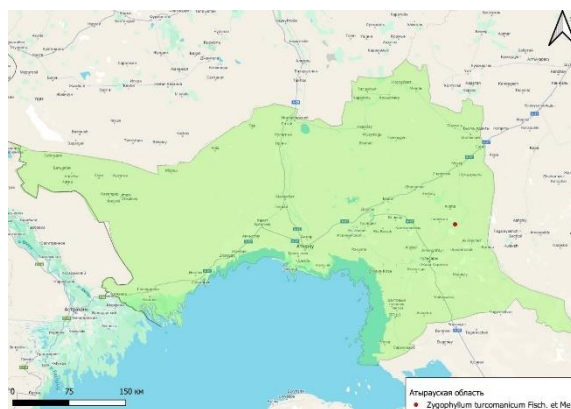


Рисунок В.57 - *Zygophyllum turcomanicum*

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Патент и авторские свидетельства

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ
PATENT

№ 7459

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2022/0517.2

(22) 08.06.2022

(45) 09.06.2023

(54) Жүрек-тамыр ауруларының алдын алуға арналған шөп шайы
Фиточай для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний
Herbal tea for the prevention of cardiovascular diseases

(73) Қазақстан Республикасы Білім және Ғылым министрлігі Ғылым комитетінің «Манғыстау эксперименталдық ботаникалық бағы» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорыны (KZ)
Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Мангышлакский экспериментальный ботанический сад» Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (KZ)
«Mangyshlak Experimental Botanical Garden» Republican State Enterprise on the Right of Economic Management of Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (KZ)

(72) Сағындыкова Мерuert Сериковна (KZ) Sagyndykova Meruert Serikovna (KZ)
Иманбаева Акжунис Алтаевна (KZ) Imanbayeva Akzhunis Altaevna (KZ)
Дүйсенова Нуржауган Ибраимовна (KZ) Duisenova Nurjaugan Ibraimovna (KZ)
Гасанова Гульнара Гидаятовна (KZ) Gassanova Gulnara Gidayatovna (KZ)
Ишмуратова Маргарита Юлаевна (KZ) Ishmuratova Margarita Yulaevna (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Оспанов
Е. Оспанов
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Акт внедрения результатов исследований

Қазақстан Республикасы
Ғылым және жоғары білім
министрлігі Ғылым комитетінің
«Алтай ботаникалық бағы»
шаруашылық жүргізу
құқығындағы республикалық
мемлекеттік кәсіпорны



Республиканское
государственное предприятие
на праве хозяйственного ведения
«Алтайский ботанический сад»
Комитета науки Министерства
науки и высшего образования
Республики Казахстан

Ермаков көшесі, 1, Риддер қаласы,
Шығыс-Қазақстан облысы,
Қазақстан Республикасы, 071300
Тел.: 8(72336) 2-00-47
E-mail: altai_bs@mail.ru

ул. Ермакова, 1, город Риддер,
Восточно-Казахстанская область
Республика Казахстан, 071300
Тел.: 8(72336) 2-00-47
E-mail: altai_bs@mail.ru

№ 01-24-20-1
12.03.2024 г.

Акт

внедрения базы данных «BD-PLANT-KZ»

Мы ниже подписавшиеся: Сумбембаев А.А. – генеральный директор РГП «Алтайский ботанический сад» КН МНВО РК и Данилова А.Н. – ведущий научный сотрудник отдела природной флоры Алтайского ботанического сада, составили настоящий акт о том, что флористическая база данных компьютерной программы «BD-PLANT-KZ» апробирована и внедрена в практику учета и регистрации растений природной флоры Восточного Казахстана.

Генеральный директор
РГП «Алтайский ботанический сад»
КН МНВО РК, PhD

А.А. Сумбембаев

Ведущий научный сотрудник
Отдела природной флоры, к.б.н.

А.Н. Данилова

