

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерская программа Ботаника и физиология растений

Форма обучения очная

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

**«ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УРОЧИЩА «ЛИТВИНОВСКИЙ
СОЛОНЕЦ» (ЛОПАТИНСКИЙ РАЙОН, ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)»**

Студент  Мельникова Татьяна Сергеевна

Руководитель  Новикова Л.А.

Нормоконтролер  Клыченков С.В.

Рецензент  Гущина В.А.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 19.05.23 № 11)

Заведующий кафедрой  Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично

(протокол заседания ГЭК от 11.06.23 № 3)

Секретарь ГЭК  Клыченков С.В.

Пенза, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1. Характеристика галофитной растительности.....	6
1.2. Галофитная растительность Пензенской области.....	10
1.3. Флора и растительность Лопатинского района.....	15
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	18
2.1. Природные условия Пензенской области	18
2.2. Природные условия Лопатинского района	21
2.3. Методы исследования, классификация.....	22
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	27
3.1. Анализ флоры «Литвиновского солонца»	27
3.1.1. Таксономический анализ	27
3.1.2. Экологический анализ	28
3.1.3. Фитоценотический анализ	30
3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ	32
3.1.5. Биоморфологический анализ	33
3.2. Геоботаническая характеристика растительности «Литвинского солонца»	35
3.2.1. Галофитная растительность	36
3.2.1.1. Галофитные степи.....	36
3.2.1.2 Галофитные луга.....	42
3.2.2. Негалофитная растительность.....	52
3.2.2.1 Луговые степи	52
3.2.2.2 Остепненные луга	53
3.2.3. Восстановление галофитной растительности «Литвинского солонца»	54
ВЫВОДЫ.....	60
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	62

ВВЕДЕНИЕ

Галофильная флора и растительность отражают историю формирования растительности и степень засоленности почвы в бассейне реки Средняя Волга, частью которого является Пензенская область. Изучение этой растительности может дополнить и расширить наше понимание биоразнообразия региона.

В России засоленная растительность особенно распространена в южных регионах, для которых характерны засоленные почвы, покрывающие 30–40% сельскохозяйственных угодий. В последние десятилетия в связи с интенсивным антропогенным воздействием на природу количество территорий с засоленной растительностью на планете постоянно увеличивается. Изучение этих процессов имеет большое значение и, несомненно, актуально.

Галофильная растительность лесостепной зоны требует особого внимания исследователей, так как она ограничена северной границей засоленных почв. Исследования засоленной растительности и флоры Среднего Поволжья только начались [15, 27] и в основном проводятся на основе других экологических и ботанических принципов.

Несмотря на длительную историю исследований галофитной растительности Пензенской области [9], она мало изучена. В настоящее время она изучается многими авторами [21, 23, 27] и основывается на других экологических и фито-экологических принципах.

В настоящее время в различных административных районах Пензенской области выявлено 15 солончаковых мест, из которых только два охраняются как памятники природы.

В частности, в южной части Пензенской области, включая Лопатинский район, эти места изучены недостаточно.

В Лопатинском районе Пензенской области в 2017 г. В.М. Васюковым, Л.А. Новиковой, Т.И. Пчелинцевой в результате целенаправленных поисков

был обнаружен очень ценный засоленный участок – «**Литвиновский солонец**», который назван в честь знаменитого ботаника Д.И. Литвинова, впервые сделавшего сборы галофитов в этом районе.

Позже, в 2022 г., были проведены комплексные ботанико-фитоценоотические исследования, которые охватили 5 ботанических объектов, часть из которых, несомненно, носила признаки засоления почв («Литвиновский», «Липовский», «Старо-Вершаутский», «Ольгинский» и «Белогорский»). Объектом исследований стали все 5 солонцов, растительность которых находится под влиянием антропогенного фактора в разной степени, что позволяет проследить процессы их восстановления после уничтожения.

Всего было заложено 200 пробных площадей размером 4 м² (2 × 2 м), которые располагались на шести геоботанических профилях. На «Литвиновском солонце» было заложено два взаимно перпендикулярных профиля (120 описаний), на остальных участках – по одному: Липовский (20 описаний), Старо-Вершаутский (20 описаний), Ольгинский (30 описаний) и Белогорский (10 описаний). Описание пробных площадей проводилось традиционно. Указывалось общее проективное покрытие (ОПП) и проективное покрытие отдельных видов и их групп. В дальнейшем была разработана эколого-фитоценоотическая классификация на доминантном принципе [19].

Актуальность данного исследования связана с малоизученной галофитной растительностью Пензенской области. Исследования в этой области позволяют расширить наши представления о биоразнообразии природных экосистем Пензенской области и оптимизировать их сохранение и экономическое использование земель.

Цель данной работы – изучение галофитной растительности Лопатинского района на примере одного засоленного участка «Литвининского солонца».

Открытие и изучение этого уникального места продолжается уже

несколько лет и показывает процесс восстановления флоры и растительности после интенсивного использования человеком.

Для достижения цели проводимого исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить флору урочища «Литвиновский солонец» в Лопатинском районе Пензенской области и провести ее таксономический анализ;
2. Разработать классификацию галофитной растительности данного участка на доминантной основе;
3. Выявить особенности распространения галофитной растительности участка;
4. Установить особенности восстановления (демутации) галофитной растительности.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Характеристика галофитной растительности

В зависимости от засоленности почв выделяют две группы: галофиты и гликофиты. Впервые эти две группы выделил А.Ф. Штокер в 1924 г., по результатам экологических исследований. Понятие «галофит» ввел П.А. Генкель и дает ему следующие определение: «Галофитами называются растения засоленных местообитаний, легко приспосабливающиеся в процессе своего индивидуального развития к высокому содержанию солей в почве благодаря наличию ряда признаков и свойств, возникших в процессе эволюции под влиянием условий существования».

На данный момент солончаковыми растениями называют те виды, которые приспособились к большим концентрациям солей в почве. Благодаря данной адаптации они могут доминировать в местах с засоленными участками и защищены от борьбы за существование с другими видами. Б.А. Келлером отмечалось, что истинным галофитам необходимо для оптимального онтогенеза обильное наличие солей [33].

Галофитная флора немногочисленна и составляет всего 2 % от всей земной растительности. Данный факт говорит о присутствии факультативных галофитов. Несмотря на то, что галофиты произрастают на почвах с засоленностью от 0,3–20 %, основная масса представителей данной группы располагаются на территориях с концентрацией солей от 2,0 до 6,0 % по плотному остатку.

Специфичная среда обитания привела к адаптации строения, формы и обмена веществ данных представителей группы. У таких видов как саксаул безлистный (*Haloxylon aphyllum*), соляноколосник белянжеровский (*Halostachys caspica*) и других выражена уменьшение листовой пластины до чешуек или вовсе их редукция. Еще одна характерная особенность – суккулентность побегов. Зачастую это можно наблюдать у

соленакапливающих галофитов, у других видов данный признак или выражен слабо, или отсутствует вовсе [3].

Достоверно стало известно, что изменения размеров клеток эпидермиса, палисадной и губчатой паренхимы, длины и количества устьиц, опущенности листьев зависит от засоленности местообитания. Также влияет качественный состав солей, например, при хлоридном засолении можно наблюдать признаки суккулентности, а при сульфатном устанавливаются черты галоксероморфности [9].

Приспособления к почвам с высокой концентрацией солей у многих растений сходны, однако отклонения результатов исследования обмена веществ у данных видов различны. У мало молеустойчивых видов результаты увеличиваются. Таким образом, происходит подавление семенной продуктивности, а также увеличения массы надземной части растения. Такие особи становятся болезненными и неустойчивыми для воздействия окружающей среды. Однако при внезапном увеличении концентрации солей можно наблюдать подавляющие их действие. Отмечается, что галофитная растительность лучше переносят плавное увеличение количества солей в почвенном субстрате. Данное наблюдение характерно и в естественных условий в период вегетативного роста, так как растения зачастую восприимчивы в ранние фазы онтогенеза [10].

Семена данных растений всходят при низких концентрациях солей в почвенном субстрате, то есть весной, когда под влиянием атмосферных осадков находящиеся в почве соли смываются на достаточную глубину почвенного покрова. На данное время остается небольшое количество солей в верхнем плодородном слое, и ростки таким образом обрабатываются небольшими концентрациями соляного раствора. В более поздние фазы онтогенеза растение уже приспособлено к экстремальным условиям [3].

Основную массу галофитной растительности представляют растения с весенне-летне-осенней вегетацией. Она может длиться около 7–8 месяцев. Развитие идет с небольшой скоростью. Семена прорастают только в конце

весны или начале лета. Основное цветение летом, а плодоносить начинают с осени.

Чтобы использовать почвенно-соляной раствор солончакам необходимо обладать более высоким осмотическим давлением клеточного сока по сравнению с почвенным. Данная величина непостоянна и зависит от многих внешних условий местообитания растения, а также от фазы вегетации, к примеру осмотическое давление клеточного сока будет возрастать в период с весны по осень.

Галофитная флора является специфической экологической группой по отношению к почве. Она представлена галофитами. Как отмечалось ранее галофиты – это растения, произрастающие на почвах с высокой концентрацией солей, которые в процессе онтогенеза адаптируются с помощью ряда признаков и свойств, которые появились под воздействием окружающей среды в ходе эволюции, к экстремальным условиям [3].

Считается, что галофитная растительность является объединением различных растительных сообществ, в котором преобладают галофиты. Распространены как сплошные массивы, находящиеся в поймах рек, так и малозасоленные участки различных типов пустынь, располагающиеся по отдельности. Данная растительность зачастую пересекается с другими типами растительности, таким образом образуются переходные галофитные сообщества. Такие сложные комбинации сообществ характерны даже для небольших территорий [1, 13].

Галофитная растительность в разных регионах изучена с разной степенью детальности. Для Поволжья она изучалась преимущественно Т.М. Лысенко (2016) и Н.А. Юрициной (2014) на принципах эколого-флористической классификации [15, 34], но эти исследования не касались Пензенской области.

С точки зрения физиологии растений устойчивость к засоленностям почв объясняется с помощью следующих механизмов.

Первая группа механизмов основана на запуске нейтрализующих

негативное действие солей реакциях метаболизма. Таким образом, растения осуществляют разрушение токсичных соединений серы, а также её производных, и накапливают вещества способные регулировать осмотическое давление в клетке.

Вторая группа характеризуется механизмами, которые способны регулировать транспорт ионов в клетку. Данная адаптация является защитной функцией мембраны клетки [33].

Среди галофитов принято выделять три группы по признаку засоленности почвы: эвгалофиты, криптогалофиты и гликогалофиты. Эвгалофиты принято также называть истинными галофитами, так как они прорастают на самых засоленных участках территории. Данная группа имеет клетки, содержащие большую концентрацию солей, из-за чего могут с легкостью получать воду из почвы с высокой концентрации солей, а также их цитоплазма обладает высокой гидрофильностью, из-за чего устойчива к чрезмерному накоплению солей в организме.

Криптогалофиты прорастают на участках территории со средней концентрацией солей в почве. Отличительной чертой данной группы является способность впитывать растворы солей своими корнями без негативного скопления их в клеточном соке, благодаря специальным секретирующим клеткам на надземной части растения. Однако их цитоплазма не устойчива и её целостность легко нарушается солями.

Гликогалофиты отличаются от предыдущих представителей тем, что их цитоплазматическая мембрана корня является непроницаемой для солей. Высокое осмотическое давление клеток поддерживается с помощью высокой интенсивности фотосинтеза, а также накопления растворимых углеводов.

Выделяют также псевдогалофиты, которые не имеют никаких адаптивных механизмов к высоким концентрациям солей в почве, но за счет обильного ветвления корневой системы могут прорасти на данных территориях [8].

1.2. Галофитная растительность Пензенской области

Данные о флоре и растительности солончаковых площадей, проходящие в лесотопяной полосе и являющиеся северной границей, немногочисленны, в силу исторических причин. Первые работы по изучению галофитной растительности Пензенской области, принадлежат Б.А. Келлеру [9, 10] и И.И. Спрыгину [26] и являются основным источником информации о них.

Б.А. Келлер совершил экспедицию по Сердобскому уезду Саратовской губернии в 1901 г. и изучил территорию с засоленными почвами. Описанный участок находился на севере уезда и являлся степью с господствующим овсяницы валисской, или типчака (*Festuca valesiaca*), а также немногочисленными солончаковыми растениями, которые разрастались по поймам или верхних частях оврагов. На данный момент территории Сердобского уезда представлены следующими районами, как Бековский, Колышлейский, Пензенский и Сердобский, которые присоединены к Пензенской области. Позднее в южной части Пензенского края, на данный момент территория Неверкинского района, Б.А. Келлер исследовал засоленную площадь, находящуюся недалеко от с. Мансуровки (ранее с. Мансуркино) [9].

В 1908–1910 гг. И.И. Спрыгин проводил исследование участков, располагающихся на местности современных Кондольского, Колышлейского, Тамалинского и Лунинского районов Пензенской области. Было выявлено, что на галофитных степях данных участков преобладают морковник обыкновенный (*Silaum silaus*) и овсяница валисская, или типчак (*Festuca valesiaca*). И.И. Спрыгин отмечал, что исследуемые территории солончаков в большей степени распаханы, и определить засоленный участок можно только по сохранившемуся морковнику обыкновенному (*Silaum silaus*) [26].

Сохранились гербарные сборы, собранные недалеко от с. Даниловка

Лопатинского района Д.И. Литвиновым в 1883 г., в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова и Ботаническом институте им. В.Л. Комарова РАН. В них представлены следующие виды солончаковых растений: морковник обыкновенный, кермек опушенный (*Limonium tomentellum*), подорожник морской (*Plantago maritima*), мытник скипетровидный (*Pedicularis sceptrum-carolinum*), рябчик шахматовидный (*Fritillaria meleagroides*). Данный солончак, не описанный ранее в литературе, был обнаружен относительно недавно в ходе исследований, проводимых группой под руководством д. б. н., проф. кафедры общей биологии и биохимии Пензенского государственного университета Л.А. Новиковой в 2000 г. Данный объект назвали в честь Д.И. Литвинова «Литвиновским», который первым сделал сборы галофитов в этом районе [19].

В 1960 г. к. б. н., доц. кафедры ботаники Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского А.А. Солянов, исследуя районы такие как Колышлейский, Кондольский, Малосердобинский и Сердобский, накопил большой материал о солончаковой флоре и растительности Пензенского края. Именно им были найдены солончаки, находящиеся на территории близ с. Андреевка и г. Сердобска [25].

Следует отметить, что на территории Пензенского края располагается две ООПТ с сохранившейся солончаковой флорой и растительностью. Распоряжением Законодательного собрания Пензенской области от 26 декабря 2000 г. и от 14 июля 2000 г. двум солончакам был предоставлен статус памятника природы регионального значения. Данные природные наследия находятся неподалеку от с. Мерлинка в Лунинском районе («Солонцовая степь») и с. Чунаки в Малосердобинском районе («Даниловская солонцовая поляна»).

Для Пензенской области, расположенной на стыке леса, лесостепи и настоящей степи, характерно сочетание зональных луговых степей и широколиственных лесов, но встречаются и другие варианты эдафических степей, включая солончаковых.

На данный момент имеется информация по 15 солончакам Пензенского края: 2 – в Колышлейском районе, 1 – в Лопатинском, 1 – в Лунинском, 3 – в Малосердобинском, 3 – в Неверкинском, 3 – в Пензенском районе, 2 – в Сердобском районе [20, 22].

«Андреевский солонец», располагающийся близ с. Андреевка Пензенского района, богат представителями галофитной растительности. Данная территория поделена на две части: галофитные степи и галофитные луга. Солончаковые степи располагаются на возвышенных территориях с высоким содержанием солей. Наиболее яркие представители это полукустарничковые (*Artemisia santonica*), многолетне-разнотравные (*Limonium tomentellum*, *Artemisia pontica*, *Senecio erucifolius*, *Galatella lino-syris*), однолетне-разнотравные (*Bassia sedoides*). Площадь, занятая солончаковыми лугами, располагается ниже и наиболее встречаемые представители: дерновинно-злаковыми (*Puccinellia distans*) и многолетне-разнотравными (*Taraxacum bessarabicum*).

«Васильевский солонец» значительно уступает «Андреевскому солонцу» по занятой территории и разнообразию галофитной флоры, располагается близ с. Васильевка Пензенского района. Основные виды: *Carex diluta*, *Cirsium esculentum* и *C. canum*, *Iris halophila*.

В южной части г. Пензы Пензенского района в устье р. Малиновки был обнаружен «Ольшанский солонец». Данная территория характеризуется галофитными лугами. Наиболее встречаемые виды: *Carex diluta*, *Cirsium esculentum* и *C. canum*, *Senecio schvetzovii*, *Senecio erucifolius*, *Melilotus dentatus*, *Astragalus sulcatus*, *Ononis arvensis*, *Cenolophium denudatum*, *Gladiolus tenuis* [21].

На территории Колышлейского района располагаются два солончака: «Кайсаровский солонец» и «Жмакинский солонец». На данный момент данные участки не плохо обследованы и информации о них мало.

Большой участок территории (около 100 га) занимает «Кайсаровский солонец» у с. Кайсаровка Колышлейского района. На возвышенных участках

простилаются солончаковые степи, встречаемая растительность представлена полукустарничковые (*Artemisia santonica*) и многолетнебезотравные (*Galatella linoxyris*, *Limonium tomentellum*). Солончаковые луга находятся в низинах и поймах рек, характерная растительность: дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans*) и многолетнебезотравные (*Taraxacum bessarabicum*).

«Жмакинский солонец» располагается у с. Жмакино Колышлейского района отмечается наличием богатой галофитной растительностью. На возвышенных участках простилаются солончаковые степи, встречаемая растительность представлена полукустарничковыми (*Artemisia santonica*) и многолетнебезотравными (*Limonium tomentellum*, *Galatella linoxyris*, *Artemisia pontica*). Солончаковые луга находятся в низинах и поймах рек, характерная растительность: дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans*), корневищноситниковидные (*Triglochin maritima*), многолетнебезотравные (*Taraxacum bessarabicum*, *Plantago maxima*, *Plantago cornuti*) и однолетнебезотравные (*Tripolium pannonicum*. [20].

«Сердобский солонец», простилающийся в южной части г. Сердобска Сердобского района, находится под действием антропогенных условий. Для солончаковых степей, расположившихся на сухих почвах с высокой концентрацией солей, характерны полукустарничковые виды (*Artemisia santonica*), а для солончаковых лугов – многолетнебезотравные виды (*Plantago cornuti*, *Taraxacum bessarabicum*).

«Красный солонец» расположившийся близ п. Красный имеет отличительную черту., так территория давно заброшена и не используется ни для пастбищ, ни для распашки. Галофитовые степи занимают возвышенности с высокими концентрациями солей. Отмечаются характерные представители такие как полукустарничковые (*Artemisia santonica*), многолетнебезотравные (*Limonium tomentellum*), однолетнебезотравные (*Bassia sedoides*). В низинах расположены галофитные луга. Отмечаются характерные представители такие как дерновиннозлаковые (*Puccinellia*

distans), многолетне-разнотравные (*Taraxacum bessarabicum*, *Trifolium fragiferum*) и однолетне-разнотравные (*Pulicaria vulgaris*).

«Литвиновский солонец», располагающийся поодаль с. Лопатино Лопатинского района, представлен также галофитными степями на возвышенностях и галофитными лугами в низинах.

«Солонцовая степь», находящаяся в Лунинском районе неподалеку от с. Мерлинка, характеризуется солончаковыми лугами с преобладанием вида *Silaum silaus*.

«Даниловская солонцовая поляна» Малосердобинского района является одним из немногих солонцов, находящихся под охраной. Основная площадь занята солончаковыми степями с преобладанием таких видов как *Galatella linosyris* и *Artemisia pontica*. Встречаются и солончаковые луга, находящиеся близ р. Малиновки, с преобладанием таких видов как *Silaum silaus* и *Galatella rossica*.

«Чунакская солонцовая поляна» Малосердобинского района подвержена сильному антропогенному воздействию и проходит процесс сукцессии галофитной растительности. Несмотря на это галофитные степи продолжают преобладать на данной площади с господствующими полукустарничковыми (*Artemisia nitrosa*) и многолетне-разнотравными (*Galatella linosyris*) видами.

«Корзовая лощина» Малосердобинского района, в отличие от предыдущей, активно наращивает солончаковую растительность. Солончаковые степи представлены полукустарничковыми (*Artemisia nitrosa*) и многолетне-разнотравными (*Plantago salsa*). Среди солончаковых лугов наиболее ярким представителем является *Silaum silaus* [21, 22].

«Мансуровский солонец» Неверкинского района расположен близ водораздела, а также страдает от антропогенного воздействия. Что примечательно солончаковые луга незначительно доминируют над солончаковыми степями. Среди представителей галофитовых степей наиболее часто на этом участке встречаются полукустарничковые (*Artemisia*

nitrosa и *Kochia prostrata*), корневищнозлаковые (*Bromopsis riparia*, *Festuca valesiaca*), многолетне-разнотравные (*Limonium gmelini*) виды. Среди представителей галофитовых лугов наиболее часто на этом участке встречаются многолетне-разнотравные (*Silaum silaus*, *Galatella rossica*), дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans*) виды [21].

«Келлеровский солонец», простилающийся поодаль с. Елшанка Неверкинского района, характеризуется преимущественно галофитными степями. К основным представителям относят полукустарничковые (*Kochia prostrata*, *Artemisia nitrosa*, *Artemisia santonica*) и однолетне-разнотравные (*Bassia sedoides*) виды. Галофитные луга занимают меньшую часть данной территории и характеризуются следующими представителями: многолетне-разнотравные (*Silaum silaus*) и дерновиннозлаковые (*Puccinellia distans*).

На данный момент данные о флоре и растительности солончаков Пензенского края неполны и нуждаются в дальнейшем изучении.

Кроме этого, многие солонцы постоянно распахиваются, но потом из-за невозможности использования вновь забрасываются. Поэтому можно наблюдать процессы восстановления галофитной растительности, причем ее демотация идет по-разному в разных экологических условиях [21].

1.3. Флора и растительность Лопатинского района

По данным Новиковой и др., 2021 в Лопатинском районе Пензенской области выявлено более 550 видов сосудистых растений [19]. В государственной охране нуждаются 29 редких видов растений, два из которых занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) [12]. (ирис безлистный – *Iris aphylla* L., ковыль перистый – *Stipa pennata* L.) и 29 в Красную книгу Пензенской области (2013) [11]. (бубенчик лилиелистный – *Adenophora liliifolia* (L.) Ledeb. ex A.DC., адонис весенний – *Adonis vernalis* (L.) Spach [*Adonis vernalis* L.], лук предвиденный – *Allium praescissum*

Rchb., миндаль низкий – *Amygdalus nana* L., астрагал пёстрый – *Astragalus varius* S.G. Gmel., ирис безлистный – *Iris aphylla* L., подорожник наибольший – *Plantago maxima* Juss. ex Jacq., подорожник солончаковый – *Plantago salsa* Pall., прострел раскрытый – *Pulsatilla patens* (L.) Mill., шалфей поникающий – *Salvia nutans* L., ковыль перистый – *Stipa pennata* L.).

Кроме того, было обнаружено 18 видов растений, ранее не описываемых для данного района (лук линейный – *Allium lineare* L., лук подольский – *Allium podolicum* (Asch. et Graebn.) Blocki ex Raciborski et Szafer [*Allium paniculatum* L.s.l.], полынь сантонинная – *Artemisia santonica* L., володушка серповидная – *Bupleurum falcatum* L., гвоздика волжская – *Dianthus volgicus* Juz. [*Dianthus arenarius* L. s.l.], солонечник обыкновенный – *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., солонечник русский – *Galatella rossica* Novopokr., солонечник мохнатый – *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., козелец мечелистный – *Gelasia ensifolia* (M. Bieb.) Zaika, Sukhor. et N. Kilian [*Scorzonera ensifolia* Bieb.], хвощ ветвистый – *Hippochaete ramosissima* (Desf.) Milde ex Bruhin [*Equisetum ramosissimum* Desf.], крестовник эруколистный – *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn., B. Mey. et Scherb. [*Senecio erucifolius* L.], лапчатка белая – *Potentilla alba* L., Шиповник щитконосный – *Rosa corymbifera* Borkh, морковник обыкновенный – *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., спирея городчатая – *Spiraea crenata* L., Ковыль днепровский – *Stipa borysthena* Klovov ex Prokudin, ковыль узколистный – *Stipa tirsia* Steven, сирения горная – *Syrenia montana* (Pall.) Klovov) [18].

По данным Новиковой и др., 2022 на всех пяти солонцах («Белогорский», «Липовский», «Литвиновский», «Ольгинский», «Старо-Вершаутский») в Лопатинском районе Пензенской области (80,0%) доминируют галофильные растения (80,0%), при этом галофильные луга (44,0%) также несколько преобладают над галофильными степями (36,0%).

Галофильные луга (44,0%) представлены преимущественно луговыми видами (25,0–78,0%). Выделяют дерновиннозлаковые (1,5%), многолетне-разнотравные (36,0%) и однолетне-разнотравные (8,5%)

сообщества видов.

Галофильные степи (36,0%) представлены преимущественно растениями галофильных степей (20,0–70,0%). Выделяют следующих представителей данной группы: полукустарничковые (9 ассоциаций), многолетнецветковые (10 ассоциаций) и однолетнецветковые (1 ассоциация).

Негалофильная растительность (20,0%) распространена не так обширно. Преимущественно встречается луговая растительность (13,0%) с доминирующими корневищнозлаковыми (6,5%), многолетнецветковыми (0,5%) и однолетнецветковыми (0,5%) представителями. Степная растительность встречается реже (7,0%) [19].

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Природные условия Пензенской области

Западный склон Приволжской возвышенности и восточную окраину Окско-Донской низменности занимает Пензенская область. Площадь данной области немногочисленна и составляет 43,3 тыс. кв. м. Вся территория области находится на границе двух природных зон: лесной и степной. Зональный ландшафт характерен умеренному поясу, то есть отмечается чередование лесных массивов с кустарниковыми и травяными степями. Природный флористический слой остался на одной третьей местности. Речная сеть Пензенской области относится к бассейнам рек Волга и Дон, проходящим через Керенско-Чембарскую возвышенность [2, 6].

Геологическое строение. Самые древние породы (глины и глинистые пески), влияющие на функционирование экосистемы, относятся к юрской системе и обнажаются в долинах рек.

Нижнемеловые пласты состоят из глауконитовых песков с многочисленными фосфолитами и глинами с песчаными прослойками. Верхнемеловые отложения содержат песок, опоку и мел. Кайнозой характеризуется палеогеновыми и четвертичными породами.

Наибольшее влияние на формирование среды обитания оказывают четвертичные отложения, толщина которых уменьшается с запада на восток (от 30–40 м до 2–5 м). В западной части региона четвертичные отложения представлены ледниковыми отложениями (глины, суглинки и супеси), а на востоке – внеледниковыми (пески, суглинки и супеси) [16].

Геоморфологическое строение. Территория охватывает западные склоны Волжского плато и восточный край Окско-Донской равнины. На территории выделяются три современных уровня рельефа: 1 – низкий уровень (150–180 м) в восточной части Окско-Донской равнины, включая западную оконечность – долину крупной реки; 2 – средний уровень (200–240

м), охватывающий большую площадь - центральную, западную и южную части; 3 – самый высокий уровень (280–320 м) в восточной части участка.

Рельеф значительно осложнен древними (крупные речные долины) и современными (овраги, балки) эрозионными процессами. Кроме того, западная часть области, примерно до среднего течения реки Суры, была подвержена воздействию днепровского ледника. В Пензенской области насчитывается более 300 рек, крупнейшими из которых являются реки Сура, Мокша и Хопер. Речная сеть Пензенской области входит в бассейны рек Волги и Дона, проходя через Керенско-Чембарскую возвышенность.

Климат. Для данной территории характерен умеренно континентальный климат. Климатические показатели изменяются в направлении увеличения континентальности с запада на восток. В январе средняя температура опускается до $-11,3^{\circ}\text{C}$ на западе и $-13,3^{\circ}\text{C}$ на востоке; в июле средняя температура колеблется от $+19,2^{\circ}\text{C}$ на севере до $+19,8^{\circ}\text{C}$ на юге. Наличие термальных источников относительно высоко (2200–2400 м), а безморозный период относительно длительный (126–136 дней).

Среднегодовое количество осадков составляет 550–650 мм, большая часть которых выпадает летом (около 60 %). Распределение годового количества осадков в регионе неравномерно. Наименьшее количество осадков (менее 550 мм) выпадает в долинах рек Узы и Хопра на юге и юго-востоке. Наибольшее количество осадков (более 650 мм) выпадает в лесистых северо-восточных нагорьях Засурья [6].

Вегетационный период в данного участка характеризуется определенной сухостью, которая увеличивается с севера на юг и наиболее выражена на южных склонах. Недостаточная регулярность осадков приводит к недостатку влаги и довольно частым засухам, которые в последние время случаются почти каждые четыре года.

Почва. В Пензенской области явно преобладают черноземы (67,5%). Серые лесные почвы составляют 14%, почвы речных долин 7%, эродированные (смытые) почвы 7% и другие (заболоченные, солончаковые)

почвы 4,5% [16]. Черноземы являются наиболее плодородными почвами и широко распространены в западной и южной частях области. Большинство из них представляют собой осушенные черноземы. Типичные черноземы с подзолами встречаются реже. Осушенные черноземы широко распространены к западу от реки Сура. Типичные черноземы сосредоточены в юго-западной части области. Подзолистые черноземы в основном рассеяны в северо-западной части области.

Серые лесные почвы распространены в северной и восточной частях области. Светло-серые почвы встречаются на северо-востоке области и обычно являются гравелистыми. Типичные серые лесные почвы встречаются на островах в вышеупомянутых регионах. Темно-серые лесные почвы разбросаны по всей области. Почвы в долинах рек очень разнообразны.

Подзолистые почвы встречаются на песчаных свиноводческих террасах, а луговые и черноземные почвы – на речных террасах. Травянистые почвы встречаются или совсем отсутствуют на насыпных участках, луговые (черноземные) почвы встречаются в центре, а иловато-мешанные почвы встречаются вблизи террас. На крутых склонах встречаются промытые (эродированные) почвы. Засоленные почвы нерегулярно встречаются на юго-востоке.

Растительный покров. Естественный растительный покров в Пензенской области составляет 36%, из которых 20% – леса, 9% – луга, 6% – степи и 1% – кустарники, болота и водоемы [2, 6].

Поскольку большую часть территории занимают лесостепные зоны, региональными типами растительности являются широколиственные леса, луга, степи и лесостепные кустарники. Хвойные леса и настоящие луга также составляют нерегиональную растительность. Хвойные леса и хвойно-широколиственные леса развиваются на легких песчаных почвах и просачиваются с севера, а настоящие луга находятся на крутых склонах, обращенных к югу, и просачиваются с юга. Региональная растительность состоит из лугов, болот и водоемов [16].

Ландшафт. Территория исследования расположена в лесостепной зоне Приволжской возвышенности, которая на северо-западе сменяется зоной смешанных лесов Окско-Донской низменности. Типичными ландшафтами являются: смешанный лес на водно-ледниковой равнине (на крайнем северо-западе области, в краевой зоне Окско-Донской равнины); широколиственный лес и лесостепь на вторичной моренной равнине (запад бассейна реки Сура, ледниковое влияние); широколиственный лес и лесостепь на эрозионно-эрозионной равнине (восток бассейна реки Сура, избежавший ледникового влияния); долинные ландшафты.

Физико-географические зоны. В связи с тесной взаимосвязью между растительностью и другими факторами окружающей среды на территории Пензенской области можно выделить пять физико-географических зон [2, 6]:

1. Вадо-Вышенский низменный лесной район.
2. Вороно-Хоперский низменно-возвышенный степной район.
3. Сурско-Мокшанский возвышенный лесостепной район.
4. Засурский возвышенный лесной район.
5. Кададинско-Узинский увалисто-холмистый лесостепной район.

2.2. Природные условия Лопатинского района

Лопатинский район расположен в восточной и юго-восточной частях области. Район представляет собой высокую, в значительной степени раздробленную, волнисто-холмистую местность.

Район имеет самую низкую влажность в регионе, с гидротермическим коэффициентом ниже 0,9 на юго-востоке. Среднегодовое количество осадков составляет 420–470 мм, причем 210–220 мм выпадает в вегетационный период.

Климат умеренно теплый. Температура выше 10°C составляет 2300–2400°C. Вегетационный период составляет 138–144 дня.

Значительная часть окультуренных почв региона составляют

черноземы (59,6%), из которых основную часть составляют дренированные черноземы с гранулометрическим составом от тяжелого до среднесуглинистого. Серые лесные почвы в регионе занимают 35,4% площади пахотных земель, а луговые и аллювиальные почвы – 3,3%.

В солончаках и солонцах насчитывается более 14000 га почв, из которых 6,4 000 га обрабатываются. Качество почв невысокое. Средний балл оценки качества обрабатываемых земель составляет 51 по региональной шкале и 28,27 по российской шкале. Почвы нуждаются в улучшении водного режима и физических свойств воды. Солонцеватые, кислые почвы и солонцы нуждаются в химической реабилитации [6].

2.3. Методы исследования, классификация

В Лопатинском районе Пензенской области в 2017 г. д.б.н, проф. Л.А. Новиковой, к.б.н, н. с. В.М. Васюковым и учитель биологии Т.И. Пчелинцевой в результате целенаправленных поисков был обнаружен очень ценный засоленный участок – «**Литвиновский солонец**», который назван в честь знаменитого ботаника Д.И. Литвинова, впервые сделавшего сборы галофитов в этом районе [18].

Участок располагается в 3–4 км севернее с. Даниловка (площадь – 300 га) на междуречье рек Чардым и Няньга – левых притоков р. Узы (Волжский бассейн) (рис. 1, 2).

Впервые исследования на этом участке были проведены в 2017 г., которые позволили детально изучить флору данного участка и получить общие представления о характере ее галофитной растительности. Этот засоленный участок постоянно испытывает антропогенное воздействие (выпас скота, сенокошение, частичная распашка территории) [18].

Позже 2022 г. нами были проведены исследования, которые позволяют установить современное состояние флоры и растительности изучаемого

участка и позволяют судить о восстановлении растительности после интенсивного антропогенного воздействия (демутации).

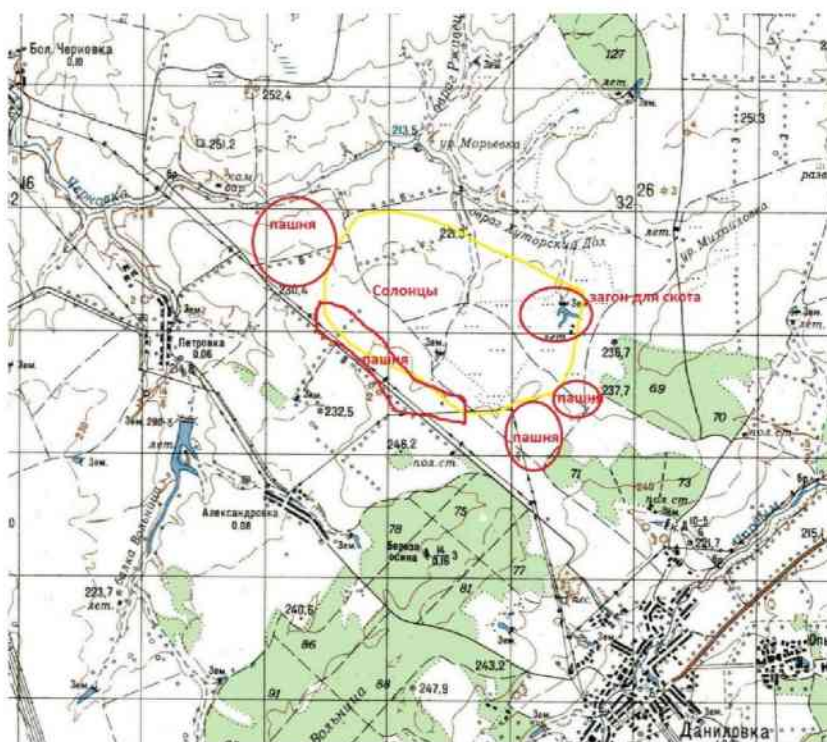


Рисунок 1. Расположение «Литвиновского солонца»



Рисунок 2. Растительность «Литвиновского солонца»

Основные этапы исследования «Литвиновского солонца»:

1. Подготовительный период – выбор объектов, определение целей и

задач исследования, подбор литературы и картографического материала.

2. Экспериментальный (полевой) период (2022 гг.) – закладка двух профилей с севера на юг и с запада на восток, заложено 120 пробных площадей.

3. Камеральный – обработка полевого материала, анализ и запись полученных результатов, выводы.

Всего было заложено 120 пробных площадей размером 4 м² (2 × 2 м), которые располагались на двух взаимно перпендикулярных геоботанических профилях (по 60 пробных площадей).

Описание пробных площадей проводилось традиционно. Указывалось общее проективное покрытие (ОПП) и проективное покрытие отдельных видов и их групп: а) полукустарники и полукустарнички, б) злаки, осоки, ситники, в) бобовые и разнотравье [7, 8]. В дальнейшем была разработана эколого-фитоценотическая классификация на доминантном принципе (табл. 1) [4, 5].

Латинские названия видов приводятся по С.К. Черепанову, 1995 [31]. С целью определения видов растений были использованы определители и различные флоры [16, 27, 28, 29, 30].

Таблица 1 – Растительность «Литвиновского солонца»

Таксоны	Название таксона	ОП	%
Тип	Галофитная растительность		89,6
Подтип	Галофитные степи		52,0
Группа формаций	Галофитные степи полукустарничковые		39,2
1 формация	Селитряннопопынная с <i>Artemisia nitrosa</i>		39,2
1 ассоциация	Тонкокелериево-селитряннопопынная	4	3,2
2 ассоциация	Типчаково-селитряннопопынная	4	3,2
3 ассоциация	Курчавомятликово-селитряннопопынная	2	1,6
4 ассоциация	Сплюснутомятликово-селитряннопопынная	1	0,8
5 ассоциация	Узколистомятликово-селитряннопопынная	9	9,2
6 ассоциация	Ползучепырейно-селитряннопопынная	1	0,8
7 ассоциация	Расставленобескильницево-селитряннопопынная	16	15,6
8 ассоциация	Тонкобескильницево-селитряннопопынная	6	4,8
Группа формаций	Галофитные степи многолетне-разнотравные		12,8

III формация	Льновидносолонечниковая с <i>Galatella linosyris</i>		8,0
9 ассоциация	Льновидносолонечниковая	1	0,8
10 ассоциация	Узколистномятликово-льновидносолонечниковая	3	2,4

Продолжение таблицы 1

11 ассоциация	Безостокострецово-льновидносолонечниковая	2	1,6
12 ассоциация	Наземновейниково-льновидносолонечниковая	0	0,0
13 ассоциация	Раннеосоково-льновидносолонечниковая	2	1,6
14 ассоциация	Ползучепырено-льновидносолонечниковая	2	1,6
IV формация	Опушеннокермековая с <i>Limonium donetzicum</i> [<i>L. tomentellum</i>]		4,8
15 ассоциация	Селитряннопольно-тонкокелериево-опушеннокермековая	1	0,8
16 ассоциация	Селитряннопольно-курчавомятликово-опушеннокермековая	1	0,8
17 ассоциация	Селитряннопольно-узколистномятликово-опушеннокермековая	4	3,2
Подтип	Галофитные луга		37,6
Группа формаций	Галофитные луга дерновиннозлаковые		2,4
V формация	Расставленнобескильницевая с <i>Puccinellia distans</i>		2,4
18 ассоциация	Селитряннопольно-расставленнобескильницевая	2	1,6
VI формация	Тончайшебескильницевая		0,8
19 ассоциация	Селитряннопольно-тончайшебескильницевая	1	0,8
Группа формаций	Галофитные луга многолетнеэрозивные		29,6
VII формация	Морковниковая с <i>Silaum silaus</i>		9,6
20 ассоциация	Морковниковая	1	0,8
21 ассоциация	Узколистноковыльно-морковниковая	7	5,6
22 ассоциация	Безостокострецово-морковниковая	1	0,8
23 ассоциация	Наземновейниково-морковниковая	2	1,6
24 ассоциация	Раннеосоково-морковниковая	0	0,0
25 ассоциация	Ползучепырено-морковниковая	1	0,8
VIII формация	Солончаковоподорожниковая с <i>Plantago salsa</i>		12,0
26 ассоциация	Селитряннопольно-типчаково-солончаковоподорожниковая	4	3,2
27 ассоциация	Селитряннопольно-узколистномятликово-солончаковоподорожниковая	1	0,8
28 ассоциация	Селитряннопольно-ползучепырено-солончаковоподорожниковая	1	0,8
29 ассоциация	Селитряннопольно-расставленнобескильничево-солончаковоподорожниковая	6	4,8
30 ассоциация	Селитряннопольно-тонкобескильничево-солончаковоподорожниковая	3	2,4
IX формация	Наибольшеподорожниковая с <i>Plantago maxima</i>		5,6
31 ассоциация	Наземновейниково-наибольшеподорожниковая	2	1,6
32 ассоциация	Раннеосоково-наибольшеподорожниковая	4	3,2
33 ассоциация	Войлочноосоково-наибольшеподорожниковая	1	0,8
X формация	Съедобнободяковая с <i>Cirsium esculentum</i>		2,4
34 ассоциация	Тонкополевцево-узколистномятликово-	1	0,8

	сьедобнободяковая		
35 ассоциация	Раннеосоково-сьедобнободяковая	1	0,8
36 ассоциация	Тростниковиднолисохвостно-сьедобнободяковая	1	0,8

Продолжение таблицы 1

Группа формаций	Галофитные луга однолетне-разнотравные		5,6
XI формация	Новоасканийскогорцевая с <i>Polygonum novoascanicum</i>		1,6
37 ассоциация	Новоасканийскогорцевая	1	0,8
38 ассоциация	Ползучепырейно-новоасканийскогорцевая	1	0,8
XII формация	Солончаковогорцевая с <i>Polygonum salsugineum</i>		3,2
39 ассоциация	Солончаковогорцевая	3	2,4
40 ассоциация	Селитрянопопынно-раннеосоково-солончаковогорцевая	1	0,8
XIII формация	Обыкновенноблоницевая с <i>Pulicaria vulgaris</i>		0,8
41 ассоциация	Жерароситниково-обыкновенноблоницевая	1	0,8
	Негалофитная травяная растительность		10,4
Тип	Ксерофильной многолетней травянистой растительности (степи)		7,2
Подтип	Типичноксерофильной многолетней травянистой растительности (настоящие степи)		2,4
Группа формаций	Настоящие степи дерновиннозлаковые		2,4
XIV формация	Тонкокелериевая с <i>Koeleria cristata</i>		0,8
42 ассоциация	Селитрянопопынно-типчаково-тонкокелериевая	1	0,8
XV формация	Тырсовая с <i>Stipa capillata</i>		1,6
43 ассоциация	Австрийскопопынно-тырсовая	1	0,8
44 ассоциация	Понтийскопопынно-тырсовая	1	0,8
Подтип	Мезоксерофильной многолетней травянистой растительности (луговые степи)		4,8
Группа формаций	Луговые степи многолетне-разнотравные		4,8
XVI формация	Понтийскопопынные с <i>Artemisia pontica</i>		4,8
45 ассоциация	Понтийскопопынные	7	4,8
Тип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (луга)		3,2
Подтип	Ксеромезофильной многолетней травянистой растительности (остепненные луга)		2,4
Группа формаций	Остепненные луга корневищнозлаковые		2,4
XVII формация	Узколистномятликовая с <i>Poa angustifolia</i>		0,8
46 ассоциация	Морковниково-узколистномятликовая	1	0,8
XVIII формация	Раннеосоковая с <i>Carex praecox</i>		1,6
47 ассоциация	Наибольшеподорожничково-раннеосоковая	1	0,8
48 ассоциация	Морковниково-узколистномятливо-раннеосоковая	1	0,8
Группа формаций	Остепненные луга многолетне-разнотравные		0,0
Подтип	Мезофильной многолетней травянистой растительности (настоящие луга)		0,8
Группа	Настоящие луга многолетне-разнотравные		0,8

формаций			
XVIII формация	Желтовасилистниковая с <i>Thalictrum flavum</i>		0,8
49 ассоциация	Раннеосоково-желтовасилистниковая	1	0,8

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Анализ флоры «Литвиновского солонца»

3.1.1. Таксономический анализ

Флора «Литвиновского солонца» включает 78 видов, которые относятся к двум классами: однодольные и двудольные отдела покрытосеменные растения (табл. 2, рис. 3–5). На данной территории преобладает класс однодольных растений (63,0%), к которому принадлежит 30,0% всех семейств, 59,0% всех родов и 49,0% всех видов.

Таблица 2 – Соотношение двух классов отдела покрытосеменные (по числу видов, родов, семейств)

	Вид		Род		Семейство	
Однодольные	49	63%	33	59%	6	30%
Двудольные	29	37%	23	41%	14	70%

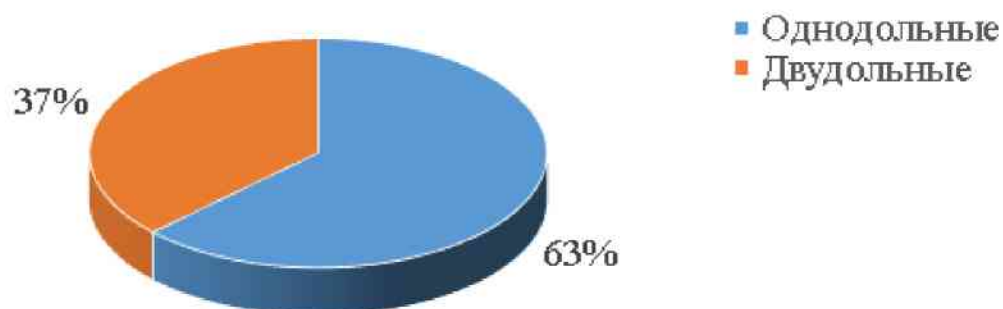


Рисунок 3. Соотношение двух классов отдела покрытосеменные (по числу видов)

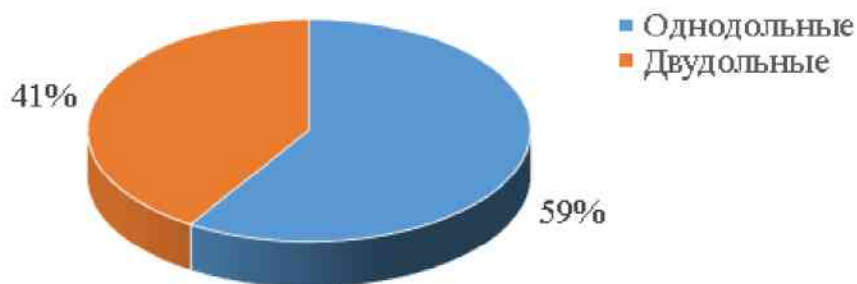


Рисунок 4. Соотношение двух классов отдела покрытосеменные (по числу родов)

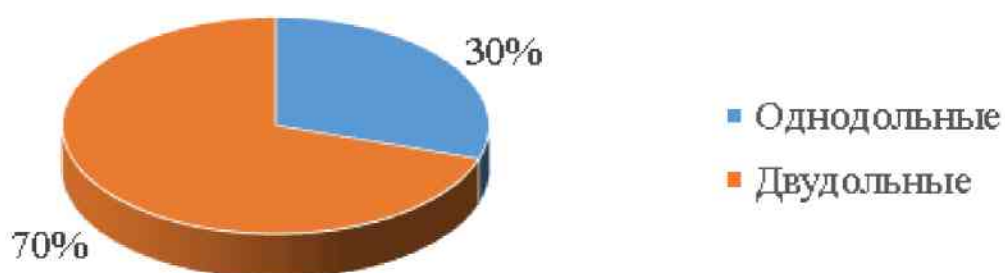


Рисунок 5. Соотношение двух классов отдела покрытосеменные (по числу семейств)

Во флоре «Литвиновского солонца» 4 вида охраняется на региональном уровне, которые занесены в Красную книгу Пензенской области (2013) со статусом 1 – 1 вид (лук предвиденный – *Allium praescissum* Rchb.) и 3 со статусом 3 – 3 вида (морковник обыкновенный – *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell., солонечник льнолистный – *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., крестовник эруколистный – *Jacobaea erucifolia* (L.) G. Gaertn. et al. [*Senecio erucifolius* L.]

3.1.2. Экологический анализ

Проведен анализ флоры «Литвиновского солонца» по соотношению экологических групп по отношению к фактору увлажнения (табл. 2, рис.6–8). Выявлено что на данной территории преобладают мезофиты (29%), что

свидетельствует о средних условиях увлажнения данной территории.

Таблица 3 – Соотношение экологических групп (по видам, родам, семействам)

Экологические группы	Вид		Род		Семейство	
Ксерофиты (К)	11	14,1%	9	13,4%	5	12,8%
Мезоксерофиты (МК)	11	14,1%	9	13,4%	7	17,9%
Ксеромезофиты (КМ)	12	15,4%	10	14,9%	5	12,8%
Мезофиты (М)	23	29,5%	22	32,8%	10	25,6%
Гигромезофиты (ГМ)	2	2,6%	2	3,0%	2	5,1%
Мезогидрофиты (МГ)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Гидрофиты (Г)	2	2,6%	2	3,0%	2	5,1%
Галоксерофиты (ГалК)	7	9,0%	6	9,0%	3	7,7%
Галомезофиты (ГалМ)	10	12,8%	7	10,4%	5	12,8%
Галогидромезофиты (ГалГМ)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

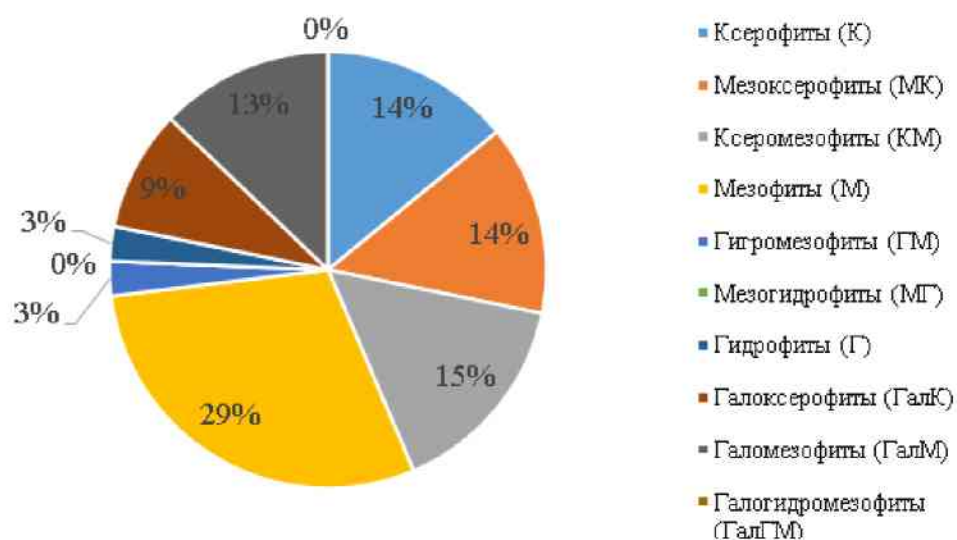


Рисунок 6. Соотношение экологических групп (по числу видов)

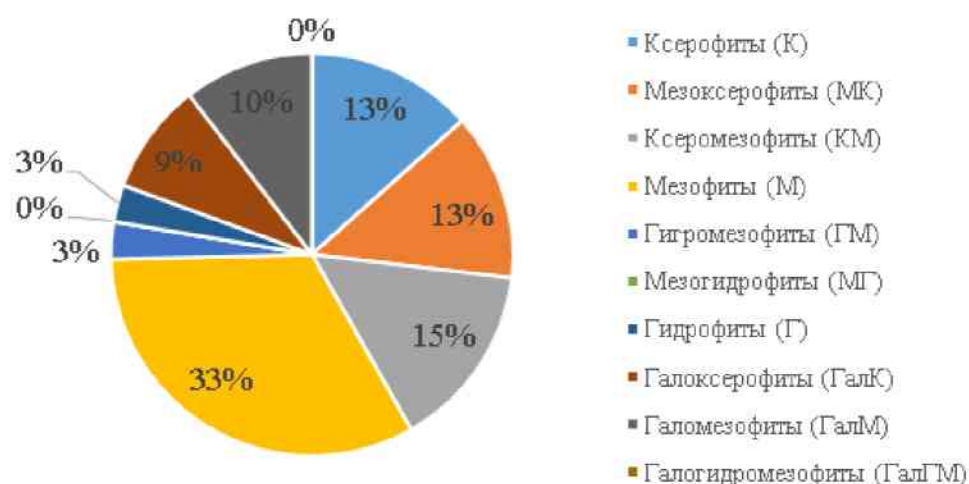


Рисунок 7. Соотношение экологических групп (по числу родов)

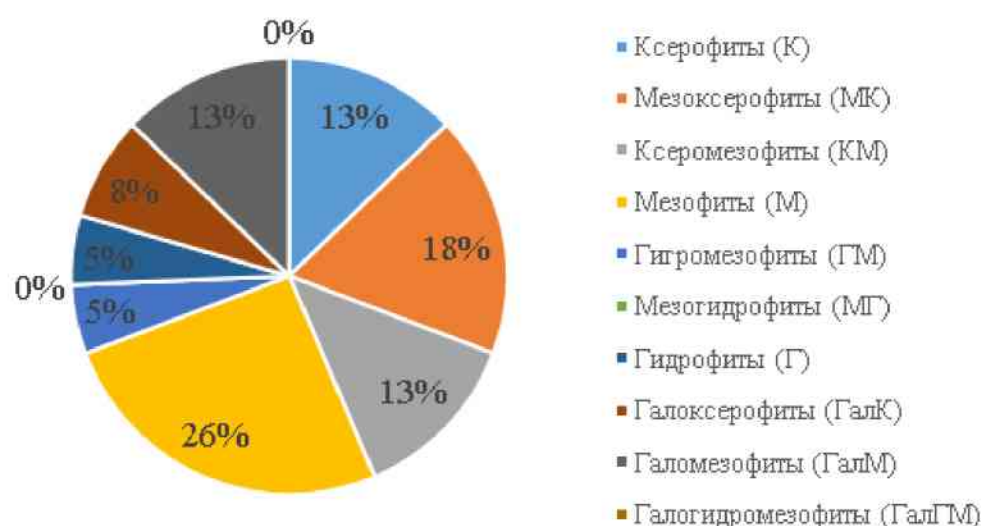


Рисунок 8. Соотношение экологических групп (по числу семейств)

3.1.3. Фитоценотический анализ

Установлено, что во флоре «Литвиновского солонца преобладают луговые виды (47,0%), но заметно участвуют степные (28,0%). Важно отметить, что в этой флоре принимают участие растения засоленных лугов (13,0%) и в меньшей мере – растения засоленных степей (9,0%). Отмечается незначительное участие болотных видов (3,0%), а растения засоленных болот отсутствуют полностью (табл. 4, рис. 9–11).

Таблица 4 – Соотношение экологических групп (по видам, родам, семействам)

Фитоценитические группы	Вид		Род		Семейство	
Степи (К+МК)	22	28%	18	29%	12	41%
Луга (М+КМ+ГМ)	37	47%	30	48%	7	24%
Болота (МГ+Г)	2	3%	2	3%	2	7%
Засоленные степи (ГалК)	7	9%	6	10%	3	10%
Засоленные луга (ГалМ)	10	13%	7	11%	5	17%
Засоленные болотистые луга (ГалГ)	0	0%	0	0%	0	0%

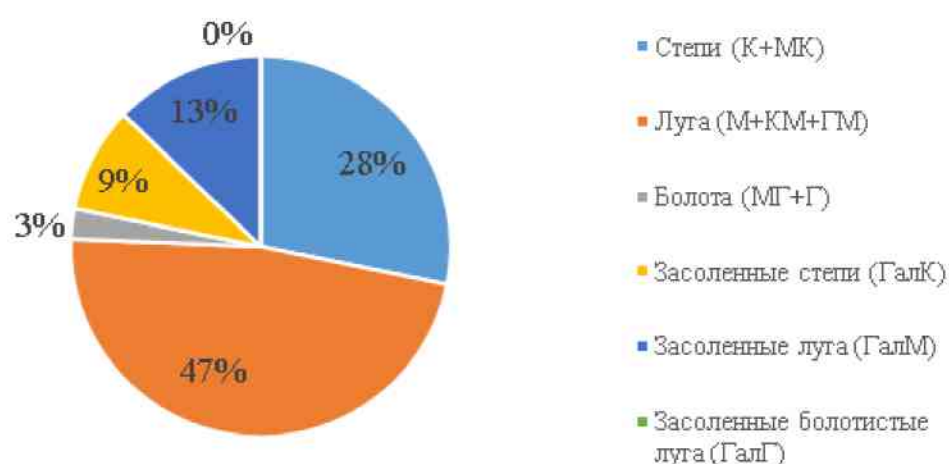


Рисунок 8. Соотношение экологических групп (по видам)

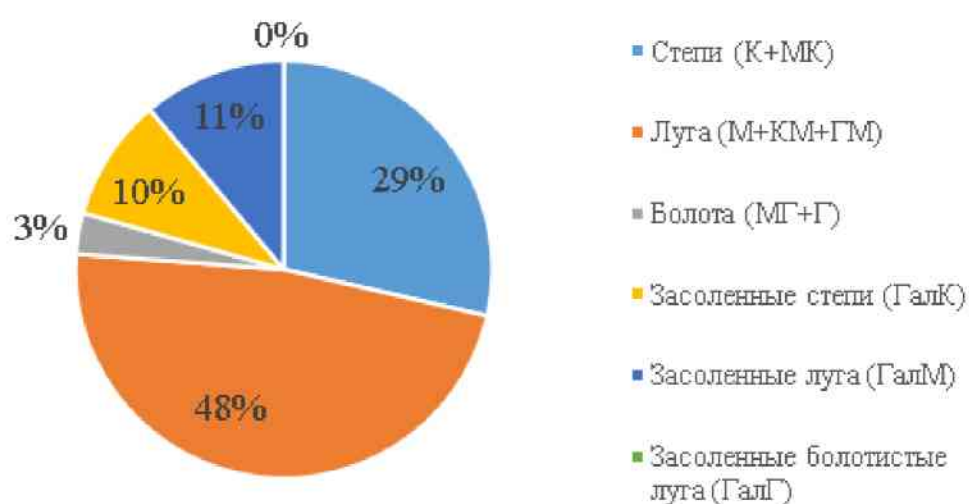


Рисунок 9. Соотношение экологических групп (по родам)

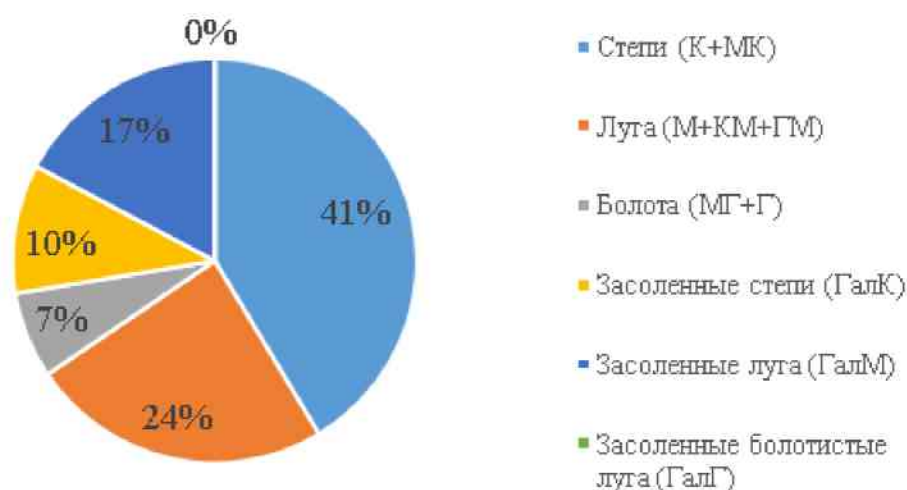


Рисунок 10. Соотношение экологических групп (по семействам)

3.1.4. Хозяйственно-биологический анализ

Результаты анализа хозяйственно-биологических групп представлены в табл. 5, рис 11–13. Явно преобладает группа разнотравья и бобовых (66,7%), второе место занимает группа злаков и осок (26,9%). Участие древесных форм незначительно (6,4%).

Таблица 5 – Соотношение хозяйственно-биологических групп (по видам, родам, семействам)

ХБГ	Вид		Род		Семейство	
Полукустарники, полукустарнички (П/к, П/кч)	5	6,4%	3	5,3%	3	14,3%
Злаки, осоки, ситники (З,О)	21	26,9%	14	24,6%	3	14,3%
Бобовые и разнотравье (Б,Р)	52	66,7%	40	70,2%	15	71,4%

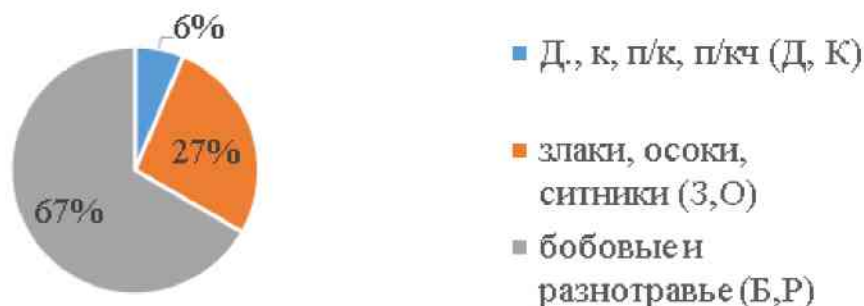


Рисунок 11. Соотношение хозяйственно-биологических групп (по видам)



Рисунок 12. Соотношение хозяйственно-биологических групп (по родам)



Рисунок 13. Соотношение хозяйственно-биологических групп (по семействам)

3.1.5. Биоморфологический анализ

Жизненные формы флоры «Литвиновского солонца» довольно разнообразны. Наиболее распространены на данной территории стержнекорневые многолетники (18%), длиннокорневищные многолетники (15%), корневищные многолетники (14%), короткокорневищные многолетники (13%) жизненные формы. Также встречаются плотнодерновинные многолетники (10%), однолетники (6%), смешанная система (6%), двулетники (4%), короткоотпрыскные многолетники (4%), но реже. Наблюдается низкое участие клубнекорневые многолетники (3%), рыхлодерновинные многолетники (3%), луковичные многолетники (1%), однолетне-двулетники (1%) и стержнекорневые многолетники, двулетники (1%). Результаты биоморфологического анализа представлены в табл. 6 и

рис. 15-17.

Совершенно очевидно, что многолетники явно преобладают над малолетниками и древесными формами жизни.

Таблица 6 – Соотношение биоморф (по видам, родам, семействам)

Жизненные формы	Вид		Род		Семейство	
Двулетники	3	3,8%	3	4,5%	2	5,0%
Длиннокорневищные многолетники	12	15,4%	9	13,4%	4	10,0%
Коротkokорневищные многолетники	10	12,8%	10	14,9%	3	7,5%
Клубнекорневые многолетники	2	2,6%	2	3,0%	2	5,0%
Корнеотпрысковые многолетники	3	3,8%	3	4,5%	2	5,0%
Корневишные многолетники	11	14,1%	11	16,4%	7	17,5%
Луковые многолетники	1	1,3%	1	1,5%	1	2,5%
Однолетники	5	6,4%	4	6,0%	4	10,0%
Однолетне-двулетники	1	1,3%	1	1,5%	1	2,5%
Плотнoderновинные многолетники	8	10,3%	5	7,5%	1	2,5%
Рыхлoderновинные многолетники	2	2,6%	2	3,0%	1	2,5%
Смешанная система	5	6,4%	3	4,5%	3	7,5%
Стержнекорневые многолетники	14	17,9%	12	17,9%	8	20,0%
Стержнекорневые многолетники, двулетники	1	1,3%	1	1,5%	1	2,5%

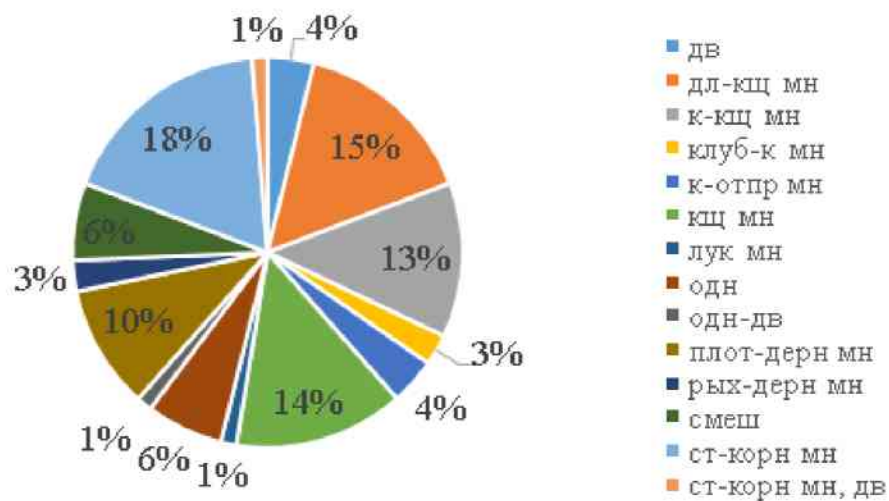


Рисунок 15. Соотношение биоморф (по видам)

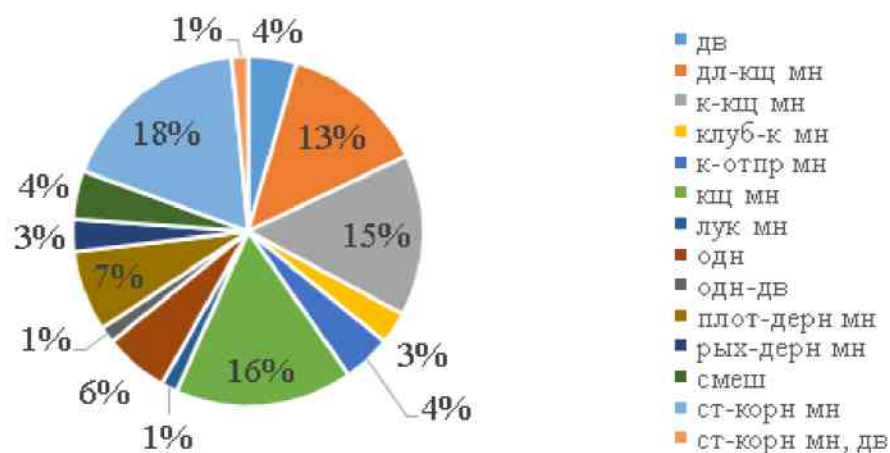


Рисунок 16. Соотношение биоморф (по родам)

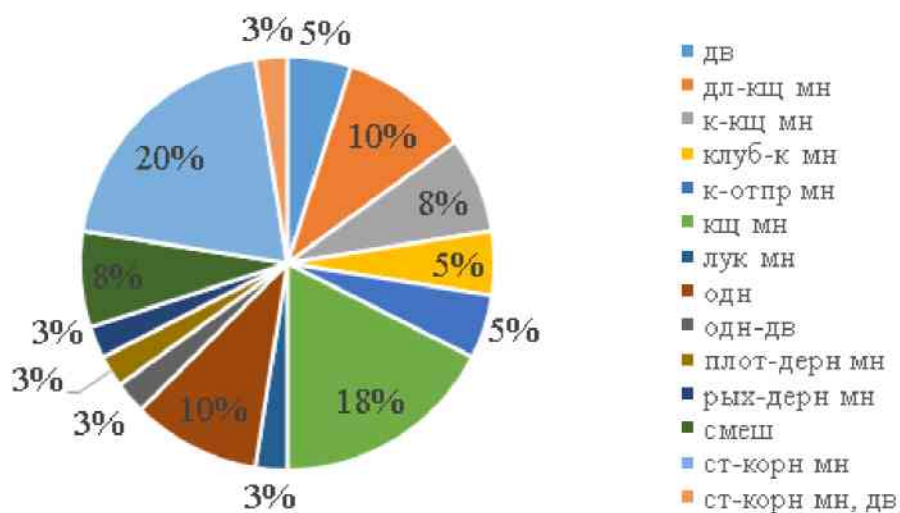


Рисунок 17. Соотношение биоморф (по семействам)

3.2. Геоботаническая характеристика растительности «Литвинского солонца»

Растительность «Литвиновского солонца» представлена галофитами (89,6%), заметно явное преобладание степных (52,0%) над луговыми видами (37,6%). (рис. 18)

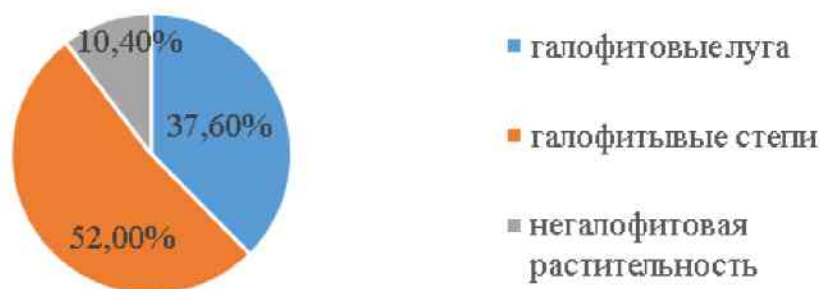


Рисунок 18. Растительность «Литвиновского солонца»

3.2.1. Галофитная растительность

3.2.1.1. Галофитные степи

Степная галофитовая растительность характеризуется полукустарничковой (39,2%) и многолетне-разнотравной (12,8%) группами ассоциаций. Однолетне-разнотравная группа ассоциаций не встречается на данной территории.

Полукустарничковая группа ассоциаций включает только одну формацию с доминированием полыни селитряной (8 ассоциаций), а вторая с доминированием полыни сантонинной на этом солонце отсутствует. Наибольшее распространение имеют три ассоциации: *расставленобескильницево-селитрянно-полынная* (15,6%), *узколистно-мятликово-селитрянно-полынная* (9,2%) и *тонкобескильницево-селитрянно-полынная* (4,8%).

Расставленобескильницево-селитрянно-полынная (15,6% площади) ассоциация. ОПП – 63,2%, число видов – 4,9. Водорослевый покров (24,5%) несколько уступает моховому (28,3%). Опять преобладают растения засоленных степей (41,6%), причем это галоксерофиты. Из господствующих полукустарничков (37,5%) доминирует полынь селитряная, которая дает от 30,0% до 50,0%. Далее следует группа злаков и осок (15,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (3,0–25,0%) и участвуют фрагментарно пырей ползучий (0,0–5,0%), мятлик узколистный (0,0–5,0%) и

др. В последней группе разнотравья и бобовых (10,7%) фрагментарно участвуют разные виды: горец новоасканийский (0,0–15,0%), подорожник солончаковый (0,0–12,0%), кермек опушенный (0,0–10,0%), лук предвиденный (0,0–10,0%), и др.

Узколистномятликово-селитряннополынная (9,2% площади) ассоциация. ОПП – 74,2%, число видов – 6,6. Покров из водорослей (30,0%) преобладает над моховым (24,0%). Вновь преобладают растения засоленных степей (51,7%) и исключительно галоксерофиты. Также превалируют полукустарнички (42,4%), в которых и доминирует полынь селитряная, которая дает от 25,0% до 60,0%. Остальные хозяйственно-биологические группы довольно близки. Совсем немного преобладает группа злаков и осок (16,7%), в которой доминирует мятлик узколистный (3,0–20,0%) и фрагментарно участвуют типчак (0,0–10,0%), пырей ползучий (0,0–10,0%), мятлик сплюснутый (0,0–6,0%), и др. Совсем немного уступает ей группа разнотравья и бобовых (15,1%), в которой доминирует кермек опушенный (1,0–20,0%), солонечник льновидный (1,0–10,0%), полынь понтийская (1,0–5,0%) и др.

Тонкобескильницево-селитряннополынная (4,8% площади) ассоциация. ОПП – 65,8%, число видов – 7,8. Водорослевый покров составляет 20,0%, а моховой отсутствует полностью. Как и прежде преобладают растения засоленных степей (42,6%), причем все абсолютно галоксерофиты. Также господствует группа полукустарничков (36,0%), а из них – полынь селитряная, которая дает от 25,0% до 45,0%. Остальные две группы довольно близки. Из группы злаков и осок (16,0%) доминирует бескильница тончайшая (8,0–15,0%) и участвуют мятлик сплюснутый (0,5–5,0%) и др. Из группы разнотравья и бобовых (13,8%) фрагментарно участвуют разные виды: кермек опушенный (2,0–15,0%), качим постенный (0,0–10,0%), лук предвиденный (0,0–5,0%), полынь понтийская (0,0–3,0%), и др.

Сообщества этих ассоциаций занимают наиболее засоленные местообитания, причем *узколистномятливо-селитряннопопынная* ассоциация занимает средние условия увлажнения, а *расставленобескильницево-селитряннопопынная* и *тонкобескильницево-селитряннопопынная* ассоциации развиваются в более влажных условиях существования.

За ними следуют две ассоциации (*тонкокелериево-селитряннопопынная* и *типчаково-селитряннопопынная*), которые развиваются на самых засоленных и сухих почвах (по 3,2%).

Тонкокелериево-селитряннопопынная (3,2% площади) ассоциация. ОПП – 64,4%, число видов – 6,5. Водоросли занимают 30,0% площади фитоценозов, а мхи – 33,3%. Преобладают растения засоленных степей (45,8%), которые представлены исключительно галоксерофитами. Заметно превалируют полукустарнички (38,3%) и доминирует полынь селитряная, которая дает от 30,0% до 40,0%. Далее следует группа злаков и осок (15,0%), в которой доминирует келерия тонкая (3,0–18,0%) и фрагментарно участвуют мятлик курчавый (0,0–5,0%), типчак (2,0–4,0%) и др. Группа разнотравья и бобовых незначительна (11,1%), в которой доминирует кермек опушенный (1,0–18,0%) и встречаются пятна лука, предвиденного (0,0–6,0%), очитка степного (0,0–6,0%), солонечника льновидный (0,0–3,0%) и др.

Типчаково-селитряннопопынная (3,2% площади) ассоциация. ОПП – 67,4%, число видов – 7,8. Водоросли отсутствуют, а мхи занимают 10,0% площади фитоценозов. Также преобладают растения засоленных степей (45,4%), а именно галоксерофиты. Значительно превалируют полукустарнички (37,5%), в которых и доминирует полынь селитряная, которая дает от 25,0% до 55,0%. Следующей является группа злаков и осок (19,5%), в которой доминирует типчак (7,0–20,0%) и участвуют мятлик узколистный (2,0–10,0%), и др. На третьем месте находится группа разнотравья и бобовых (10,4%), в которой доминирует кермек опушенный

(0,5–15,0%) и отмечаются пятна лука, предвиденного (0,0–3,0%), полыни понтийской (0,0–2,0%) и др.

Остальные три ассоциации встречаются фрагментарно: *курчавомятликово-селитряннопопынная* (1,6%), *сплюснутомятликово-селитряннопопынная* (0,8%) и *ползучепырейно-селитряннопопынная* (0,8%).

Курчавомятликово-селитряннопопынная (1,6% площади) ассоциация. ОПП – 62,5%, число видов – 5,0. Водоросли отсутствуют, а мхи хорошо представлены и занимают 40,0% площади фитоценозов. По-прежнему преобладают растения засоленных степей или галоксерофиты (52,5%). Существенно превалируют полукустарнички (35,0%) и доминирует попынь селитряная, которая дает от 30,0% до 40,0%. На втором месте находится группа разнотравья и бобовых (17,5%), в которой доминирует кермек опушенный (2,0–20,0%) и отмечаются пятна лука предвиденного (0,0–8,0%), солонечника льновидного (0,0–5,0%) и др. На третьем месте находится группа злаков и осок (10,0%), в которой доминирует мятлик курчавый (7,0–10,0%).

Сплюснутомятликово-селитряннопопынная (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 80,5%, число видов – 12,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Опять преобладают растения засоленных степей (56,6%), а именно галоксерофиты. Определенно превалируют полукустарнички (50,0%) и также доминирует попынь селитряная, которая дает 50,0%. В следующей группе разнотравья и бобовых (19,5%) доминирует зубчатка осенняя (8,0%), и участвуют кермек опушенный (4,0%) и др. А из последней группы злаков и осок (11,0%) доминирует мятлик сплюснутый (5,0%) и участвует типчак (3,0%).

Ползучепырейно-селитряннопопынная (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 77,0%, число видов – 10,0. Водоросли в покрове фитоценозов отсутствуют, а мхи покрывают 30,0%. Все также преобладают растения засоленных степей (56,0%), и исключительно галоксерофиты. Очень близкие

значения имеют группы полукустарничков и разнотравья с бобовыми. Из полукустарничков (30,0%) доминирует полынь селитряная, которая дает 30,0%. Из группы разнотравья и бобовых (31,1%) доминирует кермек опушенный (25,0%) и участвуют полынь понтийская (3,0%) и др. Из последней группы злаков и осок (16,0%) доминирует пырей ползучий (10,0%) и участвует мятлик курчавый (3,0%).

Сообщества описанных ранее ассоциаций развиваются на сильно засоленных и средних по увлажнению почвах, причем последняя часто развивается в условиях значительного антропогенного вмешательства.

Многолетне-разнотравные галофитные степи имеют меньшее распространение и включают только две формации с доминированием солонечника льнолистного (8,0%) и кермека опушенного (4,2%). Третья формация с доминированием крестовника эруколистного на этом солонце отсутствует.

Первая формация с доминированием солонечника льнолистного объединяет 5 ассоциаций, из которых только (*узколистно-мятликово-льновидно-солонечниковая*) одна более или менее заметна в структуре растительного покрова (2,4%). Сообщества этой ассоциации развиваются в средних условиях засоления и влажности почв.

Узколистно-мятликово-льновидно-солонечниковая (2,4% площади) ассоциация. ОПП – 80,0%, число видов – 5,7. Водорослевый и моховой покровы также отсутствуют. Преобладают растения засоленных степей (41,8%), а именно галоксерофиты. Заметно участвует группа разнотравья и бобовых (56,7%), среди которых доминирует солонечник льнолистный, дающий от 30,0% до 50,0% и участвуют полынь понтийская (4,0–18,0%), кермек опушенный (2,0–3,0%) и др. Далее представлена группа злаков и осок (23,3%), в которой доминирует мятлик узколистный (10,0–30,0%) и фрагментарно участвует пырей ползучий (0,0–10,0%). Полукустарнички полностью отсутствуют.

Следующие три ассоциации (*безостокострецово-льновидносолонечниковая, раннеосоково-льновидносолонечниковая, ползучепырено-льновидносолонечниковая*), сообщества которых также развиваются в средних условиях засоления (по 1,6%), причем последняя часто формируется при значительном антропогенном воздействии.

Безостокострецово-льновидносолонечниковая (1,6% площади) ассоциация. ОПП – 78,5%, число видов – 8,0. Водорослевый и моховой покровы также отсутствуют. Также преобладают растения засоленных степей (40,5%), причем абсолютно галоксерофиты. По-прежнему превалирует группа разнотравья и бобовых (52,0%), среди которых доминирует солонечник льнолистный, дающий в разных фитоценозах по 40,0% и участвуют полынь понтийская (0,5–15,0%) и др. В следующей группе злаков и осок (25,0%) доминирует кострец безостый (18,0–20,0%) и участвуют мятлик узколистный (2,0–7,0%) и др. Полукустарнички малообильны (1,5%) и в них участвует полукустарничек дрок красильный.

Раннеосоково-льновидносолонечниковая (1,6% площади) ассоциация. ОПП – 66,5%, число видов – 8,0. Водорослевый и моховой покровы также отсутствуют. Отмечается довольно близкое соотношение ксеромезофитов (29,8%) и галоксерофиты. (25,0%). Незначительно преобладает группа разнотравья и бобовых (35,0%) и доминирует солонечник льнолистный, который дает от 20,0% до 30,0% и фрагментарно участвуют подорожник наибольший (0,0–6,0%), пижма обыкновенная (0,0–5,0%). Несколько меньше представлена группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует осока ранняя, которая дает в фитоценозах по 20,0% и фрагментарно встречаются кострец безостый (0,0–5,0%), пырей ползучий (0,0–4,0%) и др. Полукустарнички плохо представлены (1,5%) с участием полукустарника дрока красильного.

Ползучепырено-льновидносолонечниковая (1,6% площади) ассоциация. ОПП – 73,5%, число видов – 9,0. Водорослевый и моховой покровы отсутствуют. Преобладают растения засоленных степей или

галоксерофиты. (46,3%). Значительно преобладает группа разнотравья и бобовых (57,8%), в которой доминирует солонечник льнолистный, который дает от 30,0% до 60,0% и участвуют полынь понтийская (3,0–6,0%), зубчатка обыкновенная (2,0–4,0%) и др. Группа злаков и осок слабо представлена (15,0%), в которой доминирует пырей ползучий (6,0–15,0%) и участвует мятлик узколистный (4,0–5,0%) и др. Полукустарнички малообильны (0,8%), в которых участвует полукустарничек дрок красильный.

Далее по площади (3,0%) следует формация с доминированием кермека опушенного, которая состоит из 3-х ассоциаций. Важно отметить, что эта формация имеет очень ксерофильный характер и обязательно содержит в своем составе полупустынный полукустарничек полынь селитрянную.

Последняя ассоциация *льновидносолонечниковая* образует одно пятно (0,8%), а сообщества этой ассоциации развиваются в сходных условиях.

Льновидносолонечниковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 78,5%, число видов – 7,0. Водорослевый и моховой покровы отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных степей или галоксерофиты (70,0%). Особенно существенно представлена группы разнотравья и бобовых (78,0%), из которых доминирует солонечник льнолистный, дающий 70,0% и участвует лабазник обыкновенный (4,0%) и др. Группа злаков и осок ничтожны (0,5%), а полукустарнички полностью отсутствуют.

3.2.1.2 Галофитные луга

Среди галофитных лугов заметно преобладают многолетнеразнотравная группа формаций (29,6%) и участвуют в большей степени однолетнеразнотравная (4,8%) и в меньшей степени – дерновиннозлаковые (2,4%).

Многолетнеразнотравные галофитные луга включают 4 формации с доминированием морковника обыкновенного (9,6%), подорожника солончакового (12,05), подорожника наибольшего (5,6%) и бодяка

съемного (2,4%). Растительные сообщества занимают сильно засоленные почвы с разной степенью влажности.

Преобладающая формация с доминированием подорожника солончакового представлена пятью ассоциациями, из которых определенно преобладает **селитрянополынно-расставленобескильницево-солончаковоподорожниковая** ассоциация. Сообщества этой ассоциации развиваются в условиях сильно засоленных и сильно влажных почв.

Селитрянополынно-расставленобескильницево-солончаковоподорожниковая (3,0% площади) ассоциация. ОПП – 73,3%, число видов – 5,5. Водоросли закрывают в среднем 13,3% площади фитоценозов, а мхи отсутствуют. Существенно преобладают растения засоленных лугов (57,3%), которые полностью представлены галомезофитами. Присутствуют все хозяйственно-биологические группы видов. Несколько преобладает разнотравье (42,1,0%), а в нем доминирует подорожник солончаковый, дающий от 25,0% до 50,0%. Участвуют и другие виды: полынь понтийская (2,0–4,0%), лук предвиденный (2,0–3,0%), кермек опушенный (1,0–2,0%). Далее следует группа злаков и осок (20,0%), в которой доминирует бескильница расставленная (8,0–25,0%) и участвуют мятлик узколистный (3,0–5,0%), пырей ползучий (1,0–2,0%). На третьем месте находятся полукустарнички (11,2%), среди которых полынь селитряная дает от 6,0% до 20,0%.

За ней по площади следуют две ассоциации: **селитрянополынно-типчаково-солончаковоподорожниковая** (3,2%) и **селитрянополынно-тонкобескильницево-солончаковоподорожниковая** (2,4%). Сообщества этой ассоциации развиваются в условиях сильно засоленных почв, но первые занимают сухие почвы, а вторые – влажные.

Селитрянополынно-типчаково-солончаковоподорожниковая (3,2% площади) ассоциация. ОПП – 74,1%, число видов – 7,3. Носток покрывает 10,0%, а мхи занимают еще больше (20,0%). Преобладают растения засоленных лугов (36,3%) и исключительно галомезофиты. Доминирует

разнотравье (43,8%), а в нем подорожник солончаковый, который дает от 25,0% до 50,0%. Группа злаков и осок довольно составляет 18,9% и в них доминирует типчак (4,0–25,0%) и участвует мятлик узколистный (4,0–10,0%), келерия тонкая (1,0–10,0%) и др. Полукустарнички присутствуют (11,5%) и представлены полынью селитряной (4,0–20,0%).

Селитрянопопынно-тонкобескильницево-солончаковоподорожниковая (2,4% площади) ассоциация. ОПП невысокое (48,8%), число видов – 5,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов (35,3%) и исключительно галомезофиты. Также преобладает разнотравье (29,0%), а в нем – подорожник солончаковый, дающий от 20,0% до 30,0%. Фрагментарно участвуют лук предвиденный (0,0–6,0%), солоненик льновидный (0,0–3,0%). Из группы злаков и осок (20,0%) доминирует бескильница тончайшая (5,0–16,0%) и отдельные пятна дает мятлик сплюснутый (0,0–4,0%). Постоянно присутствуют полукустарнички (8,2%), которые представлены полынью селитряной (4,0–10,0%).

Остальные две ассоциации (**селитрянопопынно-узколистномятликово-солончаковоподорожниковая** и **селитрянопопынно-ползучепырено-солончаковоподорожниковая**) вообще имеют фрагментарное участие в растительности солонца (по 0,8%). Сообщества занимают сильно засоленные почвы со средней их влажностью.

Селитрянопопынно-узколистномятликово-солончаковоподорожниковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 62,5%, число видов – 8,0. Мхи и водоросли отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов (40,0%), причем абсолютно все галомезофиты. Из разнотравья (45,5%) доминирует подорожник солончаковый (40,0%), а из группы злаков и осок (10,0%) и в них доминирует мятлик узколистный (8,0%). Полукустарнички невысокие (7,5%) и представлены полынью селитряной (7,0%).

Селитрянопопынно-ползучепырено-солончаковоподорожниковая

(0,8% площади) ассоциация. ОПП довольно высоко (90,0%), число видов – 7,0. Мхи и водоросли также отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных лугов (60,0%), а именно галомезофиты. Разнотравье довольно значительно (68,0%) и в нем доминирует подорожник солончаковый (60,0%) и участвует тысячелистник холмовой (5,0%). Среди группы злаков и осок (20,0%) доминирует пырей ползучий (15,0%). Полукустарнички незначительны (2,0%) и представлены только полынью селитряной.

Необходимо отметить особую ксерофитность этой формации, так как во всех ассоциациях формации содоминантом выступает полынь селитряная.

На втором месте находится формации с доминированием морковника обыкновенного. Она также включает 5 ассоциаций, из которых особенно выделяется на этом солонце ***узколистноковыльно-морковниковая*** (5,6%), сообщества которых развиваются в средних условиях засоления и увлажнения почв. ОПП – 79,4%, число видов – 8,1. Носток и мхи отсутствуют. Определенно преобладают растения засоленных лугов и абсолютно галомезофиты (36,0%). Кроме этого, близкую роль играют луговые растения (34,1%), которые представлены ксеромезофитами (28,0%) и мезофитами (6,1%). Из преобладающего разнотравья (51,7%) доминирует морковник обыкновенный, который дает от 20% до 60,0% и участвуют полынь понтийская (2,0–20,0%), зубчатка осенняя (1,0–8,0%), лабазник обыкновенный (0,5–10,0%), лапчатка серебристая (0,5–2%) и др. Группа злаков и осок хорошо представлена (25,7%), а в ней особенно выделяется мятлик узколистный (12,0–30,0%) и фрагментарно участвует кострец безостый (5,0–10,0%). Полукустарнички малообильны (2,0%) и представлены полукустарником дроком красильным (1,0–8,0%).

Далее следует ***наземнойниково-морковниковая*** (1,6%), сообщества которых развиваются в средних условиях засоления и влажности. ОПП – 73,7%, число видов – 8,0. Носток и мхи отсутствуют. Также преобладают луговые растения (39,0%), которые относятся к ксеромезофитам (26,4%) и

мезофитам (12,6%), ксеромезофиты (5,1%). Доминирует разнотравье (48,9%), а в нем морковник обыкновенный, который дает от 20,0% до 40,9%. Кроме того, здесь отмечаются другие виды: ястребинка зонтичная (1,0–15,0%), земляника зеленая (1,0–8,0%), полынь понтийская (2,0–10,0%), и др. На втором месте находится группа злаков и осок (24,2%), из которой доминирует вейник наземный (5,0–35%) и участвуют пырей ползучий (15,0%), мятлик сплюснутый (4,0%) и др. Полукустарнички ничтожны (0,6%) включают только полынь сантонинная.

Все остальные три ассоциации (*морковниковая, безостокострецово-морковниковая, ползучепырено-морковниковая*) имеют фрагментарное распространение: (по 0,8%). Сообщества развиваются в средних условиях засоления и увлажнения почв, а для последней возможны антропогенные воздействия.

Морковниковая (0,8 % площади) ассоциация. ОПП – 71,0%, число видов – 6,3. Носток и мхи отсутствуют. Определенно преобладают растения засоленных лугов и именно галомезофиты (46,7%). Значительно превалирует группа разнотравья и бобовых (70,3%) и доминирует морковник обыкновенный, который дает от 30% до 70,0% и участвуют земляника зеленая (2,0–35,0%), синеголовник плосколистный (0,0–20,0%), полынь понтийская (0,0–2,0%) и др. Группа злаков и осок очень слабо представлена (0,7%), но в ней отмечена пшеница, которая свидетельствует об антропогенном происхождении солонца. Полукустарнички отсутствуют полностью.

Безостокострецово-морковниковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 70,5%, число видов – 8,0. Носток и мхи отсутствуют. Преобладают луговые растения (41,5%), которые относятся к ксеромезофитам (33,0%) и галомезофитам (25,0%). Разнотравье заметно преобладает (49,5%), а в нем доминирует морковник обыкновенный (25,0%) и участвуют кермек опушенный (4,0%), и др. Далее следует группа злаков и осок (20,0%), в которой особенно выделяется кострец безостый (15,0%) и участвует мятлик

узколистный (5,0%). Полукустарнички (1,0%) включают только дрок красильный.

Ползучепырено-морковниковая (0,8 % площади) ассоциация. ОПП – 64,4%, число видов – 7,0. Носток и мхи отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов (36,3%), а именно галомезофиты. По-прежнему доминирует разнотравье (46,6%), а из него морковник обыкновенный дает от 25,0% до 60,0% и участвуют: качим постенный (1,0–10,0%), трехреберник непахучий (1,0–5,0%) и др. Из группы злаков и осок (17,5%) доминирует пырей ползучий (5,0–15,0%) и др. Полукустарнички ничтожны (0,3%) и включают только полукустарничек дрок красильный.

Следующей является формация с доминированием подорожника наибольшего включает три ассоциации с разной степенью представленности в растительности солонца. Первое место занимает **раннеосоково-наибольшеподорожниковая** ассоциация (3,2%), второе место находится у **наземновейниково-наибольшеподорожниковая** ассоциации (1,6%), а третье - **войлочноосоково-наибольшеподорожниковая** (0,8%).

Раннеосоково-наибольшеподорожниковая (3,2% площади) ассоциация. ОПП – 61,9%, число видов – 6,8. Водоросли и мхи отсутствуют. По-прежнему преобладают растения засоленных лугов (36,3%) и исключительно галомезофиты. Господствует разнотравье (41,5%) и в нем доминирует подорожник наибольший, который дает от 20,0% до 40,0% и участвуют морковник обыкновенный (2,0–15,0%), полынь понтийская (3,0–8,0%) и др. Группа злаков и осок меньше в два раза (20,0%) и в ней доминирует осока ранняя (10,0–20,0%) и отмечаются пятна вейника наземного (0,0–10,0%) и полевицы тонкой (0,0–8,0%). Полукустарнички ничтожны (0,4%) и включают только полукустарничек дрок красильный.

Наземновейниково-наибольшеподорожниковая (1,6% площади) ассоциация. ОПП – 69,3%, число видов – 9,3. Водоросли и мхи отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов (28,0%) и абсолютно галомезофиты. Из господствующего разнотравья (45,5%) доминирует

подорожник наибольший, который дает от 20,0% до 30,0% и участвуют полынь понтийская (4,0–15,0%), ястребинка зонтичная (0,0–15,0%), земляника зеленая (2,0–3,0%), крестовник эруколистный (2,0–3,0%). Из группы злаков и осок (23,3%) доминирует вейник наземный (5,0–20,0%) и участвует мятлик узколистный (2,0–15,0%). Полукустарнички малообильны (0,5%) и представлены только полукустарничек дрок красильный (0,5–1,0%).

Войлочноосоково-наибольшеподорожниковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 79,5%, число видов – 6,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных лугов (55,0%), причем это галомезофиты. Заметно превалирует разнотравье (59,5%) и тоже доминирует подорожник наибольший (40,0%) и участвуют морковник обыкновенный (15,0%), и др. Второе меньше группа злаков и осок (20,0%) и в ней доминирует осока войлочная (20,0%). Полукустарнички отсутствуют.

Сообщества **раннеосоково-наибольшеподорожниковая** и **наземновейниково-наибольшеподорожниковая** ассоциаций развиваются средних условиях засоления и почв, а сообщества **войлочноосоково-наибольшеподорожниковая** ассоциации предпочитают средние условия засоления и повышенного увлажнения.

Последняя формация с доминированием бодяка съедобного представлена тремя ассоциациями (**тонкополевицево-узколистномятликово-съедобнободяковая**, **раннеосоково-съедобнободяковая**, **тростниковиднолисохвостно-съедобнободяковая**), которые встречаются на солонце фрагментарно (по 0,8%). Сообщества этих ассоциаций предпочитают засоленные и влажные почвы.

Тонкополевицево-узколистномятликово-съедобнободяковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 68,5%, число видов – 6,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Преобладают луговые растения (38,0%), которые представлены ксермезофитами (30,0%) и галомезофитами (30,0%) в меньшей степени мезофитами (8,0%). Далее следуют растения засоленных лугов или галомезофиты (30,0%). Отмечается довольно близкое соотношение двух

хозяйственно-биологических групп (злаки, осоки и бобовые, разнотравье) и полное отсутствие полукустарничков. Незначительно превалирует разнотравье (38,0%), в котором доминирует бодяк съедобный (30,0%) и участвуют кульбаба осенняя (4,0%), и др. Совсем немного ей уступает группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует мятлик узколистный (20,0%) и участвует полевица тонкая (10,0%).

Раннеосоково-съедобнободяковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП довольно высокое (91,0%), число видов – 7,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (40,0%). Далее следуют луговые растения (38,0%), представленные ксермезофитами (35,0%) и мезофитами (3,0%). Несущественно превалирует разнотравье (51,0%), в котором доминирует бодяк съедобный (40,0%) и участвуют крестовник эруколистный (8,0%), и др. Незначительно уступает группа злаков и осок (40,0%), в которой осока ранняя (35,0%) и участвует овсяница ложноовечья (5,0%). Полукустарнички отсутствуют.

Тростниковиднолисохвостно-съедобнободяковая (0,8 % площади) ассоциация. ОПП довольно высокое (87,0%), число видов – 10,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Заметно преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (75,0%). Существенно выше становится разнотравье (67,0%), в котором доминирует бодяк съедобный (60,0%) и участвуют полынь понтийская (3,0%), и др. Заметно уступает группа злаков и ОПП довольно высокое (87,0%), число видов – 10,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Заметно преобладают луговые растения (84,0%), которые включают преимущественно галомезофиты (75,0%) и в меньшей степени – ксермезофитами (5,1%) и мезофиты (3,0%). Существенно превалирует разнотравье (67,0%), в котором доминирует бодяк съедобный (60,0%) и участвуют полынь понтийская (3,0%), и др. Заметно уступает группа злаков и (20,0%), в которой доминирует лисохвост тростниковидный или батлачок (15,0%) и участвует полевица тонкая (5,0%). Полукустарнички отсутствуют.

Однолетнеразнотравные галофитные луга включают три формации с доминированием горца солончакового (3,2%), горца новоасканийского (1,6%) и блошницы обыкновенной (0,8%). Сообщества занимают сильно засоленные и сильно влажные местообитания.

Первая три формации с доминированием горца солончакового состоит из двух ассоциаций. Одна из них (*солончаковогогорцевая*) встречается чаще (2,4%), а другая (*селитрянополынно-раннеосоково-солончаковогогорцевая*) – реже (0,8%). Эти сообщества развиваются на засоленных и сильно влажных почвах.

Солончаковогогорцевая (2,4 % площади) ассоциация. ОПП высокое (92,8%), число видов – 5,0. Водоросли занимают 10% площади сообществ, а мхи отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (83,0%). Также превалирует разнотравье (76,3%) и доминирует горец новоасканийский (70,0–75,0%). Далее следует группа злаков и осок (14,3%). Полукустарнички малообильны (2,2%) и представлены полынью сантонинной (0,5–4,0%).

Селитрянополынно-раннеосоково-солончаковогогорцевая (0,8% площади) ассоциация. ОПП высокое (90,0%), число видов – 6,0. Водоросли занимают 10% площади сообществ, а мхи отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (60,0%). Господствует разнотравье (60,0%), которое формируется полностью за счет горца новоасканийского. Группа злаков и осок (20,0%) полностью образована осокой ранней. Полукустарнички (10,0%) образованы полынью сантонинной.

Вторая формация с доминированием горца новоасканийского включает две ассоциации (*новоасканийскогорцевая*, *сплюснотомятликово-новоасканийскогорцевая*), которые встречаются редко (по 0,8%). Данные сообщества занимают на засоленных и сильно влажных почвах.

Новоасканийскогорцевая (0,8% площади) ассоциация. ОПП довольно низкое (53,2%), число видов – 6,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Заметно

преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (37,3%). Существенно превалирует разнотравье (46,9%), в котором доминирует горец новоасканийский (15,0–70,0%) и участвуют седобассия очитковидная (0,5–10,0%) и др. Группа злаков и осок очень слабо представлена (5,8%). Важно отметить, что в фитоценозах встречается овес, что свидетельствует об антропогенном происхождении этих сообществ. Полукустарнички также ничтожны (0,5%), но участвует полынь селитряная. Отражает начальные этапы восстановления галофитной растительности на месте полей, однако полукустарнички появляются и на самых ранних этапах демутиации.

Сплюснотомятликово-новоасканийскогорцевая (0,8% площади) ассоциация. ОПП довольно высокое (80,4%), число видов – 5,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (48,0%). Заметно превалирует разнотравье (67,5%), а в нем доминирует горец новоасканийский (30,0–70,0%) и участвуют седобассия очитковидная (2,0–30,0%) и др. Далее следуют полукустарнички (8,1%), которые представлены полынью австрийская (0,5–30,0%), что свидетельствует об интенсивном антропогенном влиянии и прежде всего выпаса. Группа злаков и осок очень малообильна (4,8%) и в ней доминирует мятлик сплюснутый (2,0–10,0%). Отражает начальные этапы восстановления галофитной растительности на месте полей, однако полукустарнички появляются и на самых ранних этапах демутиации.

Третья формации с доминированием блошницы обыкновенной включает одну ассоциацию (***жерароситниково-обыкновенноблошницевая***) и довольно редко встречается (0,8%). Также сообщества развиваются на засоленных и сильно влажных почвах. ОПП невысокое (50,0%), число видов – 6,0. Водоросли и мхи отсутствуют. Значительно преобладают растения засоленных лугов или галомезофиты (35,0%). Господствует разнотравье (40,0%) и доминирует блошница обыкновенная (35,0%). Группа злаков и осок (10,0%) и доминирует ситник Жерара (8,0%). Полукустарнички отсутствуют.

3.2.2. Негалофитная растительность

Негалофитная растительность занимает 10,4% и состоит из степной (8,0%) и луговой (5,6%).

Степная растительность представлена преимущественно луговыми (5,6%) и в меньшей степени – настоящими степями (2,4%). Сообщества занимают незасоленные и сухие почвы.

3.2.2.1 Луговые степи

Луговые степи образованы одной *понтійскопопынної* ассоциацией (5,6%), которая относится к одной группе формаций – многолетне-разнотравных и одной формации с доминированием полыни понтійской. Однолетне-разнотравные луговые степи на этом солонце отсутствуют. ОПП – 68,4, число видов – 8,4. Моховой покров занимает 50,0% территории фитоценоза, а водорослевый покров отсутствует. Преобладают степные виды (40,4%), которые представлены мезоксерофитами (32,4%) и настоящими ксерофитами (8,1%). Превалирует группа разнотравья и бобовых (47,6%), из которой доминирует полынь понтійская, которая дает от 25,0% до 50,0% и участвуют зубчатка осенняя (2,0–15,0%), кермек опушенный (1,0–12,0%), лапчатка серебристая (2,0–5,0%) и др. Далее следует группа злаков и осок (18,4%), в которой заметны типчак (1,0–15,0%), мятлик узколистый (3,0–14,0%), мятлик сплюснутый (2,0–10,0%) и др. На последнем месте находится группа полукустарничков (2,4%), которая содержит только полынь селитрянную. Появление этого гиперксерофильного кустарничка свидетельствует о постепенном восстановлении галофиных степей в условиях сухих и засоленных почв после ее уничтожения в процессе распашки. Все прилегающие поля на солонцах отличаются очень низкой продуктивностью.

3.2.2.2 Остепненные луга

Луговая растительность состоит из остепненных (1,6%) и настоящих (0,8%) лугов. Сообщества занимают незасоленные почвы с разной степенью влажности.

Остепненные луга относятся к корневищной группе ассоциаций и двум формациям с доминированием мятлика сплюснутого (*морковниково-узколистномятликовая*) и осоки ранней (*наибольшеподорожниково-морковниково-узколистномятликовая* и *морковниково-узколистномятлик-раннеосоковая*), которые дают пятна (по 0,8%).

Морковниково-узколистномятликовая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 53,0%, число видов – 7,0. Водорослевый и моховой покровы отсутствуют. Отмечается довольно низкое участие луговых видов (27,0%), которые относятся к ксеромезофитам (25,0%) и настоящими мезофитами (2,0%). Это объясняется заметным участием растений засоленных лугов или галомезофитов (15,0%). Вновь господствует группа злаков и осок (30,0%), в которой доминирует мятлик узколистный, который дает от 25,0% и участвует типчак (4,0%). Следующей является группа разнотравья и бобовых (21,0%), в которой доминирует морковник обыкновенный (15,0%) и участвуют полынь понтийская (3,0%) и др. Группа полукустарничков отсутствует.

Наибольшеподорожниково-беззостокострецовая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 78,0%, число видов – 10,0. Водорослевый и моховой покровы отсутствуют. Значительно преобладают луговые виды (69,0%), которые относятся больше к ксеромезофитам (40,0%) и меньше – к настоящим мезофитам (29,0%). Определенно господствует группа злаков и осок (60,0%), в которой доминирует кострец беззостый, дающий от 30,0% и участвует пырей ползучий (20,0%), мятлик сплюснутый (10,0%) и др. Далее следует группа разнотравья и бобовых (18,0%), в которой доминирует подорожник наибольший (5,0%) и участвуют крестовник эруколистный

(4,0%), ястребинка зонтичная (3,0%) и др. Группа полукустарничков отсутствует.

Морковниково-узколистномятликово-раннеосоковая (0,8% площади) ассоциация. ОПП – 60,0%, а число видов – 5,0. Водорослевый и моховой покровы отсутствуют. Преобладают луговые виды (42,0%), которые полностью относятся к ксеромезофитам (40,5%). Из первой группы злаков и осок (40,0%), доминирует осока ранняя, которая дает 30,0% и участвует мятлик узколистный (10,0%). Из второй группы разнотравья и бобовых (18,0%) доминирует морковник обыкновенный (15,0%) и участвует полынь понтийская (3,0%). Группа полукустарничков малообильна (2,0%) и включает только дрок обыкновенный.

3.2.3. Восстановление галофитной растительности «Литвинского солонца»

На территории Литвиновского солонца явно преобладает галофитная растительность (89,6%), причем степная (52,0%) превалирует над луговой (37,6%).

В степной галофитной растительности в большей степени участвуют полукустарничковая группа ассоциаций (39,2%), в меньшей – многолетне-разнотравная (12,8%), а однолетне-разнотравные отсутствуют полностью.

Полукустарничковая группа ассоциаций включает только одну формацию с доминированием полыни селитряной (8 ассоциаций), а вторая с доминированием полыни сантонинной на этом солонце отсутствует. Наибольшее распространение имеют три ассоциации: ***расставленобескильницево-селитряннопопынная*** (15,6%), ***узколистномятликово-селитряннопопынная*** (9,2%) ***тонкобескильницево-селитряннопопынная*** (4,8%). Сообщества этих ассоциаций занимают наиболее засоленные местообитания, причем средняя ассоциация занимает

средние условия увлажнения, а первая и последняя развивается предпочитает более влажные условия существования. За ними следуют две ассоциации (*тонкокелериево-селитряннополынная* и *типчаково-селитряннополынная*), которые развиваются на самых засоленных и сухих почвах (по 3,2%).

Остальные три ассоциации встречаются фрагментарно: *курчавомятликово-селитряннополынная* (1,6%), *сплюснутомятликово-селитряннополынная* (0,8%) и *ползучепырейно-селитряннополынная* (0,8%). Сообщества этих ассоциаций развиваются на сильно засоленных и средних по увлажнению почвах, причем последняя часто развивается в условиях значительного антропогенного вмешательства.

Многолетнеразнотравные галофитные степи имеют меньшее распространение и включают только две формации с доминированием солонечника льнолистного (8,0%) и кермека опушенного (4,2%). Третья формация с доминированием крестовника эруколистного на этом солонце отсутствует.

Первая формации с доминированием солонечника льнолистного объединяет 5 ассоциаций, из которых только (*узколистномятликово-льновидносолонечниковая*) одна более или менее заметна в структуре растительного покрова (2,4). Сообщества этой ассоциации развиваются в средних условиях засоления и влажности почв.

Следующие три ассоциации (*безостокострецово-льновидносолонечниковая*, *раннеосоково-льновидносолонечниковая*, *ползучепырено-льновидносолонечниковая*), сообщества которых также развиваются в средних условиях засоления (по 1,6%), причем последняя часто формируется при значительном антропогенном воздействии.

Последняя ассоциация *льновидносолонечниковая* образует одно пятно (0,8%), а сообщества этой ассоциации развиваются в сходных условиях.

Среди галофитных лугов заметно преобладают многолетнеразнотравная группа формаций (29,6%) и участвуют в большей

степени однолетне-разнотравная (4,8%) и в меньшей степени – дерновинно-злаковые (2,4%).

Многолетне-разнотравные галофитные луга включают 4 формации с доминированием морковника обыкновенного (9,6%), подорожника солончакового (12,05), подорожника наибольшего (5,6%) и бодяка съедобного (2,4%). Растительные сообщества занимают сильно засоленные почвы с разной степенью влажности.

Преобладающая формация с доминированием подорожника солончакового представлена пятью ассоциациями, из которых определенно преобладает *селитряно-полынно-расставлено-бескильничево-солончаково-подорожниковая* ассоциация. Сообщества этой ассоциации развиваются в условиях сильно засоленных и сильно влажных почв.

За не по площади следуют две ассоциации: *селитряно-полынно-типчакково-солончаково-подорожниковая* (3,2%) и *селитряно-полынно-тонкобескильничево-солончаково-подорожниковая* (2,4%). Сообщества этой ассоциации развиваются в условиях сильно засоленных почв, но первой занимают сухие почвы, а второй – влажные.

Остальные две ассоциации (*селитряно-полынно-узколистно-мятликово-солончаково-подорожниковая* и *селитряно-полынно-ползуче-пырено-солончаково-подорожниковая*) вообще имеют фрагментарное участие в растительности солонца (по 0,8%). Сообщества занимают сильно засоленные почвы со средней их влажностью.

Необходимо отметить особую ксерофитность этой формации, так как во всех ассоциациях формации содоминантом выступает полынь селитряная.

На втором месте находится формация с доминированием морковника обыкновенного. Она также включает 5 ассоциаций, из которых особенно выделяется на этом солонце *узколистно-ковыльно-морковниковая* (5,6%), сообщества которых развиваются в средних условиях засоления и увлажнения почв.

Далее следует *наземнейниково-морковниковая* (1,6%), сообщества которых развиваются в средних условиях засоления и влажности

Все остальные три ассоциации (*морковниковая, безостокострецово-морковниковая, ползучепырено-морковниковая*) имеют фрагментарное распространение: (по 0,8%). Сообщества развиваются в средних условиях засоления и увлажнения почв, а для последней возможен и антропоген.

Следующей является формация с доминированием подорожника наибольшего включает три ассоциации с разной степенью представленности в растительности солонца. Первое место занимает *раннеосоково-наибольшеподорожниковая* ассоциация (3,2%), второе место находится у *наземнейниково-наибольшеподорожниковая* ассоциации (1,6%), а третье - *войлочноосоково-наибольшеподорожниковая* (0,8%). Сообщества первых двух ассоциаций развиваются в средних условиях засоления и почв, а сообщества последней ассоциации предпочитают средние условия засоления и повышенного увлажнения.

Последняя формация с доминированием бодяка съедобного представлена тремя ассоциациями (*тонкополевицево-узколистномятликово-съедобнободяковая, раннеосоково-съедобнободяковая, тростниковиднолисохвостно-съедобнободяковая*), которые встречаются на солонце фрагментарно (по 0,8%). Сообщества этих ассоциаций предпочитают засоленные и влажные почвы.

Однолетне-разнотравные галофитные луга включают три формации с доминированием горца солончакового (3,2%), горца новоасканийского (1,6%) и блошницы обыкновенной (0,8%). Сообщества занимают сильно засоленные и сильно влажные местообитания.

Первая три формации с доминированием горца солончакового состоит из двух ассоциаций. Одна из них (*солончаковогорцевая*) встречается чаще (2,4%), а другая (*селитрянополынно-раннеосоково-солончаковогорцевая*) – реже (0,8%). Эти сообщества развиваются на засоленных и сильно влажных почвах.

Вторая формации с доминированием горца новоасканийского включает две ассоциации (*новоасканийскогорцевая*, *сплюснотомятликово-новоасканийскогорцевая*), которые встречаются редко (0,8%). Данные сообщества занимают на засоленных и сильно влажных почвах.

Третья формации с доминированием блошницы обыкновенной включает одну ассоциацию (*жерароситниково-обыкновенноблошницева*) и довольно редко встречается (0,8%). Также сообщества развиваются на засоленных и сильно влажных почвах.

Дерновиннозлаковые галофитные луга (2,4%) очень слабо представлены представлены двумя ассоциациями из двух формаций с доминированием бескильцы расставленной (1,6%) и бескильницы тончайшей (0,8%)

Негалофитная растительность занимает 10,4% и состоит из степной (8,0%) и луговой (5,6%).

Степная растительность представлена преимущественно луговыми (5,6%) и в меньшей степени – настоящими степями (2,4%). Сообщества занимают незасоленные и сухие почвы.

Луговые степи образованы одной *понтийскопопынной* ассоциацией (5,6%), которая относится к одной группе формаций – многолетнеразнотравных и одной формации с доминированием полыни понтийской. Однолетнеразнотравные луговые степи на этом солонце отсутствуют.

Луговая растительность состоит из остепненных (1,6%) и настоящих (0,8%) лугов. Сообщества занимают незасоленные почвы с разной степенью влажности.

Остепненные луга относятся к корневищной группе ассоциаций и двум формациям с доминированием мятлика сплюснутого (*морковниково-узколистномятликовая*) и осоки ранней (*наибольшеподорожниково-морковниково-узколистномятликовая* и *морковниково-узколистномятликов-раннеосоковая*), которые дают пятна (по 0,8%).

В завершении следует выделить основные этапы восстановления галофитной растительности после уничтожения.

Демутация галофитных степей происходит в условиях засоленных и сухих почв:

1. Однолетнеразнотравные галофитные степи (отсутствует);
2. Многолетнеразнотравные галофитные степи (кормек опушенный, солонечник льновидный);
3. Полукустарничковые галофитные степи (полынь селитряная).

Демутация галофитных лугов наблюдается в условиях засоленных и влажных почв:

4. Однолетнеразнотравные галофитные луга (горец новоасканийский, горец солончаковый, блошница обыкновенная);
5. Многолетнеразнотравные галофитные луга (морковник обыкновенный, подорожник солончаковый, подорожник наибольший, бодяк съедобный);
6. Дерновиннозлаковы галофитные луга (бескильница расставленная, бескильница тончайшая).

ВЫВОДЫ

1. Во флоре «Литвиновского солонца» участвует 78 видов, из которых 4 занесены в Красную книгу Пензенской области (2013) со статусом 1 – 1 вид и со статусом 3 – 3 вида.

2. На территории «Литвиновского солонца» явно преобладает галофитная растительность (89,6%), причем степная (52,0%) превалирует над луговой (37,6%).

3. В степной галофитной растительности в большей степени участвуют полукустарничковая группа ассоциаций (39,2%), в меньшей – многолетнебезотравная (12,8%), а однолетнебезотравные отсутствуют полностью.

4. Среди галофитных лугов заметно преобладают многолетнебезотравная группа формаций (29,6%) и участвуют в большей степени однолетнебезотравная (4,8%) и в меньшей степени – дерновиннозлаковые (2,4%).

5. Установила этапы демутиации галофитной растительности в различных экологических условиях: В условиях засоленных и сухих почв происходит демутиация галофитных степей: а) однолетнебезотравные галофитные степи (в настоящее время отсутствуют); б) многолетнебезотравные галофитные степи (кормок опущенный, солонечник льновидный); в) полукустарничковые галофитные степи (полынь селитряная). В условиях засоленных и влажных почв наблюдается демутиация галофитных лугов: а) однолетнебезотравные галофитные луга (горец новоасканийский, горец солончаковый, блошница обыкновенная); б) многолетнебезотравные галофитные луга (морковник обыкновенный, подорожник солончаковый, подорожник наибольший, бодяк съедобный); в) дерновиннозлаковые галофитные луга (бескильница расставленная, бескильница тончайшая).

6. В связи с чрезвычайной редкостью флоры и растительности изученного засоленного участка, расположенного 3–4 км севернее с. Даниловка в Лопатинском районе Пензенская области, рекомендуем для организации нового ботанического памятника природы регионального значения под названием «Литвиновский солонец»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Генкель П.А. Солеустойчивость растений и пути её направленного повышения. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 67 с.
2. Географический атлас Пензенской области. Пенза: Облиздат, 2005. 60 с.
3. Горышина Т.К. Экология растений: учеб. пособие. М.: Высш. школа, 1979. 368 с.
4. Горяев И.А. Закономерности распространения галофитной растительности на Прикаспийской низменности // Ботанический журнал. 2019. Т. 104, № 7. С. 1072–1089. DOI: 10.1134/s0006813619070044.
5. Горяев И.А., Кораблёв А.П. Галофитная растительность на западе Прикаспийской низменности // Сибирский экологический журнал. 2020. Т. 27, № 5. С. 623–631. DOI: 10.15372/sej20200506.
6. Дорогов А.И. Краткий физико-географический очерк. Климат. Почвы // Природа Пензенской области. Пенза. 1955. С. 5–250.
7. Ипатов В.С. Методы описания фитоценоза. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. 55 с.
8. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза: Методические рекомендации: учеб.-метод. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 71 с.
9. Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Саратовской губернии // Тр. Общ-ва естествоиспыт. при Имп. Казан. ун-те. Казань. 1901. Т. 35. Вып. 4. С. 1–180.
10. Келлер Б.А. Растительность засоленных почв СССР // Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 177–211.
11. Красная книга Пензенской области Ч. I Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2-е изд. / А.И. Иванов [и др.]; под ред. А.И. Иванова. 2-е изд. Пенза: ИПК Пензенская правда, 2013. 300 с.
12. Красная книга Российской Федерации: Растения и грибы. М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2008. 591 с.

13. Левина Ф.Я. Комплексность и мозаичность растительности и классификация комплексов // Ботанический журнал. 1958. Т. 43. № 12. С. 1690–1703.
14. Литвинов Д.И. Отчет действительного члена Общества // Годичный отчет Императорского Московского общества испытателей природы за 1893–1894 гг. М., 1894. С. 10.
15. Лысенко Т.М. Растительность засоленных почв Поволжья в пределах лесостепной и степной зон. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. 329 с.
16. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с.
17. Новикова Л.А. Флора и растительность Пензенской области: учеб.-метод. Пособие. 2-е изд., доп. и перераб. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2019. – 68 с.
18. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В., Иванова А.В., Лысенко Т.М., Миронова А.А., Митрофанова Е.А. Материалы к флоре юго-востока Пензенской области: Лопатинский район // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2021. Т. 15, № 4, С. 91–109. DOI:10.24412/2072-8816-2021-15-4-59-77.
19. Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А., Гордеева Л.А. Галофитная растительность Лопатинского района Пензенской области // Самарский научный вестник, 2022. Т. 11. №3 С. 96–105.
20. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В. Изученность галофитной растительности в Пензенской области // Самарский научный вестник. 2019 а. Т. 8. № 1 (26). С. 75–82.
21. Новикова Л.А., Васюков В.М., Миронова А.А. Восстановление галофитной растительности на юго-востоке Пензенской области // Нива Поволжья. 2019 б. Вып. 1 (50). С. 51–56.

22. Новикова Л.А., Разживина Т.В. Галофильный компонент флоры Пензенской области в региональной Красной книге // Раритеты флоры Волжского бассейна. Тольятти. 2009. С. 153–162.
23. Солянов А.А. Растительный покров Пензенской области // Пензенская область. Природа, население, хозяйство: Географический сборник. Саратов. 1968. Вып. 1. С. 84–92.
24. Солянов А.А. Редкие и исчезающие виды растений Пензенской области. Задачи их изучения и охраны // Охрана и рациональное использование естественных ресурсов Пензенской области. М.: МФ ГО СССР. 1980. С. 41–47.
25. Солянов А.А. Флора и растительность Пензенской области и некоторые вопросы их рационального использования // Учёные зап. ПГПИ им. В.Г. Белинского. 1964. Вып. 10. С. 128–173. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза: Изд-во «Пензенская правда», 2001. 310 с.
26. Спрыгин И.И. Из области Пензенской лесостепи. Ч. 3. Степи песчаные, каменисто-песчаные, солонцеватые на южных и меловых склонах Пенза. С. 93–104.
27. Флора Восточной Европы Т. 9–11. / Под ред. Н.Н. Цвелёва. СПб: «Мир и семья» (Т. 9, 10); М.: Тов-во научных изданий «КМК» (Т. 11), 1996–2004.
28. Флора европейской части СССР Т. 1–8. / Под ред. А.А. Федорова (Т. 1–6); / Под ред. Н.Н. Цвелёва (Т. 7–8). Л.: «Наука», 1974–1989.
29. Флора СССР Т. 1–30. / Под ред. Б.К. Шишкина (Т. 1–10); / Под ред. В.Л. Комарова (Т. 11–30). М. – Л.: АН СССР, 1934–1960.
30. Флора Юго-Востока европейской части СССР Т. 1–6. / Под ред. Б.А. Федченко (Т. 1–5); / Под ред. Б.К. Шишкина (Т. 6). М. – Л.: АН СССР, 1927–1936. 31.
31. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 990 с.

32. Чистякова А.А., Дюкова Г.Р. Структура почвенно-растительного покрова засоленных степных блюдеч лесостепи // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2010. № 17 (21). С. 32–38.

33. Чудинова Л.А. Ч 84 Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу / Л.А. Чудинова, Н.В. Орлова; Перм. ун-т. –Пермь, 2006. – 124с.

34. Юрицына Н.А. Растительность засоленных почв Юго-Востока Европы и сопредельных территорий. Тольятти: «Кассандра», 2014. 164 с.